Issue 1

ANATOLIA SPORT RESEARCH

"International Peer-Reviewed and open Access Electronic Journal"

Volume 7
2026
ISSN 2757- 6485

ANATOLIA SPORT RESEARCH

International Peer-Reviewed
&
Open Access Electronic Journal

ISSN
2757-6485

2026: 7 (1)

www.anatoliasr.org
editor@anatoliasr.org
anatoliasr.journal
anatoliasr
@SportAnatolia
Anatolia Sport Research

ANATOLIA SPORT RESEARCH

Anatolia Sport Research (ASR) was established in 2020 and is a refereed sports field electronic journal that publishes three times a year (April, August, December). The Journal has been founded under the leadership of Eser AĞGÖN (Prof. Dr. at Marmara University).

Anatolia Sport Research follows a double blind peer review policy. Whether or not the works sent to the journal will be published is decided according to the evaluations of at least two blind referees determined by the editors. If one of the two referees does not find the publication suitable, the decision to be published is given if the third referee considers it appropriate.

The content of the articles, all kinds of articles and visuals published in the journal and the legal responsibilities that may arise from them belong to the authors themselves. Publications that are below this rate and contrary to academic method and ethics are rejected or requested to be rewritten. In scientific papers to be sent to the journal, the recommendations of ICMJE (International Committee of Medical Journal Editors) and COPE (Committee on Publication Ethics) standards should be taken into consideration.

The Anatolia Sport Research is a fee-based journal. A submission fee is charged regardless of the acceptance or rejection of the manuscript.

Since the Journal of Anatolia Sport Research charges a fee regardless of acceptance or rejection, no refunds are issued. Payment of the submission fee does not guarantee that the submitted manuscript will be published. All authors are expected to consider this process before submitting their work. Manuscripts for which the fee has not been paid will not be processed.

ANATOLIA SPORT RESEARCH

AIM

Anatolia Sport Research, in Türkiye and in the world of sports and scientists working on related sciences, aims to enable researchers and students to publish in Turkish and English and, aims to create a common platform for qualified academic publications in this field to contribute to society and for scientific development.

SCOPES

The journal accepts articles under the sub-headings Physical and Sports Education, Movement and Training, Sports and Recreation Management of broadcasts that offer qualitative, quantitative research and model suggestions.

Training, Physical Education and Play, Physical Education and Sports Pedagogy, Exercise and Sport Physiology, Exercise and Sport Psychology, Nutrition in Exercise and Sport, Physical Education, Sports and Physical Activity for the Disabled, Physical Activity and Health, Physical Fitness, Kinanthropometry, Motor Behavior, Recreation, Sports Biomechanics, Sports Philosophy, Sport Sociology, Sports History, Sports Management, Sports Tourism, Sports Anthropology and Sports Medicine.

This Journal licensed under a CC BY-NC-ND (Creative Commons Attribution-NonCommercial 4.0) International License.

ANATOLIA SPORT RESEARCH

EDITORIAL BOARD

Publisher

Eser AĞGÖN (PhD)	Marmara University	Faculty of Sport Sciences	Istanbul, TÜRKİYE

Editor in Chief

Eser AĞGÖN (PhD)	Marmara University	Faculty of Sport Sciences	Istanbul, TÜRKİYE

Assistant Editors

Muhammet Cenk BİRİNCİ (PhD)	Erzincan Binali Yıldırım University	Faculty of Sport Sciences	Erzincan, TÜRKİYE
Öztürk AĞIRBAŞ (PhD)	Bayburt University	Faculty of Sport Sciences	Bayburt, TÜRKİYE
Bülent TATLISU (PhD.)	Bayburt University	Faculty of Sport Sciences	Bayburt, TÜRKİYE
Yasemin ÇAKMAK YIL-DIZHAN (PhD)	Erzincan Binali Yıldırım University	Faculty of Sport Sciences	Erzincan, TÜRKİYE

Field Editors

Physical Education and Sports

Oğuz Kaan ESENTÜRK (PhD)	Erzincan Binali Yıldırım University	Faculty of Sport Sciences	Erzincan, TÜRKİYE
Emrah SEÇER (PhD)	Erzincan Binali Yıldırım University	Faculty of Sport Sciences	Erzincan, TÜRKİYE

Training

İbrahim CAN (PhD)	Iğdir University	Faculty of Sport Sciences	Igdir, TÜRKİYE
Murşit Ceyhun BİRİNCİ (PhD)	Ondokuz Mayis University	Yaşar Doğu Faculty of Sport Sciences	Samsun, TÜRKİYE
Refik ÇABUK (PhD)	Ondokuz Mayis University	Yaşar Doğu Faculty of Sport Sciences	Samsun, TÜRKİYE

Sport Management

Yunus Emre KARAKAYA (PhD)	Firat University	Faculty of Sport Sciences	Elazig, TÜRKİYE

Psychosocial

Gözde ERSÖZ (PhD)	Marmara University	Faculty of Sport Sciences	Istanbul, TÜRKİYE

Recreation

Ali İSKENDER (PhD)	Atatürk University	Faculty of Tourism	Erzurum, TÜRKİYE

Sport Nutrition

Sibel TETİK (PhD.)	Erzincan Binali Yıldırım University	Faculty of Sport Sciences	Erzincan, TÜRKİYE

Statistics Editor

Mehmet BEKDEMİR (PhD)	Erzincan Binali Yıldırım University	Faculty of Education	Erzincan, TÜRKİYE

ANATOLIA SPORT RESEARCH

Language Editor

Tolga AYTATLI (English Lect.)	Kafkas Universty	School of Foreign Languages	Kars, TÜRKİYE

Content Editors

Ahmet Melih ÇİLİNGİR (Lect.)	Aksaray University	Faculty of Education	Aksaray, TÜRKİYE
Emre KARAYALÇIN	Erzincan Binali Yıldırım University	Institute of Sciences	Erzincan, TÜRKİYE

Editorial Advisory Board

Anthony C. HACKNEY (PhD, DSc)	University of North Carolina,	Department of Exercise & Sport Science	Chapel Hill, North Carolina, USA
Ajeet JAISWAL (PhD)	Central University of Tamil Nadu	Department of Epidemio-logy and Public Health	Tamil Nadu, INDIA
Carlos MAGALLANES (PhD)	Universidad de Gama Filho	Departamento Educación Física y Salud	UFG, BRASİL
Cristian Cofre BOLADOS (PhD)	University of Santiago	Department of Physical Education	Santiago, CHILE
Gábor Áron Vitályos (PhD)	Eötvös Loránd University (ELTE)	Faculty of Education	Budapest, HUNGARY
İzzet UÇAN (PhD)	Ataturk University	Faculty of Sport Sciences	Erzurum, TÜRKİYE
Jaak JURIMÄE (PhD)	University of Tartu	Institute of Sport Sciences and Physiotherapy	Tartu, ESTONIA
Leyla Stefanova DIMITROVA (PhD)	Vasil Levski National Sports Academy	Department of Chess	Sofia, BULGARIA
Maryam HADIZADEH (PhD)	University of Malaya	Centre for Sports and Exercise Sciences	Kuala Lumpur, MALAYA
Mehmet YAZICI (PhD)	Erzincan Binali Yıldırım University	Faculty of Sport Sciences	Erzincan, TÜRKİYE
Mohammed Nashrudin NAHARUDIN (PhD)	University of Malaya	Centre for Sports and Exercise Sciences	Kuala Lumpur, MALAYA
Muhmammet VAPUR (PhD)	Rumeli University	Faculty of Sport Sciences	İstanbul, TÜRKİYE
Nikolay Anguelov PANAYOTOV (PhD)	Vasil Levski National Sports Academy	Department of Olimpic Sports	Sofia, BULGARIA
Recep ÖZ (PhD)	Erzincan Binali Yıldırım University	Faculty of Education	Erzincan, TÜRKİYE
Sareena Hanim HAMZAH (PhD)	University of Malaya	Centre for Sports and Exercise Sciences	Kuala Lumpur, MALAYA
Sergii IVASHCHENKO (PhD)	Kyiv Boris Grinchenko University	Faculty of Health, Physical Education and Sports	Kyiv, UKRAINE
Sevim KÜL AVAN (Phd)	Nevşehir Hacı Bektaş Veli University	Faculty of Sport Sciences	Nevşehir, TÜRKİYE
Vahur ÖÖPIK (PhD)	University of Tartu	Institute of Sport Sciences and Physiotherapy	Tartu, ESTONIA
Valentin Georgiev GARKOV (PhD)	Vasil Levski National Sports Academy	Department of Tourism, Alpinism and Orienteering	Sofia, BULGARIA
Yahya ALZGHOUL (PhD)	University of Jordan	Department of Tourism Management,	Aqaba, JORDAN
Yener BEKTAŞ (PhD)	Nevşehir Hacı Bektaş Veli University	Faculty of Arts and Sciences	Nevşehir, TÜRKİYE

ANATOLIA SPORT RESEARCH

INDEX

ANATOLIA SPORT RESEARCH

REVIEWERS OF 2026– 7 (1)

- Ali Osman KIVRAK (PHD)
- Aydın PEKEL (PHD)
- Batuhan ER (PHD)
- Burakhan AYDEMİR (PHD)
- Coşkun YILMAZ (PHD)
- Deniz DURU (PHD)
- Emrah SEÇER (PHD)
- Erdoğan TOZOĞLU (PHD)
- Ertuğrul GELEN (PHD)
- Eyyüp SARIKOL (PHD)
- Fatih KIRKBİR (PHD)
- Halil TAŞKİN (PHD)
- Hasan Hüseyin YILMAZ (PHD)
- Hüseyin EROĞLU (PHD)
- İbrahim CAN (PHD)
- İlker KİRİŞÇİ (PHD)

ANATOLIA SPORT RESEARCH

REVIEWERS OF 2026– 7 (1)

- Muhammet Talha HAN (PHD)
- Murat Sakar (PHD)
- Mürşit Ceyhun BİRİNCİ (PHD)
- Nuri Muhammed ÇELİK (PHD)
- Osman ATEŞ (PHD)
- Osman KUSAN (PHD)
- Özkan IŞIK (PHD)
- Recep CENGİZ (PHD)
- Recep Fatih KAYHAN (PHD)
- Serdar Bayrakdaroğlu (PHD)
- Şebnem CENGİZ ŞAVRAN (PHD)
- Zekiye ÖZKAN (PHD)

ANATOLIA SPORT RESEARCH

TABLE OF CONTENTS

Orginal Articles

- The Relationship of Isokinetic Lower Limb Strengths of Elite Football Players with Their Playing Positions Before The Preparation Period / Elit Futbolcuların İzokinetik Alt Ekstremite Güçlerinin Hazırlık Dönemi Öncesindeki Oyun Pozisyonlarıyla İlişkisi
  Ömer AKSOY, Mehmet SOYAL, Ünal Can GÖKMEN, Sefa KILIÇ, Uğur CABA, Onur YILDIRIM ……..…….1-12

- Comparison of the Effects of Integrated Training (NASM OPT Model) and Traditional Strength Training on Some Physical Fitness Variables / Entegre Antrenmanın (NASM OPT Modeli) ve Geleneksel Kuvvet Antrenmanının Bazı Fiziksel Uygunluk Değişkenleri Üzerindeki Etkilerinin Karşılaştırılması
  Gülcan TOHUMCU, Türker BIYIKLI.....……..……..……..…….13-29

- The Effects of 8 Weeks of Reformer Pilates Exercises on Core Stability, Balance, Flexibility, and Body Composition in Women Aged 20–30 / 20–30 Yaş Arası Kadınlarda 8 Haftalık Reformer Pilates Egzersizlerinin Core Stabilite, Denge, Esneklik ve Vücut Kompozisyonu Üzerine Etkileri Yeliz DOĞRU……...……...30-40

- Comparison of Physiological and Kinematic Responses to Frequency Speed of Kick Test in Taekwondo Athletes of Different Levels / Farklı Düzeydeki Taekwondo Sporcularında Tekme Frekans Hız Testinin Fizyolojik ve Kinematik Yanıtlarının Karşılaştırılması
  Ahmet Talha ÖZTÜRK, Ani AGOPYAN, Tuğçe YEŞİLÇİMEN, Ebrar Şevval COŞKUN,……..……...…….41-57

- Improving Glycemic Control and Variability in Prediabetes: Insights from a 1-Week Intensive Exercise and Diet Intervention Using CGM – A Single-Case Study / Prediyabette Glisemik Kontrol ve Değişkenliğin İyileştirilmesi: CGM Kullanılarak 1 Hafta Süren Yoğun Egzersiz ve Diyet Müdahalesinden Elde Edilen Bulgular – Tek Vaka Çalışması
  Begüm YÜCESOY GÜNEYSU, Özgür KASIMAY, Hasan Birol ÇOTUK …58-68

- Hemodynamic Responses and Cognitive Performance in Master Athletes and Sedentary Older Men: An fNIRS Study / Master Atletlerde ve Sedanter Yaşlı Erkeklerde Bilişsel Performans ve Hemodinamik Yanıtlar: Bir fNIRS Çalışması
  Burak Erdinç ASLAN, Yunus ÖZTAŞYONAR…..……...……..….69-83

ANATOLIA SPORT RESEARCH

Orginal Articles

- The Role of Body Composition and Eating Behaviors in Countermovement Jump Parameters: A Cross-Sectional Study in Male University Basketball Players / Vücut Kompozisyonu ve Yeme Davranışlarının Aktif Sıçrama Parametreleri Üzerindeki Rolü: Erkek Üniversite Basketbol Oyuncularında Kesitsel Bir Çalışma
  Elif CABİ, Nuri TOPSAKAL, Elif Sibel ATIŞ ..…….…….....84-96

- 6 Şubat Depremleri Sonrası Spor Bilimleri Fakültesi Öğrencilerinin Travma Düzeylerinin İncelenmesi: Adıyaman ve Kahramanmaraş İli Örneği / Investigation of Trauma Levels of Sports Science Faculty Students Following the February 6th Earthquakes: A Case Study of Adıyaman and Kahramanmaraş Provinces
  Sermet TOKTAŞ, Tayfun SERVİ ……...…..…….....97-105

- Boksörlerin Sporda Kaygı, Bilişsel Esneklik ve Mental İyi Oluş Düzeyleri Arasındaki İlişkinin Farklı Değişkenler Açısından İncelenmesi / An Examination of the Relationshıp Between Sport Anxiety, Cogniive Flexibility, and Mental Well-Being in Boxers According to Different Variables
  Erol ÖZKAL, Murat OZAN ……..….....106-121

- Ortaöğretim Öğrencilerinin Spora Yönelik Tutumları İle İnternet Bağımlılık Düzeyleri Arasındaki İlişkinin Çeşitli Değişkenler Açısından İncelenmesi / Examining the Relationship Between Secondary School Students' Attitudes Toward Sports and Their Levelso of Internet Addiction in terms of Various Variables
  Ali ULUTAŞ, Serkan Tevabil AKA.....122-133

- İlköğretim İkinci Kademede Öğrenim Görmekte Olan Öğrencilerin Beden Eğitimi Ve Spor Dersi Memnuniyet Düzeyleri İle Sosyal Beceri Düzeyleri Arasındaki İlişkinin Belirlenmesi / Determination of the Relationship Between the Satisfaction Levels of Physical Education and Sports Courses and Their Social Skills Levels of Students Studying at the Second Stage of Primary School
  Bahadır MAZLUMOĞLU, İzzet UÇAN ……..…….....134-143

- Spor Teknolojilerinde Yeni Pazarlar: Mavi Okyanus Perspektifiyle Bir Değerlendirme / New Markets in Sports Technologies: An Evaluation from the Blue Ocean Perspective
  Tekmil Sezen SOYAL, Burcu SANİN ……....144-159

Reviev

- Sportive Recreation as an Education Tool: Educational Purposes and Forms in Historical Perspective / Sportif Rekreasyonun Bir Eğitim Aracı Olarak Kullanımı: Tarihsel Perspektifte Eğitimsel Amaçlar ve Biçimler
  Göksel YIKMIŞ, Erden Müçteba OR ……...…160-174

ANATOLIA SPORT RESEARCH

ISSN: 2757-6485

2026 & 7 (1)

The Relationship of Isokinetic Lower Limb Strengths of Elite Football Players with Their Playing Positions Before The Preparation Period

"Elit Futbolcuların İzokinetik Alt Ekstremite Güçlerinin Hazırlık Dönemi Öncesindeki Oyun Pozisyonlarıyla İlişkisi"

Ömer AKSOY[1] & Mehmet SOYAL[2] & Ünal Can GÖKMEN[3]
Sefa KILIÇ[4] & Uğur CABA[5] & Onur YILDIRIM[6]

ORGINAL ARTCILE

History
Received: 1 December 2025
Accepted: 23 March 2026
Published: 30 April 2026

DOI: http://dx.doi.org/10.29228/anatoliasr.123

Authors Communications
1- (Cotresponded Author) Istanbul Gelisim University, Faculty of Sports Sciences, İstanbul, TÜRKİYE.
e-mail:oaksoy@gelisim.edu.tr
https://orcid.org/0000-0002-0976-4977
2- Istanbul Gelisim University, Faculty of Sports Sciences, İstanbul, TÜRKİYE.
e-mail:msoyal@gelisim.edu.tr
https://orcid.org/0000-0001-6528-0275
3- Istanbul Gelisim University, Faculty of Sports Sciences, İstanbul, TÜRKİYE.
ucgokmen@gelisim.edu.tr
https://orcid.org/0000-0002-9258-4458
4- Elite Training & Sports Medicine, Melbourne, Australia
sefaklc92@gmail.com
https://orcid.org/0000-0003-3477-930X
5- Istanbul Gelisim University, Faculty of Sports Sciences, İstanbul, TÜRKİYE.
ucaba@gelisim.edu.tr
https://orcid.org/0009-0008-2615-6819
6- Istanbul Gelisim University, Faculty of Sports Sciences, İstanbul, TÜRKİYE.
onyildirim@gelisim.edu.tr
https://orcid.org/0000-0001-8407-2412

Acknowledgement
We would like to thank all the athletes who participated in this study and the coaches who assisted with the procedures.
Funding
This research received no specific grant from any funding agency in the public, commercial, or not-for-profit sectors.
Competing Interests
The authors declare no competing interests.
Transparency
The research was conducted in an accurate and transparent manner; none of its important features were omitted, and it did not deviate from the planned research.
Ethical
This study follows all ethical practices during writing.

Citation
Aksoy, Ö., Soyal, M., Gökmen, Ü. C., Kılıç, S., Caba, U., & Yıldırım, O. (2026). The Relationship of Isokinetic Lower Limb Strengths of Elite Football Players with Their Playing Positions Before The Preparation Period. Anatolia Sport Research, 7(1):1-12

Copyright © 2026 by Anatolia Sport Research

ABSTRACT

Aim: The aim of the study is to determine whether isokinetic lower limb strength parameters of football players during pre-season preparation period are related to their playing positions.
Material and Methods: A total of 19 professional male football players competing in the Turkish Football Federation Super League voluntarily participated in this study. The maximal strength of the participants' knee extensor and flexor muscles was assessed using an isokinetic dynamometer (Cybex NORM®, Humac, CA, USA), which enables the measurement of real-time isokinetic torque. Concentric strength tests of the knee flexors and extensors were performed at two angular velocities: 60°/s and 300°/s. To ensure familiarization with the testing protocol, participants completed four preliminary repetitions at each testing speed. During these repetitions, they were instructed to progressively increase their perceived effort to 25%, 50%, 75%, and 100%. Following the familiarization phase, a rest period of 10 seconds was provided prior to the actual isokinetic testing. Data were analysed using Pearson correlation analysis, and all statistical procedures were conducted using SPSS version 24.0.
Results: A strong positive correlation was observed between the right and left knee flexion values of defensive players at both 60°/s and 300°/s, indicating bilateral strength symmetry. In contrast, midfielders due to their more continuous sprinting efforts—tend to display different loading patterns than defenders or forwards**.**
Conclusions: Assessing isokinetic strength levels at the start of the preparation period and implementing appropriate training programs may help reduce injury risk and enhance individual performance.

Keywords: Elite Football Players, Isokinetic Lower Limb Strength, Positions.

ÖZET

Amaç: Bu çalışmanın amacı, futbolcuların sezon öncesi hazırlık döneminde izokinetik alt ekstremite kuvvet parametrelerinin oyun pozisyonlarıyla ilişkili olup olmadığını belirlemektir.
Materyal ve Metod: Türkiye Futbol Federasyonu Süper Ligi'nde yarışan toplam 19 profesyonel erkek futbolcu bu çalışmaya gönüllü olarak katıldı. Katılımcıların diz ekstansör ve fleksör kaslarının maksimum gücü, gerçek zamanlı izokinetik tork ölçümüne olanak tanıyan bir izokinetik dinamometre (Cybex NORM®, Humac, CA, ABD) kullanılarak değerlendirildi. Diz fleksör ve ekstansör kaslarının konsantrik kuvvet testleri iki açısal hızda gerçekleştirildi: 60°/s ve 300°/s. Test protokolüne alışmak için katılımcılar her test hızında dört ön tekrar yaptılar. Bu tekrarlar sırasında, algıladıkları eforu kademeli olarak %25, %50, %75 ve %100'e çıkarmaları istendi. Alışma aşamasının ardından, gerçek izokinetik testten önce 10 saniyelik bir dinlenme süresi verildi. Veriler Pearson korelasyon analizi kullanılarak analiz edildi ve tüm istatistiksel prosedürler SPSS 24.0 sürümü kullanılarak gerçekleştirildi.
Bulgular: Defans oyuncularının sağ ve sol diz fleksiyon değerleri arasında hem 60°/s hem de 300°/s hızlarda güçlü bir pozitif korelasyon gözlemlenmiştir, bu da iki taraflı kuvvet simetrisi olduğunu göstermektedir. Buna karşın, orta saha oyuncuları daha sürekli sprint çabaları nedeniyle defans veya forvetlerden farklı yükleme modelleri sergileme eğilimindedir.
Sonuç: Hazırlık döneminin başında izokinetik kuvvet seviyelerini değerlendirmek ve uygun antrenman programları uygulamak, sakatlık riskini azaltmaya ve bireysel performansı artırmaya yardımcı olabilir.

Anahtar Kelimeler: Elit Futbolcular, İzokinetik Alt Ekstremite Kuvveti, Pozisyonlar.

INTRODUCTION

The successful performance of a football player during matches is influenced by tactical, technical, mental, and physical attributes. Although the physical demands of football have increased in recent years and aerobic metabolism predominantly governs match play, high-intensity actions such as jumping, accelerating, decelerating, passing, and shooting play a decisive role in determining game outcomes (Delvaux et al., 2023). Therefore, identifying the strength characteristics underlying these actions is critically important not only for enhancing performance but also for reducing injury risk.

These movements largely depend on lower limb muscle strength, and it has been demonstrated that players with higher strength levels have a distinct advantage in sprinting, turning, and change-of-direction performance (Tereso et al., 2021). Accordingly, lower limb strength and anaerobic capacity are key determinants of a player's ability to perform explosive actions at a high level (Delvaux et al., 2023; Tsiokanos et al., 2016). For this reason, conducting performance assessments during the pre-season period is essential to determine players' physical and physiological status and to design individualized training programs (Delvaux et al., 2023; Nobari et al., 2022). Such assessments are also considered crucial for minimizing injury risk and ensuring optimal readiness for the competitive season.

In this context, the isokinetic assessment of muscle strength represents one of the most reliable and widely used methods in football, typically conducted using an isokinetic dynamometer (Creswell et al., 2018). These tests allow for the evaluation of strength and balance between the hamstring and quadriceps muscle groups, as well as the identification of bilateral asymmetries (Kabacinski et al., 2022). Moreover, isokinetic assessments provide valuable information for coaches and performance specialists to establish strength profiles of players, which supports both individualized training prescription and injury prevention strategies.

On the other hand, the physical and physiological demands of football vary according to playing positions (Izovska et al., 2022). Accordingly, muscle strength characteristics and asymmetries may differ based on positional roles (Akyüz et al., 2020). Previous studies have indicated that defenders, midfielders, and forwards may exhibit distinct strength profiles (Śliwowski et al., 2017; Çolak, 2020). These findings emphasize the importance of considering positional differences when developing position-specific training and conditioning programs.

Based on this framework, determining the lower limb strength profiles of football players during the pre-season period is expected to contribute to more effective and individualized training planning. Although previous studies have examined isokinetic lower limb strength in football players, research directly focusing on positional differences remains limited. Therefore, the present study aims to analyze the relationship between lower limb strength profiles and playing positions in elite football players. It is hypothesized that significant differences exist in isokinetic lower limb strength profiles according to playing positions, and that these differences may inform the development of position-specific training strategies.

MATERIAL AND METHOD

Research Model

The model used in the study was the correlational survey model. Correlational survey models are said to be research models that aim to determine the presence and/or degree of change between two or more variables. Although the correlational survey model does not give a real cause- effect relationship, it is known that if the situation in the variable is known, it allows the other variable to be predicted (Karasar, 2006).

Sample Group

A total of 19 professional male football players competing in the Turkish Football Federation Super League voluntarily participated in the study, including defenders (n = 7), midfielders (n = 7), and forwards (n = 5). Detailed information regarding the test protocols was provided to the players, and informed consent forms were obtained. All tests were conducted during the pre-season period. It should be noted that the relatively small sample size, particularly in the forward group (n = 5), may limit the generalizability of the findings. The study was conducted in accordance with the principles of the Declaration of Helsinki (Revised in 2013) and approved by the Ethics Committee of Istanbul Gelişim University (Approval No: 2024-02).

Participants were instructed to refrain from engaging in strenuous exercise at least 24 hours prior to testing. On the test day, they were asked not to consume caffeine or any stimulants. It was verbally confirmed that none of the players had any musculoskeletal injuries or pain during the testing period.

Study Design

This research employed a cross-sectional and comparative design conducted during the pre-season preparation period. The study evaluated the isokinetic strength characteristics of the lower extremities in football players and analyzed the positional differences as well as the relationships among muscle strength parameters. Measurements were performed on the scheduled test days without interfering with the players' training programs. All tests were carried out in a controlled laboratory environment under standardized conditions (temperature 22–24°C, humidity 40–50%, and in the morning hours).

Measurements

Body Weight and Height Measurement: While weight of the participants was measured using an electronic balance with an accuracy of 0.1 kg, their height was measured using a digital height meter with an accuracy of 0.01 cm (Zorba, 1999).

Isokinetic Strength Test: The maximum strength of the knee extensor and flexor muscles of the participants was measured using an isokinetic dynamometer device (Cybex NORM®, Humac, CA, USA) that allows the recording of instantaneous isokinetic torque (Impellizzeri et al., 2008). The range of motion during testing was set using 100° knee flexion with voluntary maximal full extension (0°). Before the start of the test, the limbs of the subjects were locked by the machine in the minimal knee flexion position and the subjects were asked to completely relax their legs to determine the passive effects of gravity on the limb. A fixed test sequence was established. The concentric power of the knee flexors and extensors was tested at two speeds, first at 60° per second and then at 300° per second. To familiarize with the testing protocol, the subjects completed four repetitions at each isokinetic speed before the actual test. At each repetition, they were asked to increase their perceived effort (25%, 50%, 75%, 100% effort). After the exercise set, a ten-second rest time was given before the isokinetic test began. The subjects completed five continuous repetitions of knee flexion and extension at a maximum effort of 60° per second. Subsequently, the subjects completed fifteen continuous repetitions of knee flexion and extension at 300° per second. During all tests, the clinician verbally encouraged the subjects to perform maximal effort and they were allowed to view the computer monitor during the test for feedback. The setup and test protocol were repeated on the contralateral leg. Verbal prompts and motivations were provided throughout the tests to allow the participants to maximize their strength values. The test position was performed as recommended in the manufacturer's manual (McPherson et al., 2023).

Statistical Analysis

The data obtained in the study were transferred to an electronic medium and presented as mean ± standard deviation and 95% confidence intervals (CI). For the normality test, skewness and kurtosis values were examined using the Shapiro–Wilk test. Pearson correlation analysis was applied to the data that showed a normal distribution. To examine the differences between playing positions, a one-way ANOVA was conducted and effect sizes (η^2) were calculated. In addition, post-hoc power analysis was performed using the G*Power software to determine the statistical power of the correlation and ANOVA analyses. The results indicated that the statistical power of the Pearson correlation analyses ranged

between 0.78 and 0.92 (78–92%), while the statistical power of the one-way ANOVA was calculated as 0.81 (81%). These findings suggest that the study had sufficient power to detect medium to large effect sizes. All statistical analyses were conducted using the SPSS (version 24) software (McPherson et al., 2023).

RESULTS

Table 1. *Analysis of Descriptive Demographic Parameters of the Football Players*

Variables	N	Min.	Max.	X±Sd
Age (years)	19	18.00	32.00	22.89±4.65
Height (cm)	19	174.00	190.00	181.26±4.65
Body weight (kg)	19	66.00	83.00	75.57±5.28
BMI (kg/m^2)	19	21.04	25.62	22.99±1.20

Table 1 shows the mean ages of the football players in the study. Their mean age was 22.89±4.65, their height was 181.26±4.65, their body weight was 75.57±5.28 and BMI (kg/m2) was 22.99±1.20.

Table 2a. *Isokinetic force values of football players by position at an angular velocity of 60°/s ($\bar{X}$ ± Ss, 95% CI)*

Variables	Defensive (n=7)	95% CI (Lower-Upper)	Midfield (n=7)	95% CI (Lower-Upper)	Forward (n=5)	95% CI (Lower-Upper)
Flexion Right 60°/s (Nm)	259.71 ± 18.34	242.75-276.67	242.71 ± 27.67	217.11-268.30	251.80 ± 30.73	213.64-289.95
Flexion Right 60°/s B/W (Nm/kg)	337.71 ± 19.15	320.00-355.42	322.43 ± 19.16	304.70-340.15	339.20 ± 43.36	285.36-393.03
Flexion Left 60°/s (Nm)	234.57 ± 16.12	219.66-249.48	219.14 ± 25.10	195.92-242.35	237.60 ± 25.70	205.69-269.50
Flexion Left 60°/s B/W (Nm/kg)	304.43 ± 14.54	290.98-317.87	292.00 ± 22.85	270.86-313.13	320.20 ± 34.11	277.84-362.55
Extension Right 60°/s (Nm)	150.43 ± 16.31	135.34-165.51	152.86 ± 18.66	135.60-170.11	146.80 ± 11.52	132.49-161.10
Extension Right 60°/s B/W (Nm/kg)	195.71 ± 18.56	178.54-212.88	203.43 ± 18.85	185.99-220.86	198.20 ± 15.39	179.09-217.30
Extension Left 60°/s (Nm)	146.71 ± 10.67	136.84-156.58	146.29 ± 26.08	122.16-170.40	137.80 ± 7.19	128.87-146.72
Extension Left 60°/s B/W (Nm/kg)	191.86 ± 15.46	177.55-206.15	194.71 ± 25.82	170.83-218.59	186.20 ± 11.34	172.11-200.28
H/Q Right 60°/s (%)	57.86 ± 4.67	53.53-62.17	62.86 ± 2.73	60.32-65.38	58.60 ± 4.16	53.43-63.76
H/Q Left 60°/s (%)	61.29 ± 4.99	56.67-65.90	66.43 ± 7.76	59.24-73.60	58.20 ± 5.50	51.37-65.60

Table 2a. Examination of the results indicates that, at an angular velocity of 60°/s, the isokinetic lower limb strength values of the participating football players showed similar mean torque values across playing positions. However, the H/Q ratios were found to be higher in midfielders and forwards compared to defenders.

Table 2b. *Isokinetic force values at 300°/s angular velocity according to player positions ($\bar{X}$ ± Ss, 95% CI)*

Variables	Defensive (n=7)	95% CI (Lower-Upper)	Midfield (n=7)	95% CI (Lower-Upper)	Forward (n=5)	95% CI (Lower-Upper)
Flexion Right 300°/s (Nm)	133.43 ± 11.70	122.60-144.25	125.00 ± 15.15	110.98-139.01	126.80 ± 14.24	109.12-144.47
Flexion Right 300°/s B/W (Nm/kg)	173.43 ± 10.31	163.89-182.96	166.14 ± 17.30	150.14-182.13	171.20 ± 21.70	144.26-198.13
Flexion Left 300°/s (Nm)	124.57 ± 10.15	115.18-133.95	116.00 ± 17.77	99.56-132.43	131.60 ± 25.50	99.93-163.26
Flexion Left 300°/s B/W	162.29 ± 7.52	155.32-169.24	154.14 ± 19.57	136.03-172.24	176.60 ± 33.57	134.92-218.28

(Nm/kg)						
Extension Right 300°/s (Nm)	83.43 ± 15.80	68.81-98.04	85.86 ± 15.31	71.69-100.01	93.20 ± 14.96	74.62-111.77
Extension Right 300°/s B/W (Nm/kg)	108.71 ± 20.26	89.97-127.45	113.43 ± 14.12	100.37-126.48	125.60 ± 21.78	98.55-152.64
Extension Left 300°/s (Nm)	85.57 ± 15.25	71.46-99.67	85.29 ± 10.72	75.37-95.19	88.80 ± 7.79	79.12-98.47
Extension Left 300°/s B/W (Nm/kg)	110.86 ± 18.95	93.33-128.38	113.00 ± 10.82	102.99-123.00	118.40 ± 4.93	112.27-124.52
H/Q Right 300°/s (%)	62.29 ± 9.36	53.63-70.94	68.57 ± 7.32	61.79-75.34	73.40 ± 5.68	66.34-80.45
H/Q Left 300°/s (%)	69.00 ± 11.83	58.05-79.94	73.86 ± 5.15	69.09-78.61	69.40 ± 12.74	53.58-85.21

Table 2b. Examination of the data reveals that, at an angular velocity of 300°/s, the isokinetic lower limb strength values of football players showed generally similar mean torque values across playing positions. In terms of flexion, defenders and forwards produced relatively higher strength compared to midfielders, whereas in extension, forwards demonstrated higher mean values than both defenders and midfielders.

Table 3. *Comparison of Isokinetic Force Values at Angular Velocities of 60°/s and 300°/s According to the Players' Positions*

Variables	**F**	**p**	**η²**	**Pairwise Comparison**
Flexion Right 60°/s (Nm)	.780	0.475	0.089	-
Flexion Right 60°/s B/W (Nm/kg)	.755	0.486	0.086	-
Flexion Left 60°/s (Nm)	1.261	0.310	0.136	-
Flexion Left 60°/s B/W (Nm/kg)	2.051	0.161	0.204	-
Extension Right 60°/s (Nm)	.203	0.818	0.025	-
Extension Right 60°/s B/W (Nm/kg)	.335	0.721	0.040	-
Extension Left 60°/s (Nm)	.450	0.646	0.053	-
Extension Left 60°/s B/W (Nm/kg)	.287	0.754	0.035	-
H/Q Right 60°/s (%)	3.230	0.066	0.288	-
H/Q Left 60°/s (%)	2.665	0.100	0.250	-
Flexion Right 300°/s (Nm)	.718	0.503	0.082	-
Flexion Right 300°/s B/W (Nm/kg)	.358	0.704	0.043	-
Flexion Left 300°/s (Nm)	1.140	0.344	0.125	-
Flexion Left 300°/s B/W (Nm/kg)	1.654	0.222	0.171	-
Extension Right 300°/s (Nm)	.612	0.555	0.071	-
Extension Right 300°/s B/W (Nm/kg)	1.232	0.318	0.133	-
Extension Left 300°/s (Nm)	.145	0.866	0.018	-
Extension Left 300°/s B/W (Nm/kg)	.461	0.639	0.055	-
H/Q Right 300°/s (%)	3.051	0.075	0.276	-
H/Q Left 300°/s (%)	.474	0.631	0.056	-

Table 3. Upon examination, no statistically significant differences were found in the isokinetic knee flexion and extension strength values or H/Q ratios among football players competing in different positions (defenders, midfielders, and forwards) ($p > 0.05$). However, although effect sizes calculated for the H/Q ratios at 60°/s angular velocity ($\eta^2 = 0.25–0.28$) were found to be of moderate magnitude, no statistically significant differences were observed.

Table 4. *Correlation Analysis of 600/s Flexion and Extension Right-Left Isokinetic Lower Limb Strength of the Defensive Players*

Positions	Variables		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
	Flexion Right60^0/s(Nm)	r	1									
		p										
	Flexion Right B/W 60^0/s (Nm/kg)	r	0.612	1								
		p	0.144									
	Flexion Left 60^0/s (Nm)	r	.794*	0.536	1							
		p	0.033	0.215								

Defensive	Flexion Left B/W 60^0/s(Nm/kg)	r	0.445	0.424	0.637	1						
		p	0.317	0.343	0.124							
	Extension Right 60^0/s(Nm)	r	0.656	0.121	0.355	-0.003	1					
		p	0.110	0.796	0.434	0.995						
	Extension Right B/W60^0/s(Nm/kg)	r	0.362	-0.093	-0.042	0.036	.841*	1				
		p	0.426	0.844	0.928	0.939	0.018					
	Extension Left 60^0/s(Nm)	r	0.577	0.503	.786*	.913**	0.287	0.185	1			
		p	0.175	0.250	0.036	0.004	0.532	0.692				
	Extension Left B/W 60^0/s(Nm/kg)	r	0.126	0.255	0.260	.872*	-0.016	0.234	.789*	1		
		p	0.787	0.581	0.573	0.010	0.974	0.613	0.035			
	H/Q Right 60^0/s	r	0.052	-0.375	-0.171	-0.375	.787*	.811*	-0.101	-0.143	1	
		p	0.912	0.407	0.713	0.408	0.036	0.027	0.829	0.759		
	H/Q Left 60^0/s	r	-0.057	-0.060	-0.148	0.449	-0.356	-0.024	0.099	0.453	-0.433	1
		p	0.904	0.899	0.752	0.312	0.433	0.959	0.833	0.307	0.332	

Table 4 shows the correlation analyses of 60°/s flexion and extension right-left isokinetic lower limb strength of the defensive players in the study. While a high positive correlation was found between flx right 600/s and flx left 600/s (r=.794; p=0.033), flx left 600/s and ext left 600/s (r=.786; p=0.036), flx left B/W 600/s and ext left B/W 600/s (r=.872; p=0.010), ext right 600/s and ext right B/W 600/s (r=.841; p=0.018), ext. right B/W 600/s and H/Q right 600/s (r=.811; p=0.027), ext. right 600/s and H/Q right 600/s (r=.787; p=0.036) and ext left 600/s and ext left B/W 600/s (r=.789; p=0.035) values, a very high positive correlation was observed between flx left B/W 600/s and ext left 600/s (r=.913; p=0.004) values.

Table 5. *Correlation Analyses of 600/s Flexion and Extension Right-Left Isokinetic Lower Limb Strength of Midfield Players*

Positions	**Variables**		**1**	**2**	**3**	**4**	**5**	**6**	**7**	**8**	**9**	**10**
Midfield	Flexion Right 60^0/s(Nm)	r	1									
		p										
	Flexion Right B/W 60^0/s(Nm/kg)	r	**0.511**	**1**								
		p	**0.241**									
	Flexion Left 60^0/s(Nm)	r	**.949****	**0.591**	**1**							
		p	**0.001**	**0.162**								
	Flexion Left B/W60^0/s(Nm/kg)	r	**0.299**	**.884****	**0.514**	**1**						
		p	**0.515**	**0,008**	**0,238**							
	Extension Right 60^0/s(Nm)	r	**.940****	**0.670**	**.939****	**0.501**	**1**					
		p	**0.002**	**0.100**	**0.002**	**0.252**						
	Extension Right B/W 60/s^0(Nm/kg)	r	**0.342**	**921****	**0.455**	**.881****	**0.604**	**1**				
		p	**0.453**	**0.003**	**0.305**	**0.009**	**0.151**					
	Extension Left 60^0/s(Nm)	r	**.863***	**0.492**	**.774***	**0.223**	**.805***	**0.325**	**1**			
		p	**0.012**	**0.262**	**0.041**	**0.630**	**0.029**	**0.477**				
	Extension Left B/W 60^0/s(Nm/kg)	r	**0.566**	**0.674**	**0.516**	**0.426**	**0.604**	**0.551**	**.861***	**1**		
		p	**0.186**	**0.097**	**0.235**	**0.340**	**0.151**	**0.200**	**0.013**			
	H/Q Right 60^0/s	r	**0.021**	**0.545**	**0.173**	**0.656**	**0.359**	**.826***	**-0.009**	**0.198**	**1**	
		p	**0.964**	**0.206**	**0.711**	**0.109**	**0.429**	**0.022**	**0.985**	**0.671**		
	H/Q Left 60^0/s	r	**0.443**	**0.207**	**0.260**	**-0.132**	**0.357**	**0.067**	**.812***	**.840***	**-0.193**	1
		p	**0.320**	**0.656**	**0.573**	**0.777**	**0.432**	**0.887**	**0.026**	**0.018**	**0.679**	

Table 5 shows the correlation analyses of 600/s flexion and extension right-left isokinetic lower limb strength of the midfield players in the study. A very high positive correlation was observed between flx right 600/s and ext left 600/s (r=.863; p=0.012), flx right B/W 600/s and flx left B/W 600/s (r=.884; p=0.008), flx left 600/s and ext left 600/s (r=.774; p=0.041), flx left B/W 600/s and ext right B/W 600/s (r=.881; p=0.009), ext right 600/s and ext left 600/s (r=.805; p=0.029), ext right B/W 600/s and H/Q right 600/s (r=.826; p=0.022), ext left 600/s and ext left B/W 600/s (r=.861; p=.013), ext left 600/s and H/Q left 600/s (r=.812; p=0.026), ext left B/W 600/s and H/Q left 600/s (r=.840; p=0.018) values. Moreover, A very high positive correlation was detected in flx right 600/s and flx left 600/s (r=.949; p=0.001), flx right 600/s and ext right 600/s (r=.940; p=0.002), flx right 600/s and ext right B/W 600/s (r=.921; p=0.003) and flx left 600/s and ext right 600/s (r=.939; p=0.002) values.

Table 6. *Correlation Analyses of 600/s Flexion and Extension Right-Left Isokinetic Lower Limb Strength of Forward Players*

Positions	Variables		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Forward	Flexion Right 60^0/s(Nm)	r	1									
		p										
	Flexion Right B/W 60^0/s(Nm/kg)	r	.915*	1								
		p	0.029									
	Flexion Left 60^0/s(Nm)	r	.903*	0.729	1							
		p	0.036	0.162								
	Flexion Left B/W 60^0/s(Nm/kg)	r	.890*	.916*	0.878	1						
		p	0.043	0.029	0.050							
	Extension Right 60^0/s(Nm)	r	0.840	0.674	0.802	0.674	1					
		p	0.075	0.212	0.103	0.212						
	Extension Right B/W 60^0/s(Nm/kg)	r	0.762	0.868	0.595	0.794	0.780	1				
		p	0.134	0.057	0.290	0.109	0.119					
	Extension Left 60^0/s(Nm)	r	0.298	0.097	0.445	0.231	-0.058	-0.357	1			
		p	0.626	0.876	0.453	0.709	0.926	0.556				
	Extension Left B/W 60^0/s(Nm/kg)	r	0.151	0.349	0.105	0.367	-0.394	-0.049	0.528	1		
		p	0.808	0.565	0.867	0.543	0.512	0.938	0.361			
	H/Q Right 60^0/s	r	-0.768	-0.862	-0.612	-0.799	-0.305	-0.506	-0.480	-0.734	1	
		p	0.130	0.060	0.272	0.105	0.618	0.384	0.413	0.158		
	H/Q Left 60^0/s	r	-0.861	-0.791	-0.853	-0.850	-.939*	-.891*	0.084	0.176	0.442	1
		p	0.061	0.111	0.066	0.068	0.018	0.043	0.894	0.778	0.456	

Table 6 shows the correlation analyses of 600/s flexion and extension right-left isokinetic lower limb strength of the forward players in the study. While there was a very high correlation between flx right 600/s and flx right B/W 600/s (r=.915; p=0.029), flx left 600/s (r=.903; p= 0.036) of the football players and a very high correlation in flx Left B/W 600/s (r=.890; p=0.043), a very high correlation was found between flx right B/W 600/s and flx Left B/W 600/s (r=.916; p= 0,029). A very high negative correlation between Ext right 600/s and H/Q left 600/s (r=-.939; p=0.018) and a very high negative correlation between ext. right B/W 600/s and H/Q left 600/s (r=-.891; p=0.043) were found.

Table 7. *Correlation Analysis of 3000/s Flexion and Extension Right-Left Isokinetic Lower Limb Strength of Defensive Players*

Positions	Variables		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Defensive	Flexion Right 300^0 /s(Nm)	r	1									
		p										
	Flexion Right B/W 300^0 /s(Nm/kg)	r	.806*	1								
		p	0.028									
	Flexion Left 300^0 /s(Nm)	r	0.608	0.165	1							
		p	0.147	0.724								
	Flexion Left B/W 300^0 /s(Nm/kg)	r	0.169	0.030	0.749	1						
		p	0.718	0.948	0.053							
	Extension Right 300^0 /s(Nm)	r	0.600	0.696	0.394	0.466	1					
		p	0.154	0.083	0.381	0.292						
	Extension Right B/W 300^0 /s(Nm/kg)	r	0.376	0.642	0.123	0.367	.950**	1				
		p	0.406	0.120	0.792	0.418	0.001					
	Extension Left 300^0 /s(Nm)	r	0.716	.771*	0.401	0.376	.932**	.847*	1			
		p	0.070	0.042	0.372	0.406	0.002	0.016				
	Extension Left B/W 300^0 /s(Nm/kg)	r	0.487	0.735	0.096	0.254	.897**	.921**	.939**	1		
		p	0.267	0.060	0.838	0.582	0.006	0.003	0.002			
	H/Q Right 300^0 /s	r	0.192	0.423	0.116	0.427	.899**	.965**	0.747	.836*	1	
		p	0.680	0.344	0.805	0.339	0.006	0.000	0.054	0.019		
	H/Q Left 300^0 /s	r	0.451	0.750	-0.130	-0.045	.782*	.836*	.854*	.954**	0.730	1
		p	0.309	0.052	0.780	0.924	0.038	0.019	0.014	0.001	0.062	

Table 7 shows the correlation analyses of 3000/s flexion and extension right-left isokinetic lower limb strength of the defensive players in the study. While a high correlation was found between flx right 3000/s and flx right B/W 3000/s (r=.806; p=0.028) and flx right B/W 3000/s and ext left 3000/s (r=.771; p=0.042), ext right 3000/s and ext. left B/W 3000/s (r=.897; p=0.006), H/Q left 3000/s (r=.782; p=0.038), H/Q Right 3000/s (r=.899; p=0.006) and ext. Right B/W 3000/s and ext. Left 3000/s (r=.847; p=0.016), H/Q left 3000/s (r=.836; p=0.019), ext. left 3000/s and H/Q left 3000/s (r=.854; p=0.014), ext.

left B/W 3000/s and H/Q right 3000/s (r=.836; p=0.019) of the football players, a very high correlation was seen between ext right 3000/s and ext. right B/W 3000/s (r=.950; p=0.001), ext. right B/W 3000/s and ext. left B/W 3000/s (r=.921; p=0.003), ext right 3000/s and ext left 3000/s (r=.932; p=0.002), H/Q right 3000/s (r=.965; p=0.000), ext. left 3000/s and ext. left B/W 3000/s (r=.939; p=0.002) and ext. left B/W 3000/s and H/Q left 3000/s (r=.954; p=0.001) parameters.

Table 8. *Correlation Analyses of 3000/s Flexion and Extension Right-Left Isokinetic Lower Limb Strength of Midfield Players*

Positions	Variables		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Midfield	Flexion Right 300^0 /s(Nm)	r	1									
		p										
	Flexion Right B/W 300^0 /s(Nm/kg)	r	0.610	1								
		p	0.145									
	Flexion Left 300^0 /s(Nm)	r	.984**	0.613	1							
		p	0.000	0.143								
	Flexion Left B/W 300^0 /s(Nm/kg)	r	0.705	.972**	0.736	1						
		p	0.077	0.000	0.059							
	Extension Right 300^0 /s(Nm)	r	.756*	0.226	.789*	0.370	1					
		p	0.049	0.626	0.035	0.414						
	Extension Right B/W300^0/s(Nm/kg)	r	0.596	0.549	0.662	0.642	.826*	1				
		p	0.158	0.202	0.105	0.120	0.022					
	Extension Left 300^0 /s(Nm)	r	.873*	0.395	.874*	0.523	0.540	0.283	1			
		p	0.010	0.380	0.010	0.228	0.210	0.538				
	Extension Left B/W 300^0 /s(Nm/kg)	r	0.519	.786*	0.539	.801*	-0.018	0.177	0.630	1		
		p	0.233	0.036	0.212	0.031	0.969	0.704	0.130			
	H/Q Right 300^0 /s	r	0.114	-0.292	0.191	-0.160	0.735	0.636	-0.053	-0.530	1	
		p	0.807	0.526	0.682	0.732	0.060	0.125	0.909	0.221		
	H/Q Left 300^0 /s	r	-0.594	-0.681	-0.605	-0.696	-0.654	-.839*	-0.150	-0.135	-0.347	1
		p	0.159	0.092	0.150	0.082	0.111	0.018	0.748	0.773	0.446	

Table 8 shows the correlation analyses of 3000/s flexion and extension right-left isokinetic lower limb strength of the midfield players in the study. A high positive correlation was observed between flx right 3000/s and ext right 3000/s (r=.756; p=0.049), flx right 3000/s and ext left 3000/s (r=.873; p=0.010), flx right B/W 3000/s and ext left B/W 3000/s (r=.786; p=0.036), flx left 3000/s and ext right 3000/s (r=.789; p=0.035), flx left 3000/s and ext left 3000/s (r=.874; p=0.010), flx left B/W 3000/s and ext left B/W 3000/s (r=.801; p=0.031), ext right 3000/s and ext right B/W 3000/s (r=.826; p=0.022) and values of the football players, while a very high positive correlation was found between flx right 3000/s and flx left 3000/s (r=.984; p=0.000), flx right B/W 3000/s and flx left B/W 3000/s (r=.972; p=0.000) and ext right 3000/s values and a high negative correlation between ext right B/W 3000/s and H/Q left 3000/s (r=.-839; p=0.018) was determined.

Table 9. *Correlation Analyses of 3000/s Flexion and Extension Right-Left Isokinetic Lower Limb Strength of Forward Players*

Positions	Variables		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Forward	Flexion Right 300^0 /s(Nm)	r	1									
		p										
	Flexion Right B/W 300^0 /s(Nm/kg)	r	.921*	1								
		p	0,026									
	Flexion Left 300^0 /s(Nm)	r	0.821	0.683	1							
		p	0.089	0.204								
	Flexion Left B/W 300^0/s(Nm/kg)	r	0.871	0.830	.964**	1						
		p	0.054	0.082	0.008							
	Extension Right 300^0 /s(Nm)	r	0.870	0.870	.896*	.965**	1					
		p	0.055	0.055	0.040	0.008						
	Extension Right B/W 300^0 /s(Nm/kg)	r	0.818	.917*	0.772	.904*	.967**	1				
		p	0.091	0.028	0.126	0.035	0.007					
	Extension Left 300^0 /s(Nm)	r	0.024	-0.358	0.193	-0.057	-0.208	-0.441	1			
		p	0.969	0.555	0.755	0.928	0.737	0.457				
	Extension Left B/W 300^0 /s(Nm/kg)	r	0.019	-0.265	0.075	-0.106	-0.323	-0.478	0.855	1		
		p	0.976	0.666	0.904	0.865	0.595	0.416	0.065			
	H/Q Right 300^0 /s	r	0.273	0.403	0.574	0.647	0.711	0.731	-0.472	-0.659	1	
		p	0.657	0.502	0.311	0.238	0.179	0.161	0.422	0.227		
	H/Q Left 300^0 /s	r	-0,837	-0.846	-.927*	-.992**	-.970**	-.939*	0.180	0.208	-0.711	1
		p	0.077	0.071	0.023	0.001	0.006	0.018	0.772	0.737	0.179	

Table 9 shows the correlation analyses of 3000/s flexion and extension right-left isokinetic lower limb strength of the forward players in the study. There was a very high positive correlation between flx right 3000/s and flx right B/W 3000/s (r=.921; p=0.026), flx right B/W 3000/s and ext right B/W 3000/s (r=.917; p=0.028), flx left 3000/s and flx left B/W 3000/s (r=.964; p=0.008), flx left B/W 3000/s and ext right 3000/s (r=.965; p=0.008), flx left B/W 3000/s and ext right B/W 3000/s (r=.904; p=0.035), ext right 3000/s and ext right B/W 3000/s (r=.967; p=0.007) of the football players, there was a high positive correlation between flx left B/W 300 sn and ext right 3000/s (r=.896; p=0.040) values and a very high negative correlation between flx left 3000/s and H/Q Left 3000/s (r=-.927; p=0.023), flx left B/W 3000/s and H/Q Left 3000/s (r=-.992; p=0.001), ext right 3000/s and H/Q Left 3000/s (r=-.970; p=0.006) and ext right B/W 3000/s and H/Q Left 3000/s (r=-.939; p=0.018).

DISCUSSION AND CONCLUSION

With the changing game structure of the football branch, the physical and physiological needs of football players vary. Especially when the positions of the football players in the field are considered, the needs of the player profiles in each position also differ. In addition, it is thought that determining the needs of football players according to their positions during the pre-season period and planning the preparation period according to these needs are important for their own performance and team performance. Thus, the study was planned to determine whether or not the isokinetic lower limb strength parameters of football players in the pre-season period are related to their playing positions. In addition, the fact that there are no studies in literature examining the relationship between the isokinetic lower limb strength of football players before the preparation period and their playing positions not only leads to limitations in the discussion section of the current study, but also increases the importance of the study. Furthermore, since there are comparisons in the studies in the literature, it has been used in the discussion section.

When the related studies in the literature were examined, Śliwowski et al., (2017) it was determined that the isokinetic lower limb strength profiles of elite football players according to their playing positions were investigated. The results of the study indicated that the isokinetic strength performances of football players competing in different positions on the field varied according to their positions. In particular, the isokinetic strength performance of goalkeepers was found to be lower than that of football players in other positions. As can be understood from this situation, the individual strength profiles of football players in different field positions vary. Another study Weber et al., (2010) reported that there was a statistically significant difference between the extension and flexion values of defensive players and those in other positions in professional football players (Cosendey et al., 2022). Examined the isokinetic lower limb strength of football players according to positions and found that there were statistically significant differences between the lower limb strength values of football players Atasever and Kıyıcı, (2023) investigated the lower limb isokinetic strength performance of elite football players according to their positions. According to the results of the current study, they reported that there were differences between positions in terms of lower limb strength parameters. Another study Ruas et al., (2015) examining the lower limb strength of football players according to their positions in the field reported that there were differences in strength parameters between the positions of football players. Yılmaz et al., (2019), analyzed the knee strength of football players. According to the results of the study, they found that there was a statistically significant difference between the 600/s right and left extension-flexion parameters of the players in defensive, midfield and forward positions. In another study Çolak, (2020) it was found that there was a statistically significant difference between the forward and defensive groups in the 600/s ankle plantar flexion parameter of football players competing in different positions. In another study conducted in the past years Meriç et al., (2007) the isokinetic performance of football players according to their playing positions was compared. According to the results obtained from the current study, they stated that there was a statistically significant difference between the positions in 600/s values. Silva et al., (2015) conducted a study on elite youth football players and found that the extensor knee eccentric torque values of defensive players were statistically higher than those of midfielders. This may be due to the fact that defensive players are exposed to more high intensity actions during the competition than midfielders.

Among other studies that do not overlap with the present study, Keytsman et al., (2024) examined the isometric and isokinetic lower limb strength of elite football players according to their playing positions and found no significant difference in extension and flexion values. The reason for this is that football players are in an active competition period, so it is thought that their strength levels are at a certain level. Another study was conducted by Bonetti et al., (2017) in young football players. According to the results of their study, they found that there was no statistically significant difference between the isokinetic lower limb strength values of defensive players, midfield players, and forward players. It is thought that the reason is due to the fact that the football players completed the preparation phase at the highest level in the pre-season period. Ruas et al., (2015) evaluated the lower limb strength of football players according to their playing positions. According to the results of this evaluation, they reported that there was no difference between the lower limb strength rates of players in other positions except for goal keepers. Based on these results, it can be asserted that there are no differences in the lower limb strength rates of football players in different field positions and therefore in knee strength. AlTaweel et al., (2022) conducted a study to determine the isokinetic strength range of professional football players according to their positions on the field. The results of the current study indicated that there was no statistically significant difference between the isokinetic strength rates of goalkeepers and defensive, midfield, and forward players. In another study conducted in this field, Akyüz et al., (2020) examined the isokinetic strength of elite football players according to their positions. According to the results of the present study, they found no statistically significant difference between the positions in flexion and extension values of 600/s and 3000/s.

The present study has several limitations. The sample consisted of 19 elite male football players. Although the sample size is relatively small, considering the typical squad sizes of professional football teams, it can be argued that the current sample reflects the realities of the sport. Therefore, despite the limited number of participants, the findings provide valuable insights into positional differences among football players. Furthermore, as only male football players were included, the results should not be generalized to female players. Due to the cross-sectional design of the study, the findings reflect the current status rather than causal relationships. Nevertheless, the fact that the measurements were conducted during the pre-season period and under controlled laboratory conditions can be considered a strength that enhances the internal validity of the results.

Conclusion

The present study revealed that there were positive and significant relationships between flexion, extension, and H/Q ratios, indicating that lower extremity strength components complement each other. Although no statistically significant differences were detected between playing positions, it was found that midfielders and forwards demonstrated higher flexion, extension, and H/Q values, whereas defenders exhibited lower values, particularly in H/Q ratios. These differences may hold practical relevance for coaches and performance specialists. In conclusion, despite the positional differences remaining statistically limited, the findings suggest that evaluating lower extremity strength profiles may contribute to the design of preseason training programs that are individualized and position-specific.

Limitations

This study has some limitations that should be acknowledged. The sample was limited to elite-level players, which may influence the generalizability of the findings. Additionally, the cross-sectional design reflects relationships at a single time point. Furthermore, the focus on isokinetic strength provides a specific perspective on performance, while other physical and functional components were not examined.

REFERENCES

Akyüz, M., Işık, Ö., Akyüz, Ö., Doğru, Y., & Memur, N. (2020). Profesyonel futbolcuların mevkilerine göre rölatif izokinetik kas kuvvetlerinin karşılaştırılması. *Turkiye Klinikleri Journal of Sports Sciences, 12*(3), 296–302.

AlTaweel, A., Nuhmani, S., Ahsan, M., Abualait, T., & Muaidi, Q. (2022). Determining the hip joint isokinetic muscle strength and range of motion of professional soccer players based on their field position. *PeerJ, 10*, e14000.

Atasever, G., & Kıyıcı, F. (2023). Examination of the isokinetic knee strength and balance performance of professional football players by position. *Akdeniz Spor Bilimleri Dergisi*, *6*(1), 896–905.

Baroni, B. M., Ruas, C. V., Ribeiro-Alvares, J. B., & Pinto, R. S. (2020). Hamstring-to-quadriceps torque ratios of professional male soccer players: A systematic review. *The Journal of Strength & Conditioning Research, 34*(1), 281–293.

Bonetti, L. V., Floriano, L. L., dos Santos, T. A., Segalla, F. M., Biondo, S., & Tadiello, G. S. (2017). Isokinetic performance of knee extensors and flexors in adolescent male soccer athletes. *Sport Sciences for Health, 13*, 315–321.

Cosendey, J. L., Merino-Muñoz, P., de Figueiredo, P. R. C., Cerda-Kohler, H., Brito, C. J., Aedo-Muñoz, E., & Miarka, B. (2022). Effects of positions in the isokinetic assessment of knee flexors and extensors of professional soccer players. *Journal of Physical Education and Sport, 22*(11), 2818–2825.

Creswell, J. W., & Creswell, J. D. (2018). *Research design: Qualitative, quantitative, and mixed methods approaches* (5th ed.). Sage Publications.

Çolak, E. (2020). *Farklı mevkilerde oynayan futbolcuların antropometrik ölçümleri ve ayak bileği izokinetik kas kuvvetlerinin karşılaştırılması* [Yüksek lisans tezi, Kocaeli Üniversitesi].

Delvaux, F., Schwartz, C., Rodriguez, C., Forthomme, B., Kaux, J. F., & Croisier, J. L. (2023). Preseason assessment of anaerobic performance in elite soccer players: Comparison of isokinetic and functional tests. *Sports Biomechanics, 22*(5), 689–703.

Green, B., Bourne, M. N., van Dyk, N., & Pizzari, T. (2020). Recalibrating the risk of hamstring strain injury (HSI): A 2020 systematic review and meta-analysis of risk factors for index and recurrent hamstring strain injury in sport. *British Journal of Sports Medicine, 54*(18), 1081–1088.

Impellizzeri, F. M., Bizzini, M., Rampinini, E., Cereda, F., & Maffiuletti, N. A. (2008). Reliability of isokinetic strength imbalance ratios measured using the Cybex NORM dynamometer. *Clinical Physiology and Functional Imaging, 28*(2), 113–119.

Izovska, J., Hank, M., Cabell, L., Kalata, M., Bujnovsky, D., Zahalka, F., & Maly, T. (2022). The hamstring and ACL injury incidence during a season is not directly related to preseason knee strength ratios in elite male soccer players. *Applied Sciences, 12*(3), Article 1272.

Kabacinski, J., Szozda, P. M., Mackala, K., Murawa, M., Rzepnicka, A., Szewczyk, P., & Dworak, L. B. (2022). Relationship between isokinetic knee strength and speed, agility, and explosive power in elite soccer players. *International Journal of Environmental Research and Public Health, 19*(2), Article 671.

Karasar, N. (2006). *Bilimsel araştırma yöntemi*. Nobel Yayın Dağıtım.

Keytsman, C., Verbrugghe, J., & Eijnde, B. O. (2024). The isometric and isokinetic knee extension and flexion muscle strength profile of elite soccer players. *BMC Sports Science, Medicine and Rehabilitation, 16*(1), Article 180.

Lee, J. W., Mok, K. M., Chan, H. C., Yung, P. S., & Chan, K. M. (2018). Eccentric hamstring strength deficit and poor hamstring-to-quadriceps ratio are risk factors for hamstring strain injury in football: A prospective study of 146 professional players. *Journal of Science and Medicine in Sport, 21*(8), 789–793.

Liporaci, R. F., Saad, M., Grossi, D. B., & Riberto, M. (2019). Clinical features and isokinetic parameters in assessing injury risk in elite football players. *International Journal of Sports Medicine, 40*(14), 903–908.

McCall, A., Carling, C., Nedelec, M., Davison, M., Le Gall, F., Berthoin, S., & Dupont, G. (2014). Risk factors, testing and preventative strategies for non-contact injuries in professional football: Current perceptions and practices of 44 teams from various premier leagues. *British Journal of Sports Medicine, 48*(18), 1352–1357.

McPherson, L., Kunzer, M., Bates, A. N., & Scilaty, D. N. (2023). Feasibility of three-speed isokinetic knee testing protocol. *Journal of the International Academy of Neuromusculoskeletal Medicine, 20*(2), 32–41.

Meriç, B., Aydın, M., Çolak, T., Çolak, E., & Son, M. (2007). Farklı mevkilerde oynayan profesyonel futbolcuların diz eklemlerinin antropometrik ölçümlerinin ve izokinetik performanslarının karşılaştırılması. *Uluslararası İnsan Bilimleri Dergisi, 4*(2), 2–7.

Meurer, M. C., Silva, M. F., & Baroni, B. M. (2017). Strategies for injury prevention in Brazilian football: Perceptions of physiotherapists and practices of premier league teams. *Physical Therapy in Sport, 28*, 1–8.

Nobari, H., Ramachandran, A. K., Brito, J. P., & Oliveira, R. (2022). Quantification of pre-season and in-season training intensity across an entire competitive season of Asian professional soccer players. *Healthcare, 10*(8), Article 1367.

Ruas, C. V., Minozzo, F., Pinto, M. D., Brown, L. E., & Pinto, R. S. (2015). Lower-extremity strength ratios of professional soccer players according to field position. *The Journal of Strength & Conditioning Research, 29*(5), 1220–1226.

Silva, J. R. L. C., Detanico, D., Pupo, J. D., & Freitas, C. D. L. R. (2015). Bilateral asymmetry of knee and ankle isokinetic torque in soccer players U20 category. *Revista Brasileira de Cineantropometria & Desempenho Humano, 17*, 195–204.

Śliwowski, R., Grygorowicz, M., Hojszyk, R., & Jadczak, Ł. (2017). The isokinetic strength profile of elite soccer players according to playing position. *PLoS ONE, 12*(7), e0182177.

Tereso, D., Paulo, R., Petrica, J., Duarte-Mendes, P., Gamonales, J. M., & Ibáñez, S. J. (2021). Assessment of body composition, lower limbs power, and anaerobic power of senior soccer players in Portugal: Differences according to the competitive level. *International Journal of Environmental Research and Public Health, 18*(15), Article 8069.

Tsiokanos, A., Paschalis, V., & Valasotiris, K. (2016). Knee extension strength profile of elite Greek soccer players. *Isokinetics and Exercise Science, 24*(1), 79–82.

van Dyk, N., Bahr, R., Whiteley, R., Tol, J. L., Kumar, B. D., Hamilton, B., & Witvrouw, E. (2016). Hamstring and quadriceps isokinetic strength deficits are weak risk factors for hamstring strain injuries: A 4-year cohort study. *The American Journal of Sports Medicine, 44*(7), 1789–1795.

Weber, F. S., Silva, B. G. C. D., Radaelli, R., Paiva, C., & Pinto, R. S. (2010). Avaliação isocinética em jogadores de futebol profissional e comparação do desempenho entre as diferentes posições ocupadas no campo. *Revista Brasileira de Medicina do Esporte, 16*, 264–268.

Yılmaz, A. K., Kabadayı, M., Bostancı, Ö., Özdal, M., & Mayda, M. H. (2019). Analysis of isokinetic knee strength in soccer players in terms of selected parameters. *Physical Education of Students, 23*(4), 209–216.

Zorba, E. (1999). *Herkes için spor ve fiziksel uygunluk*. GSGM Eğitim Dairesi Yayınları.

ANATOLIA SPORT RESEARCH

ISSN: 2757-6485

2026 & 7 (1)

Comparison of the Effects of Integrated Training (NASM OPT Model) and Traditional Strength Training on Some Physical Fitness Variables

‘‘Entegre Antrenmanın (NASM OPT Modeli) ve Geleneksel Kuvvet Antrenmanının Bazı Fiziksel Uygunluk Değişkenleri Üzerindeki Etkilerinin Karşılaştırılması’’

Gülcan TOHUMCU[1] & Türker BIYIKLI[2]

ORGINAL ARTCILE

History
Received: 29 December 2025
Accepted: 26 April 2026
Published: 30 April 2026

DOI: http://dx.doi.org/10.29228/anatoliasr.111

Authors Communications
1- Istanbul Nişantaşı University, School of Physical Education and Sports, Istanbul, TÜRKİYE
e-mail: gulcan.tohumcuu@gmail.com
https://orcid.org/0000-0002-8421-5361
2-(Corresponding Author) Marmara University, Faculty of Sport Sciences, Istanbul, TÜRKİYE
e-mail: turker.biyikli@marmara.edu.tr
https://orcid.org/0000-0003-2953-7576

Author Contributions
All authors contributed to the conception and design of the study.

Funding
This study received no specific financial support.

Competing Interests
The authors declare that they have no conflicts of interest.

Transparency
The authors confirm that the manuscript is an honest, accurate, and transparent account of the study being reported; that no vital features of the study have been omitted; and that any discrepancies from the study as planned have been explained.

Ethical
This study follows all ethical practices during writing.

Citation
Tohumcu,, G., & Bıyıklı, T. (2026). Comparison of the Effects of Integrated Training (NASM OPT Model) and Traditional Strength Training on Some Physical Fitness Variables. Anatolia Sport Research. 7(1):13-29.

Copyright © 2026 by Anatolia Sport Research

ABSTRACT

Aim: This study aimed to compare the effects of a NASM Optimum Performance Training (OPT)-based integrated exercise model and traditional strength training on selected physical fitness parameters.
Materials and Methods: Twenty-two individuals aged 20–35 years who had been exercising regularly for at least two years participated in the study. Participants were allocated into the traditional strength training group (TRAD; n = 10; 5 women and 5 men) and the NASM OPT-based integrated training group (INT; n = 12; 5 women and 7 men). Both groups completed an 8-week training program. Anthropometric variables, grip strength, push-up, sit-up, squat endurance, flexibility, maximal oxygen consumption (VO_2max), and postural alignment were assessed before and after the intervention. Within-group changes were analyzed using paired-samples t-tests, whereas between-group differences were examined using independent-samples t-tests. Statistical significance was set at $p < 0.05$.
Results: Significant within-group improvements were observed in several parameters. In the traditional strength training group, waist circumference in women and body fat percentage in men improved significantly. In the integrated training group, sit-up performance in women and push-up, sit-up, and flexibility performance in men showed significant improvements ($p < 0.05$). No statistically significant differences were found between the groups after 8 weeks ($p > 0.05$).
Conclusions: Both traditional strength training and integrated training effectively improved physical fitness parameters. Integrated training may provide broader functional benefits, although neither approach was superior overall.
.

Keywords: Integrated Training, NASM OPT Model, Physical Fitness, Traditional Strength Training, VO_2max

ÖZET

Amaç: Bu çalışmanın amacı, National Academy of Sports Medicine (NASM) Optimum Performance Training (OPT) modeline dayalı entegre antrenman ile geleneksel kuvvet antrenmanının seçilmiş fiziksel uygunluk parametreleri üzerindeki etkilerini karşılaştırmaktır.
Materyal ve Metod: Çalışmaya en az iki yıldır düzenli olarak egzersiz yapan, 20–35 yaş aralığında kadın ve erkek toplam 22 birey katılmıştır (geleneksel kuvvet antrenmanı: n = 10; entegre antrenman: n = 12). Her iki grup da 8 haftalık bir antrenman programını tamamlamıştır. Ön test ve son test ölçümleri; antropometrik değişkenler, el kavrama kuvveti, şınav, mekik, squat dayanıklılığı, esneklik, maksimal oksijen tüketimi (VO_2maks) ve postür analizini kapsamaktadır. Verilerin analizinde **eşleştirilmiş örneklem t-testi** ve **bağımsız örneklem t-testi** kullanılmıştır ($p < 0,05$).
Bulgular: Her iki grup içinde çeşitli parametrelerde istatistiksel olarak anlamlı gelişmeler gözlenmiştir. Geleneksel kuvvet antrenmanı grubunda kadınlarda bel çevresi, erkeklerde ise vücut yağ oranında anlamlı iyileşmeler tespit edilmiştir. Entegre antrenman grubunda kadınlarda mekik performansında; erkeklerde ise şınav, mekik ve esneklik performanslarında anlamlı gelişmeler belirlenmiştir ($p < 0,05$). Sekiz haftalık uygulama sonunda gruplar arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark bulunmamıştır ($p > 0,05$).
Sonuç: Hem geleneksel kuvvet antrenmanı hem de entegre antrenman yaklaşımı, fiziksel uygunluk parametrelerinin geliştirilmesinde etkili bulunmuştur. Entegre antrenman modeli daha geniş fonksiyonel kazanımlar sağlamasına rağmen, genel değerlendirmede iki antrenman yaklaşımı arasında belirgin bir üstünlük saptanmamıştır.

Anahtar Kelimeler: Entegre Antrenman, Fiziksel Uygunluk, Geleneksel Kuvvet Antrenmanı, NASM OPT Modeli, VO_2maks.

INTRODUCTION

The COVID-19 pandemic resulted in prolonged periods of physical inactivity worldwide due to lockdowns and home confinement, leading to noticeable declines in physical fitness and health-related parameters. Studies conducted during the pandemic demonstrated that structured physical activity programs implemented among individuals confined at home significantly reduced negative outcomes such as stress, anxiety, health deterioration, and unfavorable changes in physical appearance, while also promoting positive physical and psychological effects (Ciddi & Yazgan, 2020). Consequently, the importance of regular exercise for maintaining a healthy and active lifestyle became more evident during this period.

Although the terms *physical activity* and *exercise* are often used interchangeably, they differ conceptually. Physical activity refers to all bodily movements produced by skeletal muscle contractions that result in energy expenditure, whereas exercise is a planned, structured, and repetitive form of physical activity designed to improve or maintain specific components of physical fitness. Exercise is characterized by predefined goals, frequency, intensity, and duration, while physical activity encompasses unstructured daily movements without a systematic program (Bıyıklı, 2019).

The widespread global popularity of sport has transformed it from a recreational activity into a domain associated with competitive success, financial rewards, and professional performance optimization. Achieving and sustaining high performance levels requires careful athlete selection, systematic training planning, and the implementation of appropriate performance-enhancement methods (Bayraktar & Kurtoğlu, 2004). Consequently, scientific interest in training methodologies that enhance physical capacity and sport-specific performance has increased (Albay et al., 2008).

Daily functional movements such as grasping, throwing, lifting, and carrying require well-developed motor abilities including coordination, flexibility, strength, and endurance (Boyle, 2004; Cook, 2010). In addition, biomotor and physiological characteristics such as strength, endurance, flexibility, and aerobic capacity are important determinants of performance-related outcomes in both individual and team-sport contexts (Özer, 2011). Postural alignment reflects the anatomical and kinesiological relationship between body segments and the musculoskeletal structures responsible for maintaining upright posture (Arıncı & Elhan, 2014; Floyd, 2018). Therefore, optimal postural control is an important component of movement efficiency, functional performance, and safe exercise execution.

In addition, body composition and physical structure play a crucial role in performance outcomes; for example, excess body weight negatively affects tasks such as running and jumping. Therefore, optimal physical characteristics are essential for maximizing physiological capacity, physical fitness, motor skill development, and athletic performance (Köklü et al., 2009; Vänttinen et al., 2010). As emphasized by Açıkada and Ergen (1990), achieving high performance levels is unlikely unless an athlete's physical structure is compatible with the demands of the sport.

Training methodologies aim to maximize strength and power output to enhance performance. In this context, different neuromuscular training stimuli, including resistance training, plyometric exercises, and electrostimulation-based approaches, have been investigated for their potential effects on physical performance parameters (Brocherie et al., 2004). Effective training requires mastery of the technical, tactical, and theoretical principles of sport (Ossorio, 2001).

When appropriately planned and implemented, well-designed training programs can produce positive adaptations across different age groups and sport specializations (Watts, Joubert, & Lish, 2003).

Traditional strength training is one of the most widely used methods to improve muscular strength and hypertrophy. This approach is typically characterized by isolated muscle actions, performed predominantly in a single plane of motion using free weights or resistance machines (Bompa, 2000; Muratlı & Hidistan, 2018). Although traditional resistance training is effective in increasing muscular strength, functional performance is influenced by additional factors such as stability, movement quality, power, flexibility, speed, and agility. Most traditional resistance exercises emphasize concentric and eccentric contractions targeting a primary muscle group in a single plane, which may limit their transfer to multi-planar sport-specific movements.

In contrast, integrated and combined training approaches have gained popularity as alternatives to isolated resistance training. These models are based on the coordinated use of different training components within a systematic process and aim to develop physical, technical, and neuromuscular qualities together rather than in isolation (Conde & Delgado, 2000). Integrated training incorporates multiple exercise modalities, including resistance, balance, plyometric, and agility exercises, and emphasizes multi-planar, whole-body movements designed to enhance neuromuscular efficiency, strength, power, functional performance, and sport-related performance (Ateş & Ateşoğlu, 2007; Bakırcı, 2013; Hoffman et al., 2005; Rhea et al., 2008). These programs aim to replicate sport-specific movement demands and improve overall functional performance.

The National Academy of Sports Medicine (NASM) Optimum Performance Training (OPT) model represents a systematic and progressive integrated training framework grounded in the principles of human movement science. The OPT model consists of five phases—stabilization endurance, strength endurance, hypertrophy, maximal strength, and power—organized into three primary training levels: stabilization, strength, and power (Clark et al., 2017). Through a structured and individualized progression, this model aims to improve cardiorespiratory efficiency, metabolic function, body composition, neuromuscular coordination, and postural control. Previous research has also examined the effects of NASM-OPT-based training applications combined with traditional fitness training on selected physical parameters, supporting the practical relevance of this model in personal training settings (Bıyıklı, 2018).

Although both traditional strength training and integrated training models have been reported to improve physical fitness and performance-related outcomes, there is limited evidence directly comparing these two approaches within the same intervention design. In particular, studies examining the effects of a NASM Optimum Performance Training (OPT)-based integrated exercise model in comparison with traditional strength training on anthropometric, strength, muscular endurance, flexibility, cardiorespiratory, and postural parameters remain scarce. Therefore, addressing this gap may provide a clearer understanding of the relative effectiveness of these training paradigms in physically active adults. Accordingly, the aim of this study was to compare the effects of an 8-week NASM OPT-based integrated exercise model and traditional strength training on selected physical fitness and physiological parameters.

MATERIALS AND METHODS

Research Ethics

This study was approved by the Ethics Committee of Nişantaşı University (Approval Date: 15 March 2022; Decision No: 2022/12). All procedures were conducted in accordance with the ethical standards of the Declaration of Helsinki. Prior to participation, all participants were informed about the study procedures and provided written informed consent.

The human body typically adapts to strength training stimuli within approximately 4–6 weeks, after which the rate of strength development tends to plateau. Accordingly, periodized training programs should be systematically modified by manipulating training variables such as intensity, volume, rest intervals, and exercise selection in order to maintain training effectiveness and promote continued adaptation (Bompa & Haff, 2015; Suchomel et al., 2018; Del Vecchio et al., 2019). Training programs should also be structured according to the principles of progressive overload, specificity, recovery, and adaptation in order to optimize performance-related outcomes (Muratlı et al., 2011). Based on these principles, two different eight-week strength training programs were implemented in the present study.

A total of 22 participants, including 10 women and 12 men aged 20–35 years, who had been participating regularly in supervised exercise programs at health and fitness clubs for at least two years volunteered to participate in the study. Participants were allocated into two groups: the traditional strength training group (TRAD; n = 10; 5 women and 5 men) and the NASM Optimum Performance Training (OPT)-based integrated training group (INT; n = 12; 5 women and 7 men). Group allocation was performed using a randomized procedure after baseline assessments.

Sample size estimation was performed using G*Power 3.1 for a repeated-measures ANOVA (within–between interaction). Assuming an alpha level of 0.05, a power of 0.80, two groups, and two repeated measurements, the analysis indicated that the study was powered to detect a medium-sized effect.

A randomized pretest–posttest experimental design was used in the present study. All measurements were conducted at Nişantaşı The Red Fitness Center and Athletic House Fitness Center. Training sessions were performed three days per week over an eight-week period. Anthropometric and motor performance variables were assessed before and after the intervention.

Integrated Training Program (NASM OPT Model)

The NASM Optimum Performance Training (OPT) model was applied over an eight-week period in accordance with the NASM integrated training framework (Clark et al., 2017). This integrated training framework consists of five progressive phases: stabilization endurance, strength endurance, hypertrophy, maximal strength, and power development. The weekly progression of the integrated training program was structured as follows:

- ✓ Week 1: Stabilization endurance training
- ✓ Weeks 2–3: Strength endurance training (40–50% of 1RM)
- ✓ Weeks 4–5: Hypertrophy training (65–85% of 1RM)
- ✓ Weeks 6–7: Maximal strength training (90–100% of 1RM)
- ✓ Week 8: Power training (40–50% of 1RM performed with maximal explosive intent)

The integrated training program emphasized multi-planar, whole-body movements designed to enhance neuromuscular coordination, functional strength, and movement efficiency.

GOAL: TOTAL BODY **PHASE: 1 STABILIZATION ENDURANCE**

WARM-UP

Exercise:	Sets	Duration	Coaching Tip
SMR: Calves, IT-Band, Lats	1	30 s.	Hold each tender area for 30 sec
Static Stretch: Calves, Hip Flexors, Lats	1	30 s.	Hold each stretch for 30 sec
Treadmill	1	5–10 min	Brisk walk to slow jog

CORE / BALANCE / PLYOMETRIC

Exercise:	Sets	Reps	Tempo	Rest	Coaching Tip
Floor Bridge	2	12	Slow	0	
Floor Prone Cobra	2	12	Slow	0	
Single-Leg Balance Reach	2	12	Slow	0	
Squat Jump w/Stabilization	2	5	Slow	90 s.	Hold landing 3–5 seconds

SPEED, AGILITY, QUICKNESS

Exercise:	Sets	Reps	Rest	Coaching Tip
Optional				
Optional				

RESISTANCE

Exercise:		Sets	Reps	Tempo	Rest	Coaching Tip
Total Body	Ball Squat, Curl to Press	2	12	Slow	0	Vertical loading
Chest	Ball Dumbbell Chest Press	2	12	Slow	0	
Back	Standing Cable Row	2	12	Slow	0	
Shoulders	Single-Leg Dumbbell Scaption	2	12	Slow	0	
Biceps	Single-Leg Dumbbell Curl	2	12	Slow	0	
Triceps	Supine Ball Dumbbell Triceps Extensions	2	12	Slow	0	
Legs	Step-Up to Balance: Sagittal Plane	2	12	Slow	90 s.	

COOL-DOWN

Exercise:	Sets	Duration	Coaching Tip
Treadmill (optional)	1	5–10 min	Brisk walk; gradually reduce speed
SMR: Calves, IT-Band, Lats	1	30 s.	Hold each tender area for 30 sec
Static Stretch: Calves, Hip Flexors, Lats	1	30 s.	Hold each stretch for 30 sec

Figure 1. *NASM OPT Model (integrated training) Stabilization Endurance in Weeks 1 and 4.*

GOAL: TOTAL BODY **PHASE: 2 STRENGTH ENDURANCE**

WARM-UP

Exercise:	Sets	Duration	Coaching Tip
SMR: Calves, IT-Band, Lats	1	30 s.	Hold each tender area for 30 sec
Active Stretch: Calves, Hip Flexors, Lats	1	10 reps	Hold each stretch for 1–2 sec
Treadmill	1	5–10 min	Brisk walk to slow jog

CORE / BALANCE / PLYOMETRIC

Exercise:	Sets	Reps	Tempo	Rest	Coaching Tip
Ball Crunch	2	10	Medium	0	
Reverse Crunch	2	10	Medium	0	
Single-Leg Squat	2	10	Medium	0	
Squat Jump	2	10	Medium	60 s.	

SPEED, AGILITY, QUICKNESS

Exercise:	Sets	Reps	Rest	Coaching Tip
Optional				
Optional				

RESISTANCE

Exercise:		Sets	Reps	Tempo	Rest	Coaching Tip
Total Body	*Optional*					
Chest	Bench Press Push-Up	2	12 12	Medium Slow	0 60 s.	Superset
Back	Seated Cable Row Ball Dumbbell Row	2	12 12	Medium Slow	0 60 s.	Superset
Shoulders	Standing Dumbbell Should Press Single-Leg Scaption	2	12 12	Medium Slow	0 60 s.	Superset
Biceps	*Optional*					
Triceps	*Optional*					
Legs	Leg Press Step-Up to Balance	2	12 12	Medium Slow	0 60 s.	Superset

COOL-DOWN

Exercise:	Sets	Duration	Coaching Tip
Treadmill (optional)	1	5–10 min	Brisk walk
SMR: Calves, IT-Band, Lats	1	30 s.	Hold each tender area for 30 sec
Static Stretch: Calves, Hip Flexors, Lats	1	30 s.	Hold each stretch for 30 sec

Coaching Tips: Resistance program can be split into 2, 3, or 4-day workout routine. Ex. 3-day routine:
Day 1 (chest/back) Day 2 (legs) Day 3 (shoulders/biceps/triceps)

Figure 2. *NASM OPT Model (integrated training) Strength and Endurance in Weeks 5 and 8.*

Traditional Strength Training Program

Participants in the traditional strength training group followed a conventional resistance training program for eight weeks, with training sessions conducted three times per week (Monday, Wednesday, and Friday). Exercise intensity was set at approximately 70% of one-repetition maximum (1RM), and each exercise was performed for 1–3 sets of 12 repetitions, in line with commonly applied resistance training and conditioning principles (Ratamess, 2012).

The training program primarily consisted of isolated resistance exercises using barbells and free weights, with a focus on major muscle groups. Exercise loads were individually adjusted and monitored throughout the intervention period in accordance with established strength training principles (Distefano et al., The training program primarily consisted of isolated resistance exercises using barbells and free weights, with a focus on major muscle groups. Free-weight exercises are commonly used in resistance training because they allow multi-joint loading patterns and require stabilization during movement

execution (Marsh, 2014). Exercise loads were individually adjusted and monitored throughout the intervention period in accordance with established strength training principles (Distefano et al., 2013).

Week 1	Week 2	Week 3	Week 4
Exercises performed during both training sessions of weeks 1–4			
Power clean (2 × 5, 60%)	Power clean (3 × 5, 60%)	Power clean (3 × 5, 75%)	Power clean (3 × 5, 80%)
Leg press (2 × 10, 60%)	Leg press (3 × 10, 60%)	Leg press (3 × 6, 75%)	Leg press (3 × 6, 80%)
Hamstring curl (2 × 15, 60%)	Hamstring curl (3 × 15, 60%)	Hamstring curl (3 × 10, 75%)	Hamstring curl (3 × 10, 80%)
Bench press (2 × 10, 60%)	Bench press (3 × 10, 60%)	Bench press (3 × 6, 75%)	Bench press (3 × 6, 80%)
Lat pulldown (2 × 15, 60%)	Lat pulldown (2 × 15, 60%)	Lat pulldown (2 × 10, 75%)	Lat pulldown (2 × 10, 80%)
Triceps ext (2 × 15, 60%)	Triceps ext (2 × 15, 60%)	Triceps ext (2 × 10, 75%)	Triceps ext (2 × 10, 80%)
Upright row (2 × 15, 60%)	Upright row (2 × 15, 60%)	Upright row (2 × 10, 75%)	Upright row (2 × 10, 80%)
Ab crunch (2 × 20)	Ab crunch (2 × 20)	Ab crunch (2 × 20)	Ab crunch (2 × 20)
Week 5	**Week 6**	**Week 7**	**Week 8**
Exercises performed during the first training session of weeks 5–8			
Hang snatch (3 × 5, 80%)	Hang snatch (3 × 5, 80%)	Hang snatch (4 × 5, 80%)	Hang snatch (4 × 5, 80%)
Back squat (3 × 10, 75%)	Back squat (4 × 10, 75%)	Back squat (3 × 6, 80%)	Back squat (3 × 6, 80%)
Hamstring curl (3 × 12, 75%)	Hamstring curl (3 × 12, 75%)	Hamstring curl (3 × 8 80%)	Hamstring curl (3 × 8, 80%)
Lunge (3 × 12, 75%)	Lunge (3 × 12, 75%)	Lunge (3 × 8, 80%)	Lunge (3 × 8, 80%)
Calf raise (3 × 12, 75%)	Calf raise (3 × 12, 75%)	Calf raise (3 × 8, 80%)	Calf raise (3 × 8, 80%)
Exercises performed during the second training session of weeks 5–8			
Push jerk (3 × 5, 80%)	Push jerk (3 × 5, 80%)	Push jerk (4 × 5, 80%)	Push jerk (4 × 5, 85%)
Incline bench (3 × 10, 75%)	Incline bench (4 × 10, 75%)	Incline bench (3 × 6, 80%)	Incline bench (3 × 6, 80%)
Bentover row (3 × 12, 75%)	Bentover row (3 × 12, 75%)	Bentover row (3 × 18, 80%)	Bentover row (3 × 8, 80%)
Shoulder press (3 × 12, 75%)	Shoulder press (3 × 12, 75%)	Shoulder press (3 × 6, 85%)	Shoulder press (3 × 6, 85%)
Barbell curl (2 × 12, 75%)	Barbell curl (2 × 12, 75%)	Barbell curl (2 × 6, 80%)	Barbell curl (3 × 8, 80%)
Triceps push (2 × 12, 75%)	Triceps push (2 × 12, 75%)	Triceps push (2 × 8, 80%)	Triceps push (3 × 8, 80%)
Ab crunch (2 × 20)	Ab crunch (2 × 20)	Ab crunch (2 × 20)	Ab crunch (2 × 20)

Figure 3. *Traditional Training Program.*

Data Collection and Measurements

Anthropometric Measurements: Body height was measured using a Seca stadiometer with an accuracy of 0.1 cm. Participants stood barefoot in an upright position with heels together, arms relaxed at the sides, and head positioned in the Frankfort horizontal plane. Measurements were recorded during deep inspiration (Özer, 2009). Body weight was measured using an OMRON digital scale. Participants wore light clothing (shorts and and a T-shirt) and were barefoot during the assessment. Body mass index (BMI) was calculated as body weight (kg) divided by height squared (m^2).

Skinfold Thickness and Body Fat Percentage: Subcutaneous fat thickness was measured using a portable skinfold caliper on the right side of the body. Skinfold measurements were obtained at standardized anatomical sites according to established procedures. For male participants, thigh and subscapular skinfolds were used, while suprailiac and triceps skinfolds were measured in female participants. Body density and body fat percentage were subsequently calculated using the Sloan and Weir equations. Body composition assessment provides important information about fat mass and lean body mass distribution and is commonly used to evaluate exercise-related anthropometric changes (Koz, 2020).

Flexibility Assessment: Flexibility was assessed using the sit-and-reach test performed with a standardized sit-and-reach box. Participants completed two trials, and the best score was recorded in centimeters (Kamar, 2008).

Postural Assessment: Static postural alignment was evaluated using standardized postural assessment forms developed by Corbin et al. (2006). Participants were assessed in a standing position

from lateral and posterior views under standardized conditions. Postural deviations were scored based on severity using a four-point ordinal scale: 0 = none, 1 = mild, 2 = moderate, and 3 = severe. Total postural scores were calculated by summing the scores obtained from all assessed regions. The standardized structure of the form, the use of predefined scoring categories, and the application of the same assessment procedures before and after the intervention were used to support the methodological consistency of the evaluation, in accordance with basic principles of therapeutic movement assessment (Saadet et al., 2003). To enhance reliability, assessments were performed by experienced specialist physiotherapists and corrective exercise specialists who were trained in observational postural analysis. Prior to data collection, assessors reviewed the scoring criteria and assessment procedures to minimize inter-assessor variability.

Table 1. *Postural Assessment*

Lateral	**Score**	**Posterior**	**Score**
Forward head tilt	–	Lateral head tilt	–
Rounded shoulders	–	Scapular protrusion	–
Shoulder protraction	–	Scoliosis symptoms	–
Kyphosis	–	Shoulder length discrepancy	–
Lordosis	–	Leg length discrepancy	–
Abdominal sagging	–	Lateral curvature of the spine	–
Genu recurvatum	–	Gibbosity	–
Anterior balance	–	TOTAL	

Note. Postural deviations were scored based on severity (0 = none, 1 = mild, 2 = moderate, 3 = severe). Total score interpretation: excellent (0–2), very good (3–4), good (5–7), average (8–11), poor (≥12).

Handgrip Strength: Maximal handgrip strength was measured using a digital handgrip dynamometer (Takei T.K.K. 5401). Participants performed two maximal trials with each hand in a standardized anatomical position. The highest value obtained from both hands was recorded in kilograms (Günay et al., 2018).

Muscular Endurance Tests: Upper-body muscular endurance was assessed using the push-up test performed for 60 seconds. Participants were instructed to maintain proper body alignment throughout the test, and the total number of correctly performed repetitions was recorded. Lower-body muscular endurance was evaluated using the static wall squat test. Participants maintained a squat position with knees flexed at 90° while leaning against a wall. Time to exhaustion was recorded in seconds. Abdominal muscular endurance was assessed using the sit-up test, during which participants performed as many correctly performed repetitions as possible within 60 seconds.

Aerobic Capacity Assessment: Maximal oxygen uptake (VO_2max) was estimated using the Bruce treadmill protocol. Testing was conducted on a Technogym treadmill, and heart rate was monitored continuously using a Polar heart rate monitor. The test was terminated upon volitional exhaustion or signs of fatigue. VO_2max was calculated using the following equation: where T represents total running time in minutes (Mackenzie, 2005).

$VO_2max = (4.38 \times T) - 3.9$

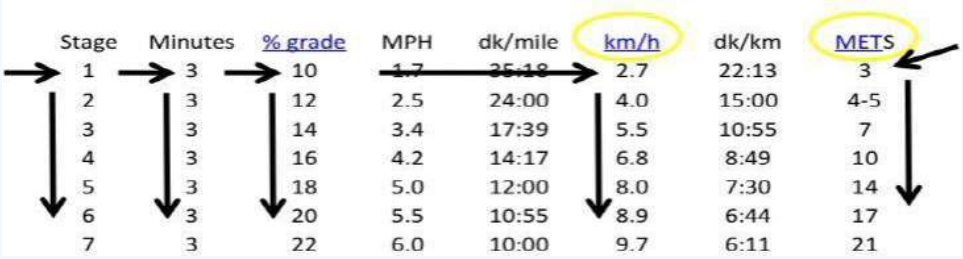


Figure 4. *Bruce Treadmill Test Protocol.*

Statistical Analysis

All statistical analyses were performed using a statistical software package. Descriptive statistics were calculated for all variables and presented as mean ± standard deviation. Prior to inferential analyses, the normality of the data distribution was assessed using the Shapiro–Wilk test, which is appropriate for small sample sizes. Homogeneity of variances between groups was evaluated using Levene's test. Since the assumptions for parametric testing were met, within-group pre-test and post-test differences were analyzed using paired-samples t-tests, whereas between-group comparisons were performed using independent-samples t-tests. The level of statistical significance was set at $p < 0.05$, corresponding to a 95% confidence level

RESULTS

This section presents within-group and between-group comparisons of pre-test and post-test measurements for the traditional strength training and NASM OPT model (integrated training) groups.

Table 2. *Pre- and Post-Test Parameters of Male-Female Posture Analysis in the NASM OPT Model (Integrated) Training Group.*

Variables	***Gender***	***Pre Test (n=12)***		***Post Test (n=12)***		***t***	***P***
		Av.	**SD**	**Av.**	**SD**		
Postural Assessment Score	M	6,57	2,50	1,14	1,21	7,22	,000
	F	4,60	1,51	,800	,836	7,75	,001

Note: Values are presented as mean ± standard deviation. The t and p values indicate within-group pre-test and post-test comparisons performed separately for male and female participants using paired-samples t-tests. INT: integrated training group.

Table 2 presents the within-group pre-test and post-test comparison of postural assessment scores separately for male and female participants in the integrated training group (INT). Paired-samples t-tests showed statistically significant improvements in postural assessment scores in both male participants ($t = 7.22$, $p < 0.001$) and female participants ($t = 7.75$, $p = 0.001$) after the eight-week intervention.

Table 3. *Pre- and Post-Test Comparisons of Physical Parameters in Women's Groups Trained in Traditional Strength Training and NASM OPT Model (Integrated) Training.*

Variables	**n**	**Pre Test**	**p**	**Post Test**	**P**
Right Hand Strength	GA=5	43,96±13,47	,030	44,90±13,18	,009
	EA=5	26,36±6,58		23,66±3,86	
Left Hand Strength	GA=5	40,00±11,91	,032	41,34±11,55	,007
	EA=5	24,48±6,09		20,00±6,45	
Push-up	GA=5	6,60±3,64	,864	6,80±3,56	,091
	EA=5	6,00±6,63		12,60±5,72	

Crunches	GA=5	17,80±7,42	,811	19,80±9,60	,289
	EA=5	18,80±5,16		25,20±4,54	
Static Squat	GA=5	58,80±30,30	,738	62,20±34,14	,280
	EA=5	52,80±24,24		91,00±43,82	
VO_2max (ml/kg/min)	GA=5	30,13±6,28	,208	33,33±5,36	,485
	EA=5	37,10±9,47		37,92±12,95	
Flexibility	GA=5	17,60±5,45	,917	18,40±5,17	,422
	EA=5	16,90±13,46		23,20±11,58	

Between-group comparisons of physical performance parameters for female participants in the traditional strength training and integrated training groups are presented in Table 3. Significant differences were observed in right and left handgrip strength following the intervention ($p < 0.05$). No statistically significant differences were found in the remaining physical performance variables ($p > 0.05$).

Table 4. *Pre- and Post-Test Comparison of Physical Parameters in Male Groups Undergoing Traditional Strength Training and NASM OPT Model (Integrated) Training.*

Variables	**n**	**Pre Test**	**p**	**Post Test**	**P**
Right Hand Strength	GA=5	64,38±18,91	,005	66,86±13,18	,005
	EA=7	38,55±4,02		39,01±5,80	
Left Hand Strength	GA=5	60,70±5,82	,006	63,28±19,92	,010
	EA=7	34,57±6,63		37,70±7,42	
Push-up	GA=5	31,60±15,22	,036	31,40±15,33	,225
	EA=7	14,00±10,16		22,14±9,61	
Crunches	GA=5	37,40±15,93	,030	40,20±16,00	,220
	EA=7	21,57±4,61		31,57±6,34	
Static Squat	GA=5	79,20±22,39	,009	84,40±20,40	,162
	EA=7	43,00±16,89		63,57±25,44	
VO_2max (ml/kg/min)	GA=5	32,26±17,33	,888	44,01±8,44	,094
	EA=7	31,26±5,77		34,97±8,28	
Flexibility	GA=5	29,00±8,97	,259	25,00±4,84	,087
	EA=7	24,21±4,91		30,50±5,00	

Table 4 shows the between-group physical performance comparisons for male participants. After eight weeks of training, significant differences were detected between the groups in right and left handgrip strength ($p < 0.05$), while no significant differences were observed in other physical performance parameters ($p > 0.05$).

Table 5. *Evaluation of Posture Analysis Test Results of Traditional Strength Training and NASM OPT Model (Integrated) Training Male-Female Groups.*

Variables	**Gender**	**N**	**Pre Test**	**P**	**Post Test**	**P**
Postural Assesment	E	GA=5	8,00±1,73	,300	7,80±1,64	,000
		EA=7	6,57±1,51		1,14±1,21	
	K	GA=5	7,00±1,22	,025	6,80±1,30	,000
		EA=7	4,60±2,50		,800±,836	

Postural analysis comparisons between the traditional strength training and integrated training groups are presented in Table 5. Pre-test comparisons revealed a significant difference in postural scores among female participants ($p < 0.05$), whereas no significant difference was observed among male participants ($p > 0.05$). Post-test comparisons demonstrated statistically significant differences in postural alignment for both female and male participants ($p < 0.05$).

Table 6. *Pre- and Post-test Comparisons of Anthropometric Characteristic Parameters in Traditional Strength Training and NASM OPT Model (Integrated) Training Female Groups.*

Variables	**n**	**Pre Test**	**P**	**Post Test**	**P**
Height	GA=5	165,8±5,11	,302	165,8±5,11	,302
	EA=5	162,9±2,88		162,9±2,88	
Body Weight (kg)	GA=5	61,00±14,00	,986	60,14±13,66	,888
	EA=5	60,82±17,06		58,72±17,01	
Waist Circumference (cm)	GA=5	75,90±11,45	,623	75,10±11,29	,532
	EA=5	71,90±13,22		69,94±13,56	
Resting Heart Rate (bpm)	GA=5	74,80±2,77	,866	74,80±2,77	1,00
	EA=5	73,80±12,57		74,80±11,32	
Fat Mass (kg)	GA=5	34,73±,774	,011	34,29±,998	,002
	EA=5	24,01±7,19		23,28±5,41	
BMI (kg/m^2)	GA=5	22,00±3,80	,815	21,70±3,69	,891
	EA=5	22,71±5,41		22,12±5,53	

Anthropometric comparisons between female participants in the traditional strength training and integrated training groups are shown in Table 6. No significant differences were observed between groups at baseline. However, pre-test and post-test comparisons indicated a statistically significant difference in body fat percentage ($p < 0.05$).

Table 7. *Pre- and Post-Test Comparisons of Anthropometric Characteristic Parameters in Traditional Strength Training and NASM OPT Model (Integrated) Training Male Groups.*

Variables	***n***	***Pre Test***	***P***	***Post Test***	***P***
Height	GA=5	176,4±3,50	,426	176,4±3,50	,426
	EA=7	173,5±7,14		173,5±7,14	
Body Weight (kg)	GA=5	73,00±7,93	,108	72,90±7,68	,151
	EA=7	81,50±8,50		79,98±7,84	
Waist Circumference (cm)	GA=5	83,00±7,31	,021	82,48±7,22	,039
	EA=7	92,42±4,68		90,28±4,23	
Resting Heart Rate (bpm)	GA=5	78,20±7,39	,956	75,00±6,08	,870
	EA=7	78,57±13,11		75,85±10,13	
Fat Mass (kg)	GA=5	30,89±7,91	,262	30,41±7,94	,146
	EA=7	27,00±3,19		25,13±3,53	
BMI (kg/m^2)	GA=5	23,46±2,84	,049	23,46±2,84	,060
	EA=7	27,03±2,61		26,88±2,69	

Table 7. presents anthropometric comparisons between male participants in the traditional strength training and integrated training groups. Baseline comparisons revealed significant differences in waist circumference and body mass index (BMI) ($p < 0.05$). Following the intervention, a statistically significant difference remained only in waist circumference ($p < 0.05$).

DISCUSSION AND CONCLUSION

The present study compared the effects of two exercise paradigms—traditional strength training and the NASM Optimum Performance Training (OPT) model—on selected anthropometric, postural, and motor performance variables in sedentary adults following an eight-week intervention performed three times per week. Overall, both programs produced favorable adaptations; however, the pattern of change suggested that the integrated NASM OPT approach may provide broader movement-related benefits, particularly in postural alignment and selected neuromuscular outcomes.

In the traditional strength training group, the observed reductions in body fat percentage and selected skinfold measurements in men, together with the decrease in waist circumference in women, indicate that conventional resistance-based exercise can positively influence regional body composition. At the same time, the absence of significant changes in body weight and BMI is not unexpected. Recent evidence indicates that resistance training may improve body composition without necessarily producing large short-term changes in total body mass or BMI, particularly in relatively short interventions and when dietary intake is not strictly controlled (Kelley et al., 2023). Similarly, previous research comparing EMS and traditional training in sedentary women reported that different exercise-related stimuli may influence strength development and anthropometric characteristics (Öktem & Akın, 2022). This pattern suggests that improvements in adiposity-related indicators may occur even when global anthropometric markers remain relatively stable.

By contrast, the NASM OPT group demonstrated a wider range of adaptations across body composition and performance-related variables. This may be explained by the integrated and progressive structure of the OPT model, which combines stabilization, strength endurance, hypertrophy, maximal strength, and power-oriented stimuli within a systematic framework. The inclusion of multi-planar tasks, instability-related demands, coordinated movement sequencing, and progressive neuromuscular loading may create a broader adaptive stimulus than traditional single-plane resistance exercise alone. Previous research has also shown that functional training performed under unstable conditions may improve selected anaerobic and performance-related capacities in trained athletic populations (Çağlayan & Özbar, 2017). In the current literature, integrative neuromuscular and functional training models have been associated with improvements in physical fitness, balance, postural control, movement quality, and body-composition-related outcomes (Cavaggioni et al., 2024).

One of the most notable findings of the present study was the improvement in postural alignment observed in the integrated training group, whereas no meaningful postural change was detected in the traditional strength training group. This finding is theoretically consistent with the foundational principles of the NASM OPT model, especially the early emphasis on stabilization endurance, sensorimotor control, alignment, and movement efficiency before progression toward higher-force production phases. Integrated training models are designed not only to increase force output, but also to optimize the quality and coordination of movement across kinetic chains. In this context, better postural outcomes may reflect improvements in neuromuscular control, trunk stability, proprioceptive function, and intermuscular coordination rather than merely gains in isolated muscular strength. Recent reviews and randomized controlled trials on integrative neuromuscular training similarly suggest that such approaches may be particularly effective for improving postural control, balance, physical performance, and movement competence when compared with more traditional training structures (Cavaggioni et al., 2024; Concha-Cisternas et al., 2024).

The handgrip strength findings also deserve attention. Although handgrip is not a direct measure of whole-body functional performance, it is widely accepted as a practical marker of general neuromuscular capacity and overall strength status. The more favorable pattern observed in the integrated training group may indicate that training methods requiring greater whole-body coordination, trunk involvement, and force transmission across multiple segments can contribute to broader neuromuscular adaptations. Previous research has shown that sport-specific resistance training may induce neural adaptations related to improved force production and movement coordination in trained athletes (Judge et al., 2003). This interpretation is aligned with studies showing that functional and

integrated resistance paradigms may produce equal or superior gains in selected performance variables, especially those linked to movement efficiency, force transfer, and muscular endurance.

At the same time, the lack of significant between-group differences in several other variables, such as VO_2max, flexibility, push-up, sit-up, or static squat performance, should be interpreted carefully rather than as evidence of no practical distinction between the models. Since cardiorespiratory adaptations are influenced by exercise intensity, duration, baseline fitness level, and cardiovascular responsiveness, changes in VO_2max may require more specific or longer-duration aerobic stimuli (Golbidi & Laher, 2012). First, the study duration was relatively short. Eight weeks may be sufficient to elicit early neuromuscular and coordination-related adaptations, but may be too brief to produce large and consistent divergences in broader physiological variables, especially in a small sample. Second, both interventions were performed regularly and supervised, which likely enhanced adherence and reduced the likelihood of a large contrast between programs. Third, some outcomes, particularly body composition and aerobic capacity, are strongly affected by baseline status, nutritional intake, recovery, sleep, and habitual physical activity outside the intervention, none of which appear to have been tightly controlled in the current design. Recent comparative studies in adult populations likewise report that combined exercise programs can improve health- and fitness-related markers, including body composition, energy expenditure, and metabolic outcomes, while between-group differences may remain small or inconsistent, particularly over short intervention periods (Grivas et al., 2025).

Another important issue concerns the practical meaning of the postural findings. In physically active adults, improvements in posture may have implications beyond aesthetics. Posture is closely related to movement efficiency, biomechanical alignment, and sport-related performance (Karakuş & Kılınç, 2006). More efficient alignment may contribute to improved movement economy, reduced compensatory patterns, and better exercise technique, all of which are relevant for long-term participation and injury-risk reduction. While the current study did not directly assess pain, balance confidence, or injury-related outcomes, the postural improvements seen in the integrated training group may represent an important foundation for future functional gains. This is especially relevant in physically active individuals, where movement quality, lumbopelvic control, and proprioceptive capacity may influence the quality of exercise performance. The broader literature increasingly supports the value of multi-component and neuromuscularly oriented exercise for improving movement quality and functional independence, particularly when training is progressive and individualized.

The present results are also broadly consistent with earlier studies comparing traditional resistance training with functional, suspension-based, sport-specific, or integrated models. In a direct comparison of functional and traditional resistance training, (Tomljanović et al., 2011). reported that both approaches may influence anthropometric and motor performance variables, supporting the relevance of comparing different resistance-training paradigms. Research comparing different training methods in sport-specific settings has shown that training modality may influence technical, biomotor, and physiological outcomes (Özcan, 2011). For example, previous research comparing TRX-based or suspension-based training with traditional resistance training has reported changes in selected muscular performance outcomes, supporting the relevance of alternative and functional resistance-training modalities (Janot et al., 2013; Özdamar, 2019). Similarly, studies examining different resistance-training modalities, including weightlifting, kettlebell training, and elastic-band-supported resistance exercises, have shown that various loading strategies may produce improvements in strength, power-related performance, jumping performance, and body-composition outcomes (Otto et al., 2012; Susam et al., 2022). Systematic review evidence also suggests that functional training can improve selected physical

function and performance-related outcomes, supporting its practical relevance as a multi-component training approach (Liu et al., 2024). Previous studies on functional, combined, and sport-specific training interventions have reported improvements in selected physical fitness and performance parameters in young populations and team-sport athletes, supporting the effectiveness of structured training programs for performance development (Çimen & Kılıç, 2017; Erken et al., 2020; Turğut et al., 2017). In that respect, the current findings reinforce the idea that the superiority of one training model over another may depend less on whether outcomes improve in general and more on which specific outcomes are prioritized.

Several limitations should be considered when interpreting these findings. The sample size was small, which may have limited statistical power and increased the influence of inter-individual variability. The intervention duration was restricted to eight weeks, and longer follow-up may have revealed more robust differences between the models. In addition, dietary intake and daily physical activity outside the structured sessions were not reported as controlled variables, which may have influenced anthropometric outcomes. Another limitation is that posture was evaluated using observational scoring rather than instrumented kinematic analysis; although the use of standardized forms and trained professionals strengthens methodological consistency, future studies should also report assessor blinding and inter-rater/intra-rater reliability whenever possible. These methodological refinements would improve confidence in postural outcomes and further strengthen the interpretation of integrated training effects.

Despite these limitations, the present study contributes to the growing evidence that integrated training models can be meaningfully applied in non-athletic adult populations. From an applied perspective, the findings suggest that both traditional strength training and NASM OPT-based integrated training can be used to improve physical fitness in sedentary adults, but that the OPT model may be especially useful when the practitioner's goals include postural alignment, movement quality, and broader neuromuscular development. This is important for exercise professionals working with sedentary clients, because early improvements in control, alignment, and functional competence may enhance adherence, exercise confidence, and the safety of later progression toward higher-intensity training phases.

In conclusion, both traditional strength training and NASM OPT-based integrated training were effective in improving selected physical fitness parameters in sedentary adults. However, the integrated training model demonstrated a broader pattern of adaptation, especially in postural alignment, handgrip strength, and selected body composition variables. Although major between-group differences were not observed across all outcomes, the findings suggest that an individualized and progressively structured OPT-based approach may provide additional value when the goal is not only to increase fitness, but also to improve movement quality and postural control. Future studies with larger samples, longer intervention periods, tighter control of dietary and lifestyle factors, and more advanced biomechanical assessments are needed to clarify the specific advantages of integrated training in sedentary and clinical populations.

Practical Implications and Recommendations

- ✓ Both training models can be recommended for sedentary adults to improve health-related fitness.
- ✓ Traditional strength training appears effective for selected strength and body-composition outcomes.

- ✓ The NASM OPT model may provide additional benefits in postural alignment, neuromuscular control, and functional strength-related variables.
- ✓ For sedentary individuals with movement-quality limitations, poor posture, or low stabilization capacity, integrated training may be a more appropriate starting framework.
- ✓ Future research should examine OPT-based training using larger samples, longer interventions, and outcomes such as balance, functional movement quality, agility, pain, adherence, and injury-related risk markers.

REFERENCES

Açıkada, C. & E, Ergen (1990). *Bilim ve Spor*. Ankara: Büro-Tek Ofset Matbaacılık.

Albay, M.D., E. Tutkun., Y.S. Ağaoğlu., A. Canikli & F. Albay. (2008). Hentbol, Voleybol Ve Futbol Üniversite Takımlarının Bazı Motorik ve Antropometrik Özelliklerinin İncelenmesi. *Spor Metre Beden Eğitimi ve Spor Bilimleri Dergisi*, 6(1),13-20.

Arıncı, K. & A. Elhan. (2014). *Anatomi.* 1. Cilt. 5. baskı. Ankara: Güneş Tıp Kitabevleri.

Ateş, M. & U. Ateşoğlu. (2007). Pliometrik Antrenmanın 16-18 Yaş Grubu Erkek Futbolcuların Üst ve Alt Ekstremite Kuvvet Parametreleri Üzerine Etkisi. *Spor Metre Beden Eğitimi ve Spor Bilimleri Dergisi,* 5(1), 21-28.

Bakırcı, A. (2013). *Üniversite Basketbol Takımı Hazırlık Periyodu Performans Analizine Bağlı Uygulanan Kombine Antrenmanların Etkinliği*. Yüksek Lisans Tezi. Isparta: Süleyman Demirel Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü.

Bayraktar, B. & M. Kurtoğlu. (2004). *Sporda Performans ve Performans Arttırma Yöntemleri.* İstanbul: Form Reklam Hizmetleri.

Bıyıklı, T. (2018). "Comparison of Physical Parameters of the Individuals Who Have Received NASM-OPT Model & EMS Training in Combination with Traditional Fitness Training Applications Regularly as Personal Training (PT) for 20 Weeks." *Journal of Education and Training Studies* 6(12), 158-171.

Bıyıklı, T. (2019). *Uluslararası Fitness Eğitmenliği Ders Notları*. İstanbul: Athletic House Academy.

Bompa, T. & G.G. Haff. (2015). *"Peridi Dönemleme Antrenman Kuramı ve Yönetimi".* Ankara: Spor Yayınevi.

Bompa, TO. (2000). *Total Training For Young Champions*. Champaign: Human Kinetics.

Boyle, M. (2004). *Functional Training For Sports.* Champaign: Human Kinetics Publishers.

Brocherie, F., N. Babault., G. Cometti., N. Maffiuletti., & J.C. Chatard. (2004). Elecktro Stimulatıon Training Effeckts On The Physical Performance Of Ice Hockey Players. *Medicine & Science in Sports & Exercise.* 455-460.

Cavaggioni, L., L. Gilardini., M. Croci., D. Formenti., G. Merati. & S. Bertoli. (2024). The Usefulness Of Integrative Neuromuscular Training To Counteract Obesity: A Narrative Review. *International Journal of Obesity*, 48(1), 22-32. doi:10.1038/s41366-023-01392-4.

Ciddi, P. K., & E. Yazgan. (2020). COVID-19 Salgınında Sosyal İzolasyon Sırasında Fiziksel Aktivite Durumunun Yaşam Kalitesi Üzerine Etkisi. *İstanbul Ticaret Üniversitesi Sosyal Bilimler Dergisi*. 19 (37), 262-279.

Clark A.M., C.S. Lucett., E. McGill., I. Montel., B. & Sutton. (2017). *Sixth Edition NASM (National Academy of Sports Medicine)* Essentials of Personal Fitness Training. Burlington: Jones & Bartlett Learning.

Concha-Cisternas, Y., J. Castro-Piñero., M. Vásquez-Muñoz., I. Molina-Márquez., J. Vásquez-Gómez., E. & Guzmán-Muñoz. (2024). Effects Of Neuromuscular Training On Postural Balance And Physical Performance In Older Women: Randomized Controlled Trial. *Journal of Functional Morphology and Kinesiology*, 9(4), 195. doi:10.3390/jfmk9040195.

Conde, J., & M. Delgado. (2000). *Características Del Proceso De Entrenamiento.* En CÁRDENAS, D (Coord.). El Entrenamientointegrado De Lashabilidadesvisuales En La İniciacióndeportiva. Málaga: EdicionesAljibe.

Cook, G., L. Burton., K. Kiesel., M. Bryant., & J. Torine. (2010). *Movement: Functional Movement Systems: Screening, Assessment, Andcorrectivestrategies* (Vol. 24). Aptos, CA: on Target Publications.

Corbin, C.B., G.J. Welk., W.R. Corbin & K. Welk. (2006). *Concepts Of Fitness And Wellness.* NY: The MacGraw-Hill.

Çağlayan, A. & N. Özbar (2017). The examinatıon Of The effects Of Functional Training Program Applied On İnstable ground On Anaerobic Capacities Of Elite Martialartsathletes. *European Journal of Education Studies.* 11. 812-824.

Çimen, E. & F. Kılıç. (2017). 12-14 Yaş Hentbolculara Müsabaka Döneminde Uygulanan Kombine Antrenmanlarının Performansları Üzerine Etkilerinin Araştırılması. *Sportif Performans Araştırma Dergisi.* 1 (1), 35-50.

Del Vecchio, A., Casolo, A., Negro, F., Scorcelletti, M., Bazzucchi, I., Enoka, R., Felici, F., & Farina, D. (2019). The Increase in Muscle Force After 4 Weeks of Strength Training is Mediated by Adaptations in Motor Unit Recruitment and Rate Coding. *The Journal of Physiology*, *597*(7), 1873–1887.

Distefano, L.J., M.J. Distefano., B.S. Frank., M.A. Clark & D.A. Padua. (2013).*The Journal of Strength & Conditioning Research. 27(4),1083-1090.*

Erken, Y., Ö. Saygın & H.İ. Ceylan. (2020). Fonksiyonel Antrenman Adölesan Kız Ve Erkeklerin Seçilmiş Fiziksel Uygunluk Parametrelerini Geliştirir*, Atatürk Üniversitesi Beden Eğitimi ve Spor Bilimleri Dergisi.* 22(4).

Floyd, RT (2018). *Yapısal Kinesiyoloji El Kitabı* (20.baskı) New York, NY: McGraw-Hill.

Golbidi, S. & I. Laher. (2012). Exercise And The Cardiovascular System. *Cardiology Research and Practice*, 1-15.

Grivas, G.V., et al. (2025). Comparative Analysis Of Combined Exercise Programs In Middle-Aged Obese Males: Impact On Energy Expenditure, Body Composition, And Metabolic Rate. *Frontiers in Sports and Active Living*, 7, 1533030. doi:10.3389/fspor.2025.1533030.

Günay, M. (2018). *Antrenman Bilimi.* Ankara: Nobel Yayın Dağıtım.

Hoffman, JR., N.A. Ratamess., J.J. Cooper., J. Kang., A. Chilakos & AD. Faigenbaum. (2005). Comparison Of Loaded And Unloaded Jump Squat Training On Strength/Power Performance İn College Football Players. *J Strength Cond Res* 19: 810–815.

Janot J, Heltne T, Welles C, Riedl J, Anderson H, Howard A, & Myhre S L. (2013). Effects of TRX Versus Traditional Training Programs on Measures of Muscular Performance in Adults. *J Strength Cond Res*. 2: 23-38.

Judge, LW., C. Moreau & J.R. Burke. (2003). Neural adaptations with sport- specific resistance training in highly skille dathletes. *J Sports Sci* 21, 419–427.

Kamar, A. (2008). *Sporda Yetenek, Beceri ve Performans Testleri*. Ankara: Nobel Yayınları.

Karakuş, S. & F. Kılınç. (2006). Postür ve Sportif Performans. *Kastamonu Eğitim Dergisi,* 14(1), 309-322.

Kelley, G.A., K.S. Kelley. ve B.L. Stauffer. (2023). Effects Of Resistance Training On Body Weight And Body Composition In Older Adults: An Inter-Individual Response Difference Meta-Analysis Of Randomized Controlled Trials. *Science Progress*, 106, 1-17. doi:10.1177/00368504231179062.

Koz, M. (2020). *Egzersiz fizyolojisi III, Vücut kompozisyonu*: https://acikders.ankara.edu.tr/pluginfile.php/2545/mod_resource/content/1/11.Hafta.pdf.

Köklü, Y., A. Özkan., U. Alemdaroğlu. & G. Ersöz. (2009). Genç Futbolcuların Bazı Fiziksel Uygunluk ve Somatotip Özelliklerinin Oynadıkları Mevkilere Göre Karşılaştırılması. *Spor Metre Dergisi* 7, 61-8

Liu, C.J., W.P. Chang., Y.C. Shin., Y.L. Hu. & J. Morgan-Daniel. (2024). Is Functional Training Functional? A Systematic Review Of Its Effects In Community-Dwelling Older Adults. *European Review of Aging and Physical Activity*, 21, 32. doi:10.1186/s11556-024-00366-3.

Mackenzie, B. (2005). *101 Performance Evaluation Test.* London: Electric Word Plc.

Marsh, G. (2014). *The Complete Guide To Training With Free Weights*. London: Bloomsbury Publishing.

Muratlı, S. & I. Hindistan. (2018). *Sporda Kuvvet Antrenmanı*. Ankara: spor yayınevi ve kitabevi.

Muratlı. S., O. Kalyoncu & G. Şahin. (2011). Antrenman ve Müsabaka. *Kalyoncu Spor Danışmanlık San. Tic. Ltd. Şti. 3,* 375-378.

Ossorio, D. (2001). *La İnfluencia Motivadora Del Entrenamiento İntegradosobre La Percepción Del Esfuerzo En El E Entrenamient oaeróbico*. Lecturas: Educación Física y Deportes. Buenos Aires. 7 - 41.

Otto, W.H., Coburn, J.W., Brown, L.E. & Spiering, B.A. (2012). Effects of weightlifting vs. kettlebell training on vertical jump, strength and body composition. *Journal of Strength and Conditioning Research*, 26(5), 1199-1202.

Öktem, U. & M. Akın. (2022). Sedanter Kadınlarda Elektriksel Kas Uyarımı (EMS) ve Geleneksel Antrenmanın Kuvvet Kazanımı ve Antropometrik Özellikler Üzerine Etkisinin İncelenmesi. *CBÜ Beden Eğitimi ve Spor Bilimleri Dergisi*, 17 (1), 70-79.

Özcan, S. (2011). *Temel Tenis Teknik Öğretiminde İki Farklı Antrenman Metodunun Teknik Biyomotorik ve Fizyolojik Özellikler Üzerine Etkisinin Araştırılması.* Yüksek Lisans Tezi. Isparta: Süleyman Demirel Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü.

Özdamar, S. (2019). *14 - 16 Yaş Erkek Voleybolcularda Uygulanan Sekiz Haftalık Asılı Egzersiz Sistemi ve Geleneksel Kuvvet Antrenmanlarının Karşılaştırılması.* Yüksek Lisans Tezi. İstanbul: Marmara Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü.

Özer, K. (2009). *Kinantropometri Sporda Morfolojik Planlama*. Ankara: Nobel Yayınevi.

Özer, Ö. (2011). *Elit Ferdi ve Takım Sporcuların Bazı Temel Biyomotorik Ve Fizyolojik Özelliklerinin Performans Boyutu İle Karşılaştırılması*. Yüksek Lisans Tezi. Isparta: Süleyman Demirel Üniversitesi Sağlık Enstitüsü.

Ratamess, N. (2012). ACSM's Foundations Of Strenght Training And Conditioning. Indianapolis. *American college of sports medicine*, 475.

Rhea, MR., MD. Peterson., JR. Oliverson., FN. Ayllon. & BJ. Potenziano. (2008). An Examination Of Training On The Verti Max Resisted Jumping Device For İmprovements İn Lower Body Power İn Highly Trained College Athletes. *J Strength CondRes*, 22, 735–740.

Saadet, O., H. Demirel. & A. Sade. (2003). *Tedavi Hareketlerinde Temel Değerlendirme Prensipleri.* Ankara: HÜ Fizik Tedavi ve Rehabilitasyon Yüksekokulu Yayınları.

Suchomel, T.J., S. Nimphius., C.R. Bellon. & M.H. Stone. (2018). The Importance of Muscular Strength, Training Considerations. *Sports Medicine*,48(4), 765–78

Susam, K., E. Harbili. & S. Harbili. (2022). Genç Voleybolcularda Elastik Bantla Yapılan Bench Press ve Squat Egzersizlerinin Kuvvet ve Sıçrama Performansına Etkisi. *Spor Bilimleri Dergisi,* 33 (2), 74-84.

Tomljanović, M., M. Spasić., G. Gabrilo., O. Uljević., & Foretić, N. (2011). Effects Of Five Weeks Of Functional Vs. Traditional Resistance Training On Anthropometric And Motor Performance Variables. Kinesiology. *International Journal of Fundamental and Applied Kinesiology*. 43(2), 145-154.

Turğut, M., R. Aydın. & A.O. Erkılıç. (2017). Bartın Üniversitesi Badminton Takımında Yer Alan Kadın Sporculara Uygulanan 8 Haftalik Klasik Badminton Antrenmanlarının Bazı Fiziksel Performans Parametreleri Üzerine Etkileri. *Uluslararası Kültürel ve Sosyal Araştırmalar Dergisi (UKSAD).* 2, 354-364.

Vanttinen, T., M. Blomqyist. & K. Hakkinen. (2010). 'Development of body composition, Hormone Profile, Physical Fitness, General Perceptual Motor Skills, Soccer Skills and On- The- Ball Performance in Soccer-Specific Laboratory Test Among Adolescent Soccer Players'. *Journal of sports Science and Medicine*. 984, 547-556.

Watts, P.B., L.M. Joubert. & A.K. Lish. (2003). Anthropometry Of Young Competitive Sport Rock Climbers. *Br J Sports Med.* 37(5), 420-4.

ANATOLIA SPORT RESEARCH

ISSN: 2757-6485

2026 & 7 (1)

The Effects of 8 Weeks of Reformer Pilates Exercises on Core Stability, Balance, Flexibility, and Body Composition in Women Aged 20–30

"20–30 Yaş Arası Kadınlarda 8 Haftalık Reformer Pilates Egzersizlerinin Core Stabilite, Denge, Esneklik ve Vücut Kompozisyonu Üzerine Etkileri"

Yeliz DOĞRU[1]

ORGINAL ARTCILE

History
Received: 22 February 2026
Accepted: 21 April 2026
Published: 30 April 2026

DOI: http://dx.doi.org/10.29228/anatoliasr.112

Authors Communications
1- (Cotrresponded Author) Department of Health, Culture and Sports, İzmir Kâtip Çelebi University, İzmir, TÜRKIYE
e-mail:yeliz.dogru@hotmail.com
https://orcid.org/0000-0003-2358-3782

Funding
This study received no specific financial support.

Competing Interests
The authors declare that they have no conflict of interests.

Transparency
The authors confirm that the manuscript is an honest, accurate, and transparent account of the study was reported; that no vital features of the study have been omitted; and that any discrepancies from the study as planned have been explained.

Ethical
This study follows all ethical practices during writing.

Citation
Dogru, Y. (2026). The Effects of 8 Weeks of Reformer Pilates Exercises on Core Stability, Balance, Flexibility, and Body Composition in Women Aged 20–30, Anatolia Sport Research. 7(1)30-40.

Copyright © 2026 by Anatolia Sport Research

ABSTRACT

Aim: The aim of this study was to examine in detail the effects of reformer Pilates exercises, performed twice weekly for eight consecutive weeks, on balance, flexibility, core muscle strength, and body composition in healthy women aged 20–30 years.
Material and Method: A total of 18 volunteer women who did not have regular exercise habits participated in the study and were randomly assigned to an exercise group (n=10) and a control group (n=8). The exercise group completed a supervised reformer Pilates program lasting approximately 60 minutes per session, twice a week for eight weeks. Each session consisted of a structured warm-up phase, fundamental reformer exercises and a cool-down and stretching phase. The control group maintained their usual daily routines without engaging in any structured exercise intervention. Participants were evaluated before and after the intervention period. Balance performance was assessed using the single-leg stance test and the Y-balance test to measure static and dynamic balance. Flexibility was evaluated with the sit-and-reach test. Core muscle endurance was assessed using plank and side plank tests. Body composition parameters, including body fat percentage and lean body mass, were measured using standardized assessment procedures.
Results: Following the eight-week reformer Pilates program, statistically significant improvements were observed in the exercise group in static and dynamic balance scores, flexibility levels, and core muscle endurance parameters ($p<0.05$). Furthermore, body composition analysis revealed a significant reduction in body fat percentage and a significant increase in lean body mass in the exercise group ($p<0.05$). In contrast, no statistically significant changes were detected in any of the measured variables in the control group ($p>0.05$).
Conclusion: The findings indicate that even a relatively short-term reformer Pilates program can produce meaningful improvements in functional physical fitness components in young adult women. Owing to its positive effects on postural control, core stabilization, and body composition, reformer Pilates appears to be an effective and reliable exercise modality that can be incorporated into physiotherapy applications and general fitness programs for health promotion and physical performance enhancement.

Keywords: Balance, Body Composition, Core Stability, Flexibility, Reformer Pilates.

ÖZET

Amaç: Bu çalışmanın amacı, 20–30 yaş aralığındaki sağlıklı kadınlarda sekiz hafta boyunca haftada iki gün uygulanan reformer Pilates egzersizlerinin denge, esneklik, merkez kas kuvveti ve vücut kompozisyonu üzerindeki etkilerini ayrıntılı olarak incelemektir.
Materyal ve Metod: Düzenli egzersiz alışkanlığı olmayan toplam 18 gönüllü kadın çalışmaya katılmış ve rastgele olarak egzersiz grubu (n = 10) ve kontrol grubu (n = 8) olmak üzere iki gruba ayrılmıştır. Egzersiz grubu, sekiz hafta boyunca haftada iki gün, her biri yaklaşık 60 dakika süren ve uzman gözetiminde uygulanan bir reformer Pilates programını tamamlamıştır. Her bir seans; yapılandırılmış bir ısınma evresi, temel reformer egzersizleri ile soğuma ve germe evresinden oluşmuştur. Kontrol grubu ise herhangi bir yapılandırılmış egzersiz müdahalesine katılmadan günlük rutinlerini sürdürmüştür. Katılımcılar müdahale dönemi öncesinde ve sonrasında değerlendirilmiştir. Denge performansı, statik ve dinamik dengeyi ölçmek amacıyla tek ayak duruş testi ve Y denge testi kullanılarak değerlendirilmiştir. Esneklik otur-uzan testi ile ölçülmüş, core kas dayanıklılığı plank ve yan plank testleri kullanılarak değerlendirilmiştir. Vücut kompozisyonu parametreleri olan vücut yağ yüzdesi ve yağsız vücut kütlesi standart ölçüm prosedürleri kullanılarak belirlenmiştir.
Bulgular: Sekiz haftalık reformer Pilates programının ardından egzersiz grubunda statik ve dinamik denge puanları, esneklik düzeyleri ve core kas dayanıklılığı parametrelerinde istatistiksel olarak anlamlı iyileşmeler gözlenmiştir ($p<0,05$). Ayrıca vücut kompozisyonu analizleri, egzersiz grubunda vücut yağ yüzdesinde anlamlı bir azalma ve yağsız vücut kütlesinde anlamlı bir artış olduğunu göstermiştir ($p<0,05$). Buna karşılık kontrol grubunda ölçülen değişkenlerin hiçbirinde istatistiksel olarak anlamlı bir değişim saptanmamıştır ($p>0,05$).
Sonuç: Elde edilen bulgular, nispeten kısa süreli bir reformer Pilates programının genç yetişkin kadınlarda fonksiyonel fiziksel uygunluğun bileşenlerinde anlamlı iyileşmeler sağlayabildiğini göstermektedir. Postüral kontrol, core stabilizasyonu ve vücut kompozisyonu üzerindeki olumlu etkileri göz önünde bulundurulduğunda, reformer Pilates'in sağlığın geliştirilmesi ve fiziksel performansın artırılmasına yönelik fizyoterapi uygulamaları ile genel fitness programlarına dâhil edilebilecek etkili ve güvenilir bir egzersiz yöntemi olduğu söylenebilir.

Anahtar Kelimeler: Core Stabilitesi, Denge, Esneklik, Reformer Pilates, Vücut Kompozisyonu.

INTRODUCTION

In recent decades, physical inactivity and sedentary lifestyle behaviors have increased markedly and are considered important contributors to musculoskeletal disorders, postural impairments, and reduced physical fitness levels, particularly among young adult women (Booth, Roberts, & Laye, 2012). Prolonged sitting, desk-based work, and insufficient participation in regular physical activity negatively affect musculoskeletal health by weakening the core muscle complex, impairing balance performance, and reducing spinal stability. These adverse effects are especially prominent in young adults, a population increasingly exposed to inactive lifestyles.

The core musculature, including the transversus abdominis, multifidus, diaphragm, and pelvic floor muscles, plays a fundamental role in maintaining lumbopelvic stability and efficient force transfer during movement (Akuthota & Nadler, 2004). Insufficient activation and coordination of these muscles can impair postural control and functional movement quality and may increase the risk of low back pain and movement dysfunction over time. Therefore, exercise interventions targeting core stability are essential for both prevention and performance enhancement.

Pilates is a mind–body exercise method developed by Joseph Pilates and is based on principles such as breathing control, concentration, precision, centering, and flow (Latey, 2001). The primary aim of the Pilates method is to improve movement efficiency and spinal stability through enhanced activation and coordination of the core musculature. Pilates exercises can be performed on a mat or with specialized equipment such as the reformer, cadillac, and chair apparatus.

Previous studies have extensively examined the effects of mat-based Pilates on physical fitness and postural control. Mat Pilates, which primarily relies on body weight and controlled movement patterns, has been shown to improve flexibility and functional movement performance (Segal, Hein, & Basford, 2004), enhance abdominal muscle endurance and balance ability (Kloubec, 2010), and improve postural control through increased lumbopelvic stability (Wells, Kolt, & Bialocerkowski, 2012). Additionally, mat-based exercises contribute to improved neuromuscular coordination and trunk stabilization due to their emphasis on core activation, breathing control, and movement precision (Phrompaet, Paungmali, Pirunsan, & Sitilertpisan, 2011). These findings suggest that mat Pilates is an effective method for improving several health-related fitness parameters.

In contrast, the literature on reformer Pilates remains relatively limited, despite the distinct mechanical and neuromuscular characteristics of this training modality. Unlike mat-based exercises, reformer Pilates incorporates adjustable spring resistance and a moving carriage system, allowing exercises to be performed under varying loads and controlled resistance conditions. This structure provides continuous proprioceptive feedback, which may facilitate greater activation of deep stabilizing muscles and enhance neuromuscular control. However, although these theoretical advantages suggest that reformer Pilates may have superior or additional benefits, current evidence is insufficient, particularly in healthy young populations.

Most existing studies have either focused predominantly on mat-based Pilates programs or examined clinical populations such as individuals with low back pain, older adults, or obese individuals (Cruz-Ferreira, Fernandes, Laranjo, Bernardo, & Silva, 2011; Barker et al., 2015). Therefore, it remains unclear whether the benefits consistently demonstrated in mat-based Pilates can be generalized to reformer Pilates. Furthermore, multidimensional outcomes such as core stability, balance, flexibility, and body composition have rarely been evaluated together within a single reformer Pilates intervention. This gap highlights the need for well-designed randomized controlled studies focusing on reformer Pilates in healthy young women.

Women Women aged 20–30 years represent an important target group for preventive exercise interventions, as this period is often associated with decreased physical activity levels and increased sedentary behavior. Although reformer Pilates has been widely reported to improve individual components of physical fitness such as flexibility, balance, and core strength, the existing literature presents several important limitations. First, most studies have focused on isolated outcomes rather than examining multiple interrelated components of functional fitness within a single experimental framework. Second, there is a relative lack of randomized controlled designs comparing exercise interventions with non-exercise control groups, limiting the strength of causal inferences. Third, evidence specifically targeting young adult women remains limited, as previous research has predominantly focused on clinical populations or older adults. Additionally, inconsistencies in intervention duration, frequency, and measurement protocols make it difficult to establish standardized conclusions regarding the effectiveness of reformer Pilates.

Therefore, the aim of the present study was to investigate the effects of a structured eight-week reformer Pilates exercise program on core stability, balance, flexibility, and body composition in healthy women aged 20–30 years using a controlled experimental design. By simultaneously evaluating multiple components of functional fitness and incorporating a control group, this study aims to address existing methodological limitations and contribute to a more comprehensive understanding of the effectiveness of reformer Pilates in this population. It was hypothesized that participation in the reformer Pilates program would result in significant improvements in these parameters compared with a non-exercise control group.

MATERYAL VE METOD

Research Design

The present study was designed as a randomized controlled experimental study with a pre-test–post-test measurement model. All assessments were performed by the same researcher before the start of the intervention and repeated after completion of the 8-week program.

Participants

Healthy female volunteers aged 20–30 years who did not regularly participate in exercise were recruited from university students and the surrounding community. University participants were recruited from the Faculty of Health Sciences (Departments of Physiotherapy and Rehabilitation and Nursing) and the Faculty of Education (Department of Physical Education and Sports Teaching). A total of 12 participants were university students (Physiotherapy and Rehabilitation, n = 6; Nursing, n = 3; Physical Education and Sports Teaching, n = 3), while the remaining 6 participants were recruited from the local community.

None of the participants had prior structured Pilates training experience, and all reported a sedentary lifestyle with no regular exercise participation in the previous 6 months. Occasional low-intensity physical activities (e.g., walking) were not considered as regular exercise.

Inclusion criteria were: being female, age between 20 and 30 years, body mass index (BMI) between 18.5 and 29.9 kg/m², no participation in regular exercise within the previous 6 months, absence of neurological, orthopedic, or systemic disease, and no previous structured Pilates training.

Exclusion criteria included pregnancy, acute musculoskeletal injury, vestibular disorders affecting balance, scoliosis with a Cobb angle greater than 20°, and a history of chronic low back pain. Participants who attended less than 85% of the training sessions were excluded from the study.

A total of 18 participants met the eligibility criteria and were included in the study. Participants were randomly assigned to either a reformer Pilates exercise group (n = 10) or a control group (n = 8) using a simple randomization method. The randomization sequence was generated using a computer-based random number generator. Allocation was performed by an independent researcher who was not involved in the assessment or intervention procedures, and group assignments were concealed using sealed opaque envelopes to minimize allocation bias. All participants were informed about the study procedures and provided written informed consent prior to participation.

The study was conducted in accordance with the Declaration of Helsinki.

Sample Size Determination (Power Analysis)

The sample size was determined using G*Power software (version 3.1.9.7) (Faul, Erdfelder, Buchner, & Lang, 2009). An a priori power analysis was conducted based on previously reported effects of Pilates training on physical fitness parameters in healthy adults. In particular, Jennifer Kloubec (2010) reported significant improvements in core muscle endurance, flexibility, and balance following a structured Pilates program, with effect sizes ranging from moderate to large. Based on these empirical findings, a medium-to-large effect size (f = 0.40) was selected for the present study. This value was considered appropriate given the multi-component outcome structure (core stability, balance, flexibility, and body composition) and the similarity in intervention duration and participant characteristics. The analysis was performed with a significance level (α) of 0.05 and statistical power (1 – β) of 0.80 for a repeated measures ANOVA (within–between interaction). The results indicated that a minimum total sample size of 16 participants (8 per group) was required to detect statistically significant differences. Considering potential dropouts, a total of 18 participants were recruited. Therefore, the sample size was deemed sufficient to achieve adequate statistical power.

Exercise Intervention

The reformer Pilates program was implemented twice per week for 8 consecutive weeks. Each session lasted approximately 50–60 minutes and was supervised by a certified Pilates instructor. Each session consisted of a warm-up phase, a main exercise phase, and a cool-down/stretching phase. The exercise progression was structured in three stages:

Table 1. *Progression of the Reformer Pilates Program by Week*

Weeks	Goal	Exercise Content	Resistance and Intensity	Sets & Repetitions
Weeks 1–2 (Adaptation Period)	Teaching movements, neutral spine awareness, and core activation	Footwork, pelvic tilt, breathing, modified hundred, frog, short leg circles, basic arm exercises	Low resistance springs, low-to-moderate intensity (Borg 9–11), slow and controlled movements	2 sets × 8–10 repetitions
Weeks 3–5 (Development Period)	Improving core stability and muscular endurance	Short spine, elephant, knee stretches, mermaid, scooter, side-lying leg exercises, arm strap exercises	Medium resistance springs, moderate intensity (Borg 11–13)	2–3 sets × 10–12 repetitions
Weeks 6–8 (Intensity Increase Period)	Improving dynamic stability, balance, and neuromuscular control	Long stretch, side splits, advanced leg circles, hundred, standing balance exercises	Medium-to-high resistance springs, moderate-to-high intensity (Borg 13–14), continuous and fluid movement	3 sets × 10–12 repetitions

During the weeks 6–8 intensity increase period, training load was progressively increased through multiple parameters, including resistance level, exercise complexity, movement speed, and postural challenge. Specifically, intensity was increased by: Increasing spring resistance levels (from medium to

medium–high tension). Incorporating multi-planar and full-body movements (e.g., long stretch, side splits). Adding unstable and standing positions requiring balance control. Increasing movement continuity and flow, reducing rest interruptions. Emphasizing longer time under tension through controlled tempo execution. In addition to resistance adjustments, exercise complexity was increased by combining upper and lower extremity movements and requiring greater trunk stabilization during dynamic tasks.

The control group continued their normal daily activities and did not participate in any structured exercise program during the study period.

Measurements

All measurements were conducted in a controlled laboratory environment at the same time of day (between 09:00 and 12:00 a.m.) to minimize circadian variations. Participants were instructed to avoid vigorous physical activity for at least 24 hours, refrain from caffeine and alcohol consumption for 12 hours, and attend testing after a minimum 3-hour fasting period (Heyward & Wagner, 2004).

The 3-hour fasting requirement was implemented to minimize the acute effects of recent food intake on body composition measurements, hydration status, and metabolic responses. Recent nutrient intake may influence bioelectrical impedance values, fluid distribution, and gastrointestinal content, potentially affecting the accuracy and reliability of body composition assessments. Therefore, a short fasting period was considered necessary to standardize physiological conditions across participants.

All measurements were performed by the same researcher to ensure consistency, and participants were familiarized with all testing procedures prior to data collection.

Anthropometric Measurements: Height was measured using a stadiometer (Seca 213 Portable Stadiometer, Seca GmbH, Hamburg, Germany) with a precision of ±0.1 cm. This device has been widely used in clinical and research settings and has demonstrated high validity and reliability (Seca GmbH, 2013). Body weight and body fat percentage were assessed using a bioelectrical impedance analyzer (Tanita BC-418 Segmental Body Composition Analyzer, Tanita Corp., Tokyo, Japan), which has been shown to provide valid and reliable estimates of body composition in healthy adults (Heyward & Wagner, 2004). Measurements were taken with participants barefoot and in light clothing, following manufacturer guidelines. Body mass index (BMI) was calculated as weight in kilograms divided by height in meters squared (kg/m^2). Waist and hip circumferences were measured using a non-elastic tape measure at standardized anatomical landmarks, and the waist-to-hip ratio was calculated accordingly (Consultation, 2008).

Core Stability and Muscle Endurance: Trunk muscle endurance was assessed using the McGill trunk endurance test battery, including the trunk flexor endurance test, the Sorensen test, and right and left lateral plank tests (McGill, 2007). These tests are widely used and have been shown to be valid and reliable measures of core endurance.

Participants were instructed to maintain each position as long as possible without compensatory movements. Time was recorded in seconds using a digital stopwatch, and tests were terminated when proper form could no longer be maintained.

Balance Assessment: Static balance was evaluated using the single-leg stance test, a commonly used and reliable method for assessing postural stability (Springer et al., 2007). Participants stood

barefoot on their dominant leg with eyes open, and the maximum duration was recorded in seconds. Two trials were performed with a 30-second rest interval, and the best score was used for analysis.

Flexibility Assessment: Hamstring and lower back flexibility were assessed using the sit-and-reach test, which is a widely accepted and valid measure of flexibility (Wells & Dillon, 1952). Participants performed three trials, and the highest value was recorded in centimeters.

Postural Assessment: Postural alignment was evaluated using the New York Posture Rating Scale, which has been used in previous studies to assess overall posture (Howley & Franks, 1986). Head, shoulder, spine, pelvic, and lower extremity alignment were evaluated in anterior and lateral views.

All postural assessments were conducted by a licensed physiotherapist with more than 3 years of clinical experience in musculoskeletal evaluation. The evaluator had formal training in posture analysis to ensure accurate and reliable assessment. To minimize inter-rater variability, all measurements were performed by the same researcher.

Statistical Analysis

All statistical analyses were performed using IBM SPSS Statistics (version 25.0; IBM Corp., Armonk, NY, USA). Prior to analysis, the normality of data distribution was assessed using the Shapiro–Wilk test. The results indicated that all variables were normally distributed ($p > 0.05$ for all parameters). In addition, skewness and kurtosis values were examined and found to be within the acceptable range of ±1.5, supporting the assumption of normality (Tabachnick & Fidell, 2013). Descriptive statistics were calculated and presented as mean ± standard deviation (SD). To evaluate within-group changes (pre-test vs. post-test), paired-sample t-tests were applied. Independent-sample t-tests were used to compare baseline values and post-intervention differences between the exercise and control groups. Furthermore, a two-way repeated measures analysis of variance (ANOVA) was conducted to examine the interaction effects of time (pre-test and post-test) and group (exercise vs. control). This analysis allowed the evaluation of the effectiveness of the intervention by considering both within-group changes and between-group differences simultaneously. Statistical significance was set at $p < 0.05$ for all analyses.

Effect size was calculated using partial eta-squared (η^2p), which is commonly recommended for repeated measures ANOVA designs as it reflects the proportion of variance explained by a specific factor while controlling for other variables in the model (Cohen, 1988; Lakens, 2013). Compared to Cohen's d, which is primarily used for pairwise comparisons, partial eta-squared provides a more appropriate estimate of effect magnitude in factorial and repeated measures designs.

The interpretation of effect size was based on the following thresholds for η^2p:
Small effect: $\eta^2p = 0.01$
Medium effect: $\eta^2p = 0.06$
Large effect: $\eta^2p = 0.14$ (Cohen, 1988).

RESULTS

A total of 18 healthy women (Reformer group: n=10; Control group: n=8) completed the study. Statistical analyses were performed using paired-sample t-tests for within-group comparisons, independent-sample t-tests for between-group comparisons, and two-way repeated measures ANOVA to determine group × time interactions. Statistical significance was set at $p < 0.05$.

At baseline, no significant differences were observed between groups in demographic or anthropometric variables ($p>0.05$).

Following the 8-week intervention, significant improvements were observed in the Reformer group in core stability, balance, flexibility, body fat percentage, waist circumference, and posture scores. No significant changes were observed in the control group for these variables.

Body weight and BMI did not change significantly in either group.

Table 2. *Initial Demographic and Anthropometric Characteristics*

Variables	Reformer Group Mean±SD	Control Group Mean±SD	p
Age (years)	23.4 ± 2.8	22.9 ± 2.6	0.68
Height (cm)	165.7 ± 5.9	166.1 ± 6.3	0.87
Body weight (kg)	61.8 ± 7.4	62.5 ± 6.9	0.79
BMI (kg/m²)	22.5 ± 2.1	22.7 ± 2.3	0.83
Body fat percentage (%)	29.4 ± 3.8	29.1 ± 4.1	0.88
Waist circumference (cm)	78.6 ± 6.4	79.2 ± 6.1	0.81

Independent-sample t-test analysis revealed no statistically significant differences between groups at baseline ($p>0.05$).

Table 3. *Changes in Core Stability and Muscle Endurance*

Variable	Group	Pre-test (Mean±SD) [Min–Max; 95% CI]	Post-test (Mean±SD) [Min–Max; 95% CI]	Within-group p	Group × Time p
Trunk flexor endurance (s)	Reformer	42.6±10.3 [28–60; 36.2–49.0]	71.8±12.5 [52–92; 64.1–79.5]	0.001*	0.001*
	Control	44.1±9.7 [30–61; 37.5–50.7]	46.5±10.2 [32–64; 39.3–53.7]	0.312	
Sorensen test (s)	Reformer	58.2±12.6 [40–78; 50.6–65.8]	93.4±15.1 [70–118; 83.9–102.9]	0.001*	0.002*
	Control	57.6±11.9 [41–75; 49.9–65.3]	59.1±12.3 [43–78; 51.2–67.0]	0.284	
Right lateral plank (s)	Reformer	36.7±8.9 [25–52; 30.9–42.5]	63.5±11.2 [45–82; 56.5–70.5]	0.001*	0.004*
	Control	37.4±8.4 [26–50; 31.4–43.4]	38.6±9.1 [27–52; 32.2–45.0]	0.355	
Left lateral plank (s)	Reformer	35.9±9.1 [24–51; 30.0–41.8]	61.2±10.8 [44–79; 54.5–67.9]	0.001*	0.006*
	Control	36.8±8.7 [25–49; 30.6–43.0]	37.5±8.9 [26–51; 31.2–43.8]	0.402	

$p<.05$ *

Paired-sample t-test results showed significant improvements in all core endurance measures in the Reformer group ($p<0.05$), whereas no significant changes were observed in the Control group ($p>0.05$). Two-way repeated measures ANOVA revealed significant group × time interactions for all core stability variables ($p<0.05$).

Table 4. *Balance and Flexibility Outcomes*

Variable	Group	Pre-test (Mean±SD)	Post-test (Mean±SD)	Within-group p	Group × Time p
Single-leg stance time (s)	Reformer	18.4 ± 5.2	30.7 ± 6.1	0.002*	0.007*
	Control	19.1 ± 4.9	20.3 ± 5.4	0.418	
Sit and Reach (cm)	Reformer	21.6 ± 5.4	28.9 ± 5.9	0.001*	0.004*
	Control	22.1 ± 5.0	22.8 ± 5.3	0.376	

p<.05 *

Significant within-group improvements were observed in balance and flexibility in the Reformer group ($p<0.05$). No significant changes were detected in the Control group. Group × time interaction effects were significant for both variables ($p<0.05$).

Table 5. *Changes in Body Composition*

Variable	Group	Pre-test (Mean±SD)	Post-test (Mean±SD)	Within-group p	Group × Time p
Body weight (kg)	Reformer	61.8 ± 7.4	60.9 ± 7.2	0.084	0.112
	Control	62.5 ± 6.9	62.3 ± 6.8	0.721	
BMI (kg/m²)	Reformer	22.5 ± 2.1	22.2 ± 2.0	0.091	0.130
	Control	22.7 ± 2.3	22.6 ± 2.2	0.690	
Body fat percentage (%)	Reformer	29.4 ± 3.8	26.8 ± 3.5	0.003*	0.009*
	Control	29.1 ± 4.1	28.9 ± 4.0	0.621	
Waist circumference (cm)	Reformer	78.6 ± 6.4	74.9 ± 6.1	0.004*	0.011*
	Control	79.2 ± 6.1	79.0 ± 6.0	0.533	

p<.05 *

Significant reductions were observed in body fat percentage and waist circumference in the Reformer group ($p<0.05$), with significant group × time interactions ($p<0.05$). No significant changes were found in body weight or BMI in either group ($p>0.05$).

Table 6. *Posture Outcomes*

Variable	Group	Pre-test (Mean±SD)	Post-test (Mean±SD)	Within-group p	Group × Time p
New York Posture Score	Reformer	62.3 ± 5.1	72.8 ± 5.7	0.001*	0.002*
	Control	63.1 ± 4.9	64.0 ± 5.2	0.447	

p<.05 *

The Reformer group demonstrated a significant increase in posture scores ($p<0.05$), with a significant group × time interaction effect. No significant change was observed in the Control group.

DISCUSSION AND CONCLUSION

The present study aimed to investigate the effects of an eight-week reformer Pilates program on balance, flexibility, core muscle endurance, posture, and body composition in healthy young women. The findings demonstrated significant improvements in all measured parameters in the exercise group, whereas no significant changes were observed in the control group. These results support the hypothesis that reformer Pilates is an effective multidimensional exercise modality for enhancing functional physical fitness in sedentary young adult women.

One of the most notable findings of the study was the significant improvement in static balance performance. From a biomechanical and neurophysiological perspective, balance control depends on the integration of visual, vestibular, and proprioceptive inputs, as well as the coordinated activation of stabilizing muscles. Reformer Pilates exercises, particularly those involving moving platforms and spring resistance, create a constantly changing base of support. This instability requires continuous postural adjustments, thereby enhancing proprioceptive sensitivity and neuromuscular coordination.

These findings are consistent with previous studies reporting improvements in balance following Pilates training (Cruz-Ferreira et al., 2011; Barker et al., 2015; Bird et al., 2012; Irez et al., 2011). However, unlike mat-based Pilates, reformer exercises provide external resistance and dynamic instability simultaneously, which may amplify sensorimotor adaptations. This supports the notion that reformer Pilates may produce more pronounced balance improvements compared to traditional mat exercises, although direct comparative studies are still limited.

Significant improvements in trunk flexor, extensor, and lateral muscle endurance indicate enhanced core stability. From a kinesiological standpoint, the core functions as a stabilizing unit that ensures efficient force transfer between the upper and lower extremities. The reformer apparatus requires continuous activation of deep stabilizing muscles such as the transversus abdominis and multifidus to maintain spinal alignment during dynamic movements.

The principle of "centering" in Pilates directly targets these muscles, leading to improved motor unit recruitment and coordination. Previous studies have shown that Pilates training enhances trunk muscle endurance and activation patterns (Sekendiz et al., 2007; Kloubec, 2010; Phrompaet et al., 2011). Moreover, biomechanical research suggests that improved core endurance contributes to reduced spinal loading and enhanced movement efficiency (Akuthota & Nadler, 2004). In addition, systematic reviews have demonstrated that Pilates-based interventions are effective in reducing pain and disability in individuals with chronic low back pain, primarily through improvements in core stability and motor control (Miyamoto, Costa, & Cabral, 2013).

The present findings extend this knowledge by demonstrating that similar adaptations occur with reformer-based training in healthy individuals, supporting its role not only in rehabilitation but also in preventive exercise.

Flexibility improvements observed in the study can be explained by muscle–tendon unit adaptations. Pilates exercises involve controlled eccentric and concentric contractions performed through a full range of motion, which may increase tissue elasticity and reduce passive stiffness. Additionally, repeated stretching stimuli can enhance stretch tolerance through neural adaptations.

These findings are consistent with previous studies reporting increased flexibility following Pilates interventions (Segal et al., 2004; Cruz-Ferreira et al., 2011; Erkal et al., 2011; Coşkun & Dağlıoğlu, 2023). Reformer Pilates may further enhance flexibility by allowing movements against adjustable resistance, facilitating both assisted and resisted stretching mechanisms.

The observed reduction in body fat percentage and waist circumference, without significant changes in body weight, suggests favorable alterations in body composition. From a physiological perspective, reformer Pilates involves sustained muscle activation against resistance, which increases energy expenditure and may enhance metabolic activity. Although Pilates is generally considered a moderate-intensity exercise, the inclusion of spring resistance and continuous movement may increase caloric demand. Additionally, increased muscle activation may contribute to improved lean mass preservation, explaining the lack of significant weight loss. These findings align with previous research demonstrating improvements in body composition following Pilates training (Segal et al., 2004; Coşkun & Dağlıoğlu, 2023). However, the current study contributes to the literature by specifically highlighting the effects of reformer Pilates in a healthy young population.

Postural improvements observed in this study can be attributed to enhanced neuromuscular control and improved alignment awareness. From a biomechanical perspective, posture is maintained through the coordinated activity of stabilizing muscles and proper alignment of body segments. Pilates emphasizes neutral spine alignment, scapular stabilization, and pelvic control, all of which contribute to improved postural organization. Enhanced core stability likely plays a central role in maintaining upright

posture and reducing compensatory patterns. These findings are consistent with previous studies reporting improvements in posture following Pilates training (Kloubec, 2010; Emery, De Serres, McMillan, & Côté, 2010). The reformer apparatus may further enhance postural adaptations by providing resistance that challenges alignment during movement.

A key contribution of this study is the demonstration that reformer Pilates produces multidimensional improvements in balance, flexibility, core endurance, posture, and body composition within a relatively short period (8 weeks). While previous studies have predominantly focused on mat-based Pilates, the present findings suggest that reformer Pilates may offer additional benefits due to:

External resistance (spring mechanism)

Increased proprioceptive input

Greater movement variability and instability

These characteristics may lead to enhanced neuromuscular adaptations compared to mat-based exercises. However, further comparative studies are needed to confirm these differences.

Several limitations should be acknowledged. The relatively small sample size limits generalizability. The inclusion of only young adult women restricts applicability to other populations. Physical activity levels outside the intervention were not objectively monitored. Additionally, the short intervention duration limits conclusions regarding long-term effects.

Future research should include larger and more diverse samples and investigate long-term adaptations. Comparative studies between reformer and mat Pilates, as well as other exercise modalities, are recommended. Moreover, studies incorporating electromyography and motion analysis could provide deeper insights into neuromuscular mechanisms.

In conclusion, an eight-week reformer Pilates program significantly improved balance, flexibility, core muscle endurance, posture, and body composition in healthy young women. These findings highlight the effectiveness of reformer Pilates as a comprehensive exercise modality. From a practical perspective, reformer Pilates may be recommended as a low-impact yet effective intervention for improving functional fitness and preventing musculoskeletal disorders in sedentary populations.

REFERENCES

Akuthota, V., & Nadler, S. F. (2004). Core strengthening. *Archives of physical medicine and rehabilitation*, 85, 86-92.

Barker, A. L., Bird, M. L., & Talevski, J. (2015). Effect of pilates exercise for improving balance in older adults: a systematic review with meta-analysis. *Archives of physical medicine and rehabilitation*, 96(4), 715-723.

Bird, M. L., Hill, K. D., & Fell, J. W. (2012). A Randomized Controlled Study Investigating Static and Dynamic Balance in Older Adults After Training with Pilates, *Archives of Physical Medicine and Rehabilitation*, 93(1), 43–49.

Booth, F. W., Roberts, C. K., & Laye, M. J. (2012). Lack of exercise is a major cause of chronic diseases, *Comprehensive Physiology*, 2(2), 1143–1211.

Cohen, J. (1988). Statistical power analysis for the behavioral sciences (2nd ed.). *Lawrence Erlbaum Associates*.

Consultation, W. E. (2008). Waist circumference and waist-hip ratio. Report of a WHO Expert Consultation. Geneva: *World Health Organization*, 2008, 8-11.

Coşkun, R. B., & Dağlıoğlu, Ö. (2023). The effects of pilates exercises on body composition and flexibility in sedentary women. *European Journal of Physical Education and Sport Science*, 9(3).

Cruz-Ferreira, A., Fernandes, J., Laranjo, L., Bernardo, L. M., & Silva, A. (2011). A systematic review of the effects of Pilates method of exercise in healthy people, *Archives of Physical Medicine and Rehabilitation*, 92(12), 2071–2081.

Emery, K., De Serres, S. J., McMillan, A., & Côté, J. N. (2010). The Effects of a Pilates Training Program on Arm–Trunk Posture and Movement, *Clinical Biomechanics*, 25(2), 124–130.

Erkal, A., Arslanoğlu, C., Reza, B., & Şenel, Ö. (2011). Effects of eight weeks Pilates exercises on body composition of middle aged sedentary women. Ovidius University Annals, Series Physical Education & Sport/Science, *Movement & Health*, 11(1).

Faul, F., Erdfelder, E., Buchner, A., & Lang, A. G. (2009). Statistical power analyses using G*Power 3.1: Tests for correlation and regression analyses. *Behavior Research Methods*, 41(4), 1149–1160.

Heyward, V. H., & Wagner, D. R. (2004). *Applied body composition assessment* (No. Ed. 2, pp. 268-pp).

Howley, E. T., & Franks, B. D. (1986). Health/Fitness Instructor's Handbook. *Human Kinetics Publishers*, Inc., Marketing Director, Box 5076, Champaign, IL.

Irez, G. B., Ozdemir, R. A., Evin, R., Irez, S. G., & Korkusuz, F. (2011). Integrating Pilates Exercise into an Exercise Program for Older Women to Reduce Falls, *Journal of Sports Science and Medicine*, 10(1), 105–111.

Kloubec, J. A. (2010). Pilates for improvement of muscle endurance, flexibility, balance, and posture, *Journal of Strength and Conditioning Research*, 24(3), 661–667.

Lakens, D. (2013). Calculating and reporting effect sizes to facilitate cumulative science: a practical primer for t-tests and Anovas. *Frontiers in psychology*, 4, 62627.

Latey, P. (2001). The Pilates method: history and philosophy. *Journal of bodywork and movement therapies*, 5(4), 275-282.

McGill, S. M. (2007). Low back disorders: Evidence-based prevention and rehabilitation (2nd ed.). *Human Kinetics.*

Miyamoto, G. C., Costa, L. O., & Cabral, C. (2013). Efficacy of the Pilates method for pain and disability in patients with chronic nonspecific low back pain: a systematic review with meta-analysis. *Brazilian journal of physical therapy*, 17, 517-532.

Phrompaet, S., Paungmali, A., Pirunsan, U., & Sitilertpisan, P. (2011). Effects of pilates training on lumbo-pelvic stability and flexibility. *Asian Journal of sports medicine*, 2(1), 16.

Segal, N. A., Hein, J., & Basford, J. R. (2004). The effects of Pilates training on flexibility and body composition, *Archives of Physical Medicine and Rehabilitation*, 85(12), 1977–1981.

Sekendiz, B., Altun, Ö., Korkusuz, F., & Akın, S. (2007). Effects of Pilates exercise on trunk strength, endurance and flexibility in sedentary adult females. *Journal of Bodywork and Movement Therapies*, 11(4), 318–326.

Springer, B. A., Marin, R., Cyhan, T., Roberts, H., & Gill, N. W. (2007). Normative values for the unipedal stance test. *Archives of Physical Medicine and Rehabilitation*, 88(7), 906–912.

Tabachnick, B. G., & Fidell, L. S. (2013). *Using multivariate statistics* (6th ed.). Pearson.

Wells, C., Kolt, G. S., & Bialocerkowski, A. (2012). Defining Pilates exercise: a systematic review. *Complementary therapies in medicine*, 20(4), 253-262.

Wells, K. F., & Dillon, E. K. (1952). The sit and reach—a test of back and leg flexibility. Research Quarterly. *American Association for Health, Physical Education and Recreation*, 23(1), 115-118.

ANATOLIA SPORT RESEARCH

ISSN: 2757-6485

2026 & 7 (1)

Comparison of Physiological and Kinematic Responses to Frequency Speed of Kick Test in Taekwondo Athletes of Different Levels

"Farklı Düzeydeki Taekwondo Sporcularında Tekme Frekans Hız Testinin Fizyolojik ve Kinematik Yanıtlarının Karşılaştırılması"

Ahmet Talha ÖZTÜRK[1] & Ani AGOPYAN[2] & Tuğçe YEŞİLÇİMEN[3] & Ebrar Şevval COŞKUN[4]

ORGINAL ARTCILE

History
Received: 4 February 2026
Accepted: 10 April 2026
Published: 30 April 2026

DOI: http://dx.doi.org/10.29228/anatoliasr.113

Authors Communications
1- (Cotrresponded Author) Marmara University, Institute of Health Sciences, Department of Physical Education and Sports, Movement and Exercise Sciences Program
e-mail:talhaozturk18@marmara.edu.tr
https://orcid.org/0009-0007-2023-994X
2- Marmara University, Faculty of Sports Sciences, Departmant of Coaching Education, Division of Movement and Exercise Sciences
e-mail:aniagopyan@marmara.edu.tr
https://orcid.org/0000-0001-6407-46488
3- Istanbul Gedik University, Faculty of Sports Sciences, Departmant of Coaching Education, Division of Movement and Exercise Sciences
e-mail:tugce.yesilcimen@gedik.edu.tr
https://orcid.org/0000-0001-5445-29755
4- Istanbul Gedik University, Faculty of Sports Sciences, Departmant of Exercise and Sports Sciences
e-mail:sevval.coskun@gedik.edu.tr
https://orcid.org/0000-0002-5627-8701

Acknowledgement
*This study was presented verbally in the 23rd International Congress of Sports Sciences, Erzurum, Türkiye. (1 – 4 December 2025/ Erzurum/Turkey)
** This study was derived from the master's thesis prepared by Ahmet Talha Öztürk under the supervision of Prof. Dr. Ani Agopyan.
Funding
This study was supported by the Scientific Research Projects Coordination Unit of Marmara University (Project No: TYL-2025-11618).
Competing Interests
The authors declare that they have no conflict of interests.
Transparency
The authors confirm that the manuscript is an honest, accurate, and transparent account of the study was reported; that no vital features of the study have been omitted; and that any discrepancies from the study as planned have been explained.
Ethical
This study follows all ethical practices during writing.
Citation
Öztürk, A.T., Agopyan, A., Yeşilçimen, T., & Coşkun, E.Ş. (2026). Comparison of Physiological and Kinematic Responses to Frequency Speed of Kick Test in Taekwondo Athletes of Different Levels, Anatolia Sport Research. 7(1):41-57.

Copyright © 2026 by Anatolia Sport Research

ABSTRACT

Aim: There is a need to comprehensively evaluate the high-intensity, kick-focused physiological and kinematic demands of taekwondo competitions using a sport-specific laboratory test. The study aimed to compare performance-related (number of kicks, kick fatigue index [KFI], and protector and scoring system–based impact values [PSS_{Impact}]) and physiological (heart rate [HR] and rating of perceived exertion [RPE]) responses during the multiple frequency speed of kick test ($FSKT_{5x10}$) between athletes of different competitive levels, and to derive composite performance and internal load scores from these variables.
Material and Method: This comparative study included national-level (NLT; n=8) and international-level (ILT; n=8) male taekwondo athletes (aged 18-25; weight 63-68 kg; black-belt). All measurements were conducted in a single preparatory-period session. During the $FSKT_{5x10}$ protocol, kick counts and KFI were recorded; striking force (Daedo-Gen2 electronic protector), HR (Polar-H10) and RPE (Borg CR-10) were assessed. Composite performance and internal load scores were calculated from kinematic and physiological variables using min–max normalisation. Intergroup differences were compared using the Mann-Whitney U test ($p<0.05$).
Results: ILT significantly outperformed NLT in $FSKT_1$, $FSKT_2$, $FSKT_{5x10}$, $FSKT_{Impact}^{1-4}$, and $FSKT_{Impact}^{mean}$ ($p<0.05$), with high effect sizes across outcomes (ES=0.67-1); however, KFI, HR, RPE, and internal load scores did not differ between groups ($p>0.05$). During the $FSKT_{5x10}$, ILT exhibited marked superiority in both kick count and PSS_{Impact} compared with NLT.
Conclusion: The similarity in physiological responses indicates that these performance differences likely stem from technical and mechanical efficiency rather than differences in physical load. Based on these findings, the use of FSKT-derived indicators in conjunction with internal and external load measures is recommended as an effective approach for comprehensively evaluating taekwondo-specific performance profiles.

Keywords: Frequency Speed of Kick Test, Heart Rate, Protector and Scoring System, Rating of Perceived Exertion, Taekwondo

ÖZET

Amaç: Taekwondo müsabakalarının yüksek yoğunluklu, tekme ağırlıklı fizyolojik ve kinematik taleplerinin laboratuvar koşullarında spora özgü bir testle bütüncül biçimde değerlendirilmesine ihtiyaç duyulmaktadır. Bu araştırmanın amacı, farklı rekabet düzeylerindeki sporcuların çoklu tekme frekans hız testi ($TFHT_{5x10}$) sırasındaki performansla ilişkili (tekme sayısı, tekme yorgunluk indeksi [TYİ] ve koruyucu ve puanlama sistemi temelli darbe değeri [KPS_{Etki}]) ve fizyolojik (kalp atım hızı [KAH] ve algılanan efor derecesi [AED]) yanıtlarını karşılaştırmak ve bu değişkenlerden bileşik performans ile iç yük skorları üretmektir.
Materyal ve Metod: Karşılaştırmalı desenle yürütülen çalışmaya ulusal düzey (UDT; n=8) ve uluslararası düzey (UADT; n=8) erkek taekwondo sporcuları (toplam n=16; 18–25 yaş; 63–68 kg sıklet; siyah kuşak) dâhil edildi. Tüm ölçümler hazırlık döneminde tek bir oturumda gerçekleştirildi. $TFHT_{5x10}$ protokolü sırasında tekme sayıları ve TYİ değerleri kaydedildi; KPS_{Etki} (Daedo-Gen2 elektronik koruyucu), KAH (Polar-H10) ve AED (Borg CR-10) ölçüldü. Kinematik ve fizyolojik değişkenlerden min–maks normalizasyon yöntemiyle bileşik performans ve içsel yük skorları hesaplandı. Gruplar arası farklılıklar Mann–Whitney U testi ile analiz edildi ($p<0,05$).
Bulgular: UADT grubu; $TFHT_1$, $TFHT_2$ $TFHT_{5x10}$, $TFHT_{Etki}^{1-4}$ ve $TFHT_{Etki}^{ort}$ değişkenlerinde UDT grubuna kıyasla anlamlı ve yüksek etki büyüklükleriyle desteklenen üstün performans çıktıları gösterdiği saptandı ($p<0,05$; EB=0,67–1,00). Buna karşın TYİ, KAH, AED ve içsel yük skorları açısından gruplar arasında anlamlı fark gözlenmedi ($p>0,05$). $TFHT_{5x10}$ boyunca UADT grubu, UDT grubuna göre hem tekme sayısı hem de KPS_{Etki} bakımından belirgin üstünlük sergiledikleri saptandı.
Sonuç: Fizyolojik yanıtların benzer olması, performans farklılıklarının fiziksel yüklenmeden ziyade teknik uygulama ve mekanik verimlilik düzeyindeki farklılıklardan kaynaklandığını düşündürmektedir. Bu bulgular doğrultusunda, TFHT'den türetilen göstergelerin iç ve dış yük ölçütleriyle birlikte kullanılması, taekwondoya özgü performans profillerinin kapsamlı biçimde değerlendirilmesi için etkili bir yaklaşım olarak önerilmektedir.

Anahtar Kelimeler: Algılanan Efor Derecesi, Kalp Atım Hızı, Koruyucu ve Puanlama Sistemi, Taekwondo, Tekme Frekans Hız Testi

INTRODUCTION

Taekwondo is an Olympic combat sport characterized by the predominance of high-intensity intermittent efforts, requiring athletes to integrate explosive power, speed, technical skill, and tactical intelligence (Bridge et al., 2014). In competitions (*kyorugi*), the primary objective of athletes is to score points by applying kicking and punching techniques. Points are awarded for various techniques, including kicks and punches to the trunk and kicking techniques directed to the head region (Agopyan et al., 2022). Depending on the characteristics of the techniques performed, points range from 1 to 5 (WT, 2024). Athletes combine techniques such as *dollyo chagi*, *yop chagi*, and *naeryo chagi* with rapid footwork and defensive blocks, executing sudden changes of direction at intervals of 1–3 seconds (Bridge et al., 2014). Time–motion analysis results from the Tokyo 2020 Olympic Games indicate that the attack-to-rest ratio is approximately 1:1.5, and that competitions require repeated high-intensity efforts (Apollaro et al., 2023). These physiological demands render anaerobic capacity and kicking speed fundamental determinants of taekwondo performance (Apollaro et al., 2024a). Therefore, the use of sport-specific tests is considered a methodological necessity for evaluating athletes' skills under competitive conditions (Apollaro et al., 2024a).

The Frequency Speed of Kick Test (FSKT) is frequently used to assess anaerobic performance in taekwondo and is considered a reliable test for measuring athletes' technical execution speed, high-intensity effort capacity, and anaerobic endurance (Santos et al., 2015). The test demonstrates high intraclass correlation coefficients (ICC) and can be administered in both short-duration (10 s) (ICC = 0.95) and multiple-set versions ($FSKT_{5\times10}$: 5 × 10 s effort / 10 s rest) (ICC = 0.85) (Santos & Franchini, 2018). The multiple-set protocol is intended to reflect the repeated high-intensity effort demands of taekwondo competition, involving successive maximal bouts with brief recovery intervals, which require predominant anaerobic contribution alongside aerobic involvement during recovery (Apollaro et al., 2025). The validity of the test is supported by the observation that international-level athletes demonstrate higher performance compared with regional-level athletes (Santos & Franchini, 2018). In addition, the FSKT is used not only to assess athlete performance but also to monitor training effectiveness (Santos & Franchini, 2016). In this respect, the FSKT represents a sport-specific, practical, and safe assessment tool for coaches and researchers (Apollaro et al., 2024a).

Taekwondo competitions are characterized by short-duration maximal efforts interspersed with brief recovery intervals (Bridge et al., 2014). These characteristics contribute to heart rate (HR) reaching high levels (up to 90% of maximal heart rate) and render recovery capacity a key determinant of performance (Campos et al., 2012). Bridge et al. (2009) also reported that, in elite athletes, HR reached 187 ± 8 bpm during the third round and showed a strong relationship with blood lactate concentration.

Athletes' responses to these physiological loads are evaluated not only through objective measures such as HR but also through subjective assessments such as the Rating of Perceived Exertion (RPE) CR-10 scale. RPE is a widely used method for assessing subjective fatigue perception and has been shown to exhibit strong correlations with objective physiological measures. This scale is used as an indirect indicator of low (0–4 points), moderate (5–6 points), and high-intensity (7–10 points) fatigue (Borg, 1998). Bridge et al. (2009) reported that RPE increased alongside HR and lactate concentration as rounds progressed in taekwondo athletes. Haddad et al. (2011) indicated that RPE is a valid and reliable tool for load monitoring, particularly during periods of intensive training. In sports dominated by repeated kicking efforts, inter-set changes in RPE reflect fatigue accumulation, and higher values have been associated with performance decrements (Slimani et al., 2017; Ouergui et al., 2023). From this perspective, the simultaneous examination of both objective (HR) and subjective (RPE) responses during the FSKT may enable a more comprehensive and holistic evaluation of athletes' internal load dynamics.

In addition to internal load indicators such as HR and RPE, performance-related measures linked to scoring actions are also essential in taekwondo. The Protector and Scoring System (PSS) is used in taekwondo competitions to enhance objectivity in scoring by registering sensor-based kick impact values expressed as scoring levels across sex and weight classes (Choi et al., 2021). Electronic protectors were first introduced in international taekwondo competitions in 2007 and were subsequently adopted at major events, including the Beijing Olympic Games (2008) and the Taekwondo World Championships (2009). By the London Olympic Games in 2012, electronic protectors were fully implemented, with their use reported to improve objectivity and reduce referee subjectivity in scoring (Cho et al., 2020). However, changes in PSS impact values during repeated high-intensity efforts remain unclear. In repeated maximal taekwondo actions, such variations may indicate technical effectiveness and performance continuity. Furthermore, the total number of kicks performed during the $FSKT_{5x10}$ has been shown to be positively associated with muscle mass and vertical jump performance (Apollaro et al., 2024b), indicating that this parameter is closely linked to physical capacity.

In the literature, FSKT performance is generally evaluated using the number of kicks and the kick fatigue index (KFI) (Santos et al., 2021; Santos & Franchini, 2018). A limited study conducted in Türkiye emphasized that the FSKT is effective in distinguishing between experienced and inexperienced athletes (Ulupınar et al., 2021). Accordingly, the evaluation of taekwondo performance requires sport-specific tests capable of simultaneously capturing both physiological load and performance-related outcomes. The multiple-set version of the test ($FSKT_{5x10}$) provides a more comprehensive reflection of repeated high-intensity effort capacity. In the literature, FSKT performance is generally evaluated using the number of kicks and the kick fatigue index (KFI) (Santos et al., 2021; Santos & Franchini, 2018). A limited study conducted in Türkiye emphasized that the FSKT is effective in distinguishing between experienced and inexperienced athletes (Ulupınar et al., 2021). Accordingly, the evaluation of taekwondo performance requires sport-specific tests capable of simultaneously capturing both physiological load and performance-related outcomes. The multiple-set version of the test ($FSKT_{5x10}$) provides a more comprehensive reflection of repeated high-intensity effort capacity. The repeated-effort structure of the $FSKT_{5x10}$ reflects the intermittent high-intensity nature of taekwondo competition, characterized by brief explosive exchanges followed by short recovery periods and an attack-to-rest ratio approximating 1:1.5 (Apollaro et al., 2023), thereby providing a relevant framework for assessing sport-specific repeated kicking performance. Despite this sport-specific structure Although a recent review by Apollaro et al. (2024a) addressed the development of taekwondo-specific anaerobic tests, while cardiovascular responses during these tests have received limited attention. Therefore, a more comprehensive examination of the physiological loading characteristics of the FSKT is warranted.

Competitive success in taekwondo depends on the ability to sustain rapid and powerful kicking actions under increasing physiological and perceptual loads (Bridge et al., 2009; 2014). Evaluating performance based on a single variable may lead to the interaction between key determinants being overlooked. To the best of our knowledge, no study has simultaneously examined performance-related mechanical (PSS impact) and physiological (HR and RPE) components within the same protocol in taekwondo athletes. This limitation restricts the test's ability to fully reflect sport-specific fatigue dynamics and performance loading. Accordingly, the present study aims to address this gap by conducting a multidimensional analysis of the physiological loading characteristics of the FSKT. In line with the limitations of the existing literature, the purpose of this study is to systematically examine between-group performance differences in physiological (HR and RPE) and performance-related mechanical (number of kicks, KFI, and PSS impact) variables observed during the FSKT in male taekwondo athletes with different levels of competitive success. This study is novel in its ability to evaluate internal (HR and RPE) and external mechanical (PSS impact) load indicators within a multicomponent framework. It is anticipated that this approach will contribute to training planning by

providing coaches, athletes, and field experts with a comprehensive understanding of the physiological and mechanical characteristics of taekwondo performance.

MATERIAL AND METHOD

Data Collection / Procedures

All measurements were conducted in September 2025 during the athletes' preparatory period at a sports training center. Prior to the study, participants were provided with detailed information about the procedures, and both written and verbal informed consent were obtained. On the days of testing, athletes were instructed to refrain from any exercise, to be fully rested, and to have consumed their last meal at least 2–3 hours before testing. All measurements were completed on a single day and conducted at the same time of day (16:00–19:00). The 2–3 hour pre-test fasting period was adopted in accordance with established guidelines to minimize gastrointestinal discomfort and ensure metabolic stability during high-intensity exercise (ACSM, 2021), while the late afternoon testing window (16:00–19:00) was selected to coincide with the circadian peak in anaerobic performance (Chtourou & Souissi, 2012) and to reflect the typical competition schedule in taekwondo.

Participants performed all tests wearing a dobok (taekwondo uniform) and barefoot. Before testing, personal information (age, training background, training duration, competitive experience, and belt rank) was recorded using a questionnaire prepared by the researchers. In addition, anthropometric measurements (body height and body mass) were obtained, and resting heart rate was recorded. Subsequently, a standardized warm-up protocol of approximately 11 minutes was applied. The warm-up consisted of 5 minutes of low-intensity jogging, followed by static stretching exercises (quadriceps, hamstrings, adductors, and abductors), with four movements performed for 15 seconds each while remaining below the pain threshold. Athletes then completed four bouts of low-intensity kicking lasting 10 seconds each, with 90-second intervals between bouts (Ferreira da Silva Santos et al., 2019). Following the warm-up, a 5-minute passive recovery period was provided (Apollaro et al., 2024a), after which the Frequency Speed of Kick Test (FSKT) was administered. During the test, the number of kicks, PSS impact, RPE, and HR values were recorded (Figure 1).

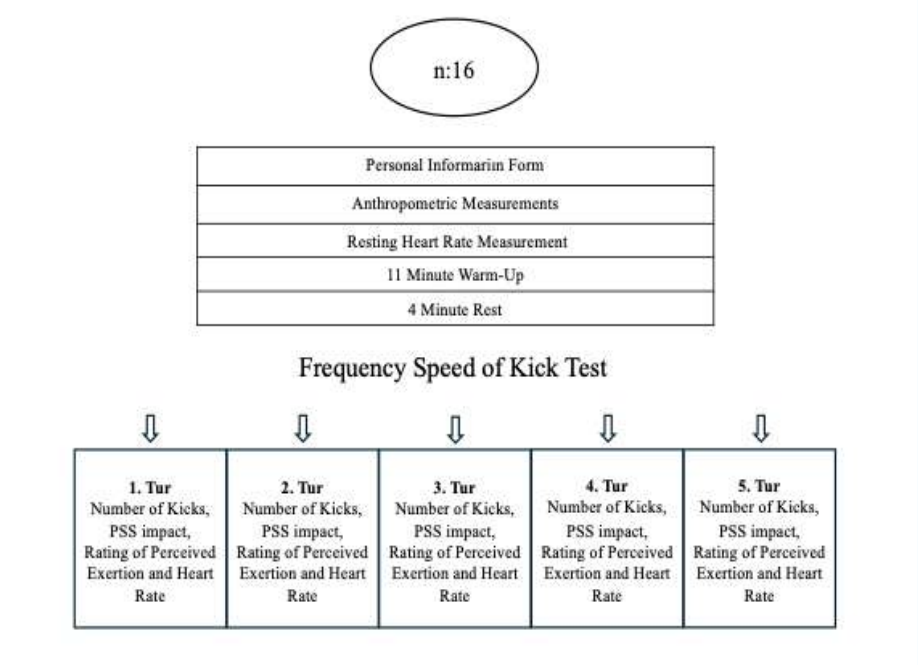


Figure 1. *Study Design*

Study Group (Population–Sample)

This study was conducted using a comparative research model, one of the quantitative research methods. This model provides a comparative approach that enables the identification of differences in dependent variables between pre-existing groups in situations where there is no direct intervention on the independent variable (Büyüköztürk et al., 2024). Within this framework, the independent variable was competitive experience level (national and international), while the dependent variables were FSKT performance parameters (number of kicks, KFI, and PSS impact) and physiological responses (HR and RPE).

A total of 16 male taekwondo athletes aged between 18 and 25 years, all holding black belt rank, voluntarily participated in the study. The study group consisted of athletes who trained at least 3 days per week for a minimum of 1.5 hours per day and who regularly participated in competitions. Inclusion criteria for participation were as follows: (a) competition weight category of 63–68 kg, (b) absence of any chronic disease or cardiovascular disorder, (c) completion of valid health examinations at the beginning of the season, and (d) possession of a valid competition license for the past year.

The sample size was determined using power analysis conducted with the G*Power software (version 3.1.9.7 for Windows; Heinrich Heine University Düsseldorf) (Faul et al., 2009). Based on the effect size reported by Ulupınar et al. (2021) for the total number of kicks in the FSKT (Cohen's d = 1.49), a power analysis was performed with an alpha level of $\alpha = 0.05$ and statistical power $(1-\beta)$ of 0.80. According to this analysis, the minimum required sample size for the non-parametric independent samples Mann–Whitney U test was determined to be six participants per group, resulting in a total of 12 athletes. However, considering potential data loss and the structural characteristics of the sport of taekwondo, the study was conducted with a total of 16 athletes, comprising eight participants in each group.

Group allocation was based on athletes' competitive experience. Athletes who had participated in at least one World Taekwondo–recognized international competition within the last three years (n = 8) were classified as the ILT, while athletes who had participated exclusively in national-level competitions sanctioned by the Turkish Taekwondo Federation (n = 8) were classified as the NLT group. This approach reflects differences in competitive exposure and performance level and is consistent with previous studies using competitive experience as an effective discriminator of sport-specific performance (Santos & Franchini, 2018). This study was conducted in accordance with the Declaration of Helsinki of the World Medical Association and received ethical approval from the Marmara University Faculty of Medicine Non-Drug and Non-Medical Device Research Ethics Committee, with approval date 15.11.2024 and protocol code 09.2024.1293.

Data Collection Instruments

Anthropometric Measurements: All anthropometric measurements were conducted in accordance with the *Anthropometric Standardization Reference Manual* (Lohman et al., 1988). Anthropometric measurements of the participants were obtained while they were wearing shorts and a T-shirt and were barefoot. Height measurements (cm) were performed with participants standing upright, with their head, back, hips, and heels in contact with the wall and their head positioned upright. The head was aligned in the Frankfurt plane, with the participants' eyes looking straight ahead. The distance between the vertex of the head and the soles of the feet was measured using a fixed-base stadiometer (Seca, Germany) and recorded in centimeters (Özer, 2009). Measurement results were recorded with a precision of 0.1 cm.

Body weight (kg) was measured using a bioelectrical impedance analysis (BIA) device (Tanita BC-730, Tokyo, Japan). Participants were instructed to place both feet evenly on the scale, maintain an

upright posture, and remain still until the measurement was completed. The obtained body weight values were recorded in kilograms (Özer, 2009). Body mass index (BMI) was calculated by dividing body weight by the square of height (in meters) (kg/m²) (Özer, 2009).

Heart Rate (HR): Heart rate measurement is a safe, non-invasive, and accurate method for objectively monitoring training intensity and physiological demands, as well as for the early detection of fatigue and overtraining symptoms (Fisher et al., 2022). Participants' heart rate data were collected via Bluetooth using a high-accuracy chest-strap–based sensor (Polar H10; Polar Electro, Finland). The chest strap was positioned below the sternum, and data were recorded using the Elite HRV mobile application (ICC = 0.99-1.00) in continuous recording mode (Himariotis et al., 2022).

Prior to resting heart rate measurement, participants were seated with their feet flat on the floor and their hands resting on their thighs. Participants remained in this position for 5 minutes, and the average of the final 1-minute recording was used for analysis (Moya-Ramon et al., 2022). In addition, heart rate values (bpm) were recorded immediately after the completion of each FSKT set and across all five sets ($FSKT_{1-5}$).

Rating of Perceived Exertion (RPE): RPE is a subjective indicator of exercise intensity and is highly correlated with physiological variables such as heart rate (r = 0.88-0.92). Therefore, it is widely used for monitoring training load, fatigue, and recovery levels (Foster et al., 2001). In this study, RPE was assessed using the Borg CR-10 scale, with scores ranging from 0 (no exertion at all) to 10 (maximal exertion). Scores of 0-4 were classified as low intensity, 5-6 as moderate intensity, and 7-10 as high-intensity fatigue (Borg, 1998). At the end of each set during the FSKT, participants were asked to indicate their RPE by pointing to the Borg scale with their fingers, and these values were recorded.

Protector and Scoring System–based impact values (PSS Impact) : The measurement of impact magnitude is a critical parameter for evaluating technical effectiveness, impact efficacy on the opponent, and overall performance level in combat sports. PSS-derived impact values are considered one of the fundamental determinants of athletic success and is widely used as a performance indicator (Akbaş et al., 2021). To assess athletes' impact force during the FSKT, a standard size-3 electronic body protector system (Daedo-Gen2, Daedo International, Spain), which is approved and used in official competitions by World Taekwondo (WT, 2024), was employed.

The electronic body protector was fitted to the torso of an inanimate dummy (height: 170 cm; weight: 35 kg; Haşado 4, Istanbul, Turkey) used during the test. It was adjusted to suit each athlete's torso height. Data obtained from the electronic protector were transmitted wirelessly to a computer, and the impact force of each kick was recorded in bar units via the system software.

To standardize data recording and allow for subsequent analysis, a smartphone mounted on a tripod (iPhone 16 Pro, Apple Inc., Cupertino, CA, USA) was positioned in the testing area to simultaneously capture both the electronic protector's scoring display and the athlete's kicking area within the same frame. In addition, the device software and calibration were performed in accordance with the manufacturer's instructions, ensuring standardized data acquisition and reliable post-test analysis.

The recording device was positioned to capture both the kicking technique and the PSS impact values displayed on the screen; however, the scoring display was placed outside the athlete's direct field of view. Thus, athletes did not receive real-time impact feedback during the test and were unable to adjust their performance accordingly. Impact values were monitored in real time solely by the researcher.

Frequency Speed of Kick Test (FSKT): In this study, the Frequency Speed of Kick Test (FSKT), a valid and reliable test, was used to evaluate taekwondo athletes' capacity to perform repeated high-intensity kicking actions (Santos & Franchini, 2018). Specifically, the multiple FSKT version ($FSKT_{5x10}$) was applied, consisting of a protocol of five sets of 10 s maximal effort followed by 10 s of passive recovery (Intraclass Correlation Coefficient; ICC = 0.85). The $FSKT_{5\times10}$ protocol was selected due to its ability to reflect the repeated high-intensity and intermittent demands of taekwondo competition, enabling the assessment of both performance output and fatigue-related responses across successive bouts (Santos & Franchini, 2018; Apollaro et al., 2023). PSS-based impact values recorded during each FSKT set ($FSKT_{Impact1}^{1-5}$), as well as the mean impact value across all sets ($FSKT_{Impact}^{Mean}$), were analyzed.

During the test, the *bandal chagi* technique, one of the most frequently used kicking techniques in official taekwondo competitions was, employed (da Silva Santos et al., 2020). The number of kicks performed in each set was recorded separately as $FSKT_1$, $FSKT_2$, $FSKT_3$, $FSKT_4$, and $FSKT_5$, as well as the total number of kicks across all sets ($FSKT_{5x10}$).

Performance decrement between sets was evaluated using the Kick Fatigue Index (KFI, %), which reflects the decline in kicking performance across repeated bouts, and was calculated using the following formula (Santos & Franchini, 2018):

$$KFI\ \% = \left[1 - \frac{FSKT_1 + FSKT_2 + FSKT_3 + FSKT_4 + FSKT_5}{\text{highest number of kicks in a single set x number of sets}}\right] \times 100 \quad \text{Equation (1)}$$

In this formula, the denominator represents the theoretical maximum performance, based on the assumption that the athlete is able to repeat the highest number of kicks achieved in a single set across all sets. Accordingly, lower KFI values (e.g., ≤3.3%; Table 1) indicate that the athlete is largely able to maintain the number of kicks throughout the sets and demonstrates relatively good resistance to fatigue. In contrast, higher KFI values (e.g., ≥20%; Table 1) indicate a marked decrease in the number of kicks as the sets progress and reflect a greater effect of fatigue. Therefore, the KFI is used as an important fatigue indicator for the $FSKT_{5x10}$ protocol, as it reflects not only the total number of kicks but also the extent to which performance can be sustained across sets. In the evaluation of FSKT performance, the classification table developed for male taekwondo athletes by Ferreira da Silva Santos et al. (2019) was taken as the reference (Table 1).

Table 1. *FSKT Performance Classification Table (Ferreira da Silva Santos et al., 2019)*

Classification	**$FSKT_1$**	**$FSKT_2$**	**$FSKT_3$**	**$FSKT_4$**	**$FSKT_5$**	**$FSKT_{5x10}$**	**KFI**
Excellent	≥ 24	≥ 23	≥ 22	≥ 20	≥ 20	≥ 108	≤ 3.3
Good	22 - 23	21 - 22	20 - 21	19	19	97 - 107	3.4 – 5.9
Moderate	19 - 21	18 - 20	17- 19	16 - 18	16 - 18	85 - 96	6.0 – 11.4
Poor	18	17	16	15	15	80 - 84	11.5 – 19.9
Very poor	≤ 17	≤ 16	≤ 15	≤ 14	≤ 14	≤ 79	≥ 20.0

Note: $FSKT_{1–5}$: number of kicks performed in the 1st, 2nd, 3rd, 4th, and 5th sets; $FSKT_{5x10}$: total number of kicks; KFI: kick fatigue index.

Performance Score Calculation: To generate a comparable performance score based on the number of kicks in the FSKT sets, total number of kicks, KFI, PSS impact values obtained from each FSKT set, and mean PSS impact, the min–max normalization method was applied (Falces-Prieto et al., 2021). For each parameter, normalized values were calculated using the following formula:

$$X' = \frac{x - x_min}{x_max - x_min} \quad \text{Equation (2)}$$

For the normalization process:

- ✓ X′ represents the normalized value,
- ✓ x represents the athlete's raw value,
- ✓ x_min represents the minimum value of the variable, and
- ✓ x_max represents the maximum value of the variable.

Because lower values indicate better performance for the KFI variable, this parameter was reverse coded after normalization. The overall performance score was calculated by averaging the normalized values of all parameters. Reverse coding was performed using the following formula:

$$X'' = 1 - X' \quad \text{Equation (3)}$$

- ✓ X″ represents the reverse-normalized value.

Thus, higher values were scaled in the same direction for all variables.

Internal Load Score Calculation: To generate a comparable internal load score based on resting HR, mean HR, mean RPE, and the HR and RPE values obtained at the end of each FSKT set, the procedures described above were applied using Equations [2–3] (Falces-Prieto et al., 2021). After normalization, because higher HR and RPE values represent greater internal load, all variables were reverse-coded.

Percentage Difference Calculation: In the evaluation of differences between the ILT and NLT groups, not only statistical significance but also the relative magnitude of the difference was considered. For this purpose, the percentage difference (PD) was calculated to demonstrate the practical significance of between-group differences (Merino-Muñoz et al., 2020).

$$PD\ (\%) = \frac{(mean_{ILT} - mean_{NLT}) / (mean_{ILT} + mean_{NLT})}{2} \text{ X } 100 \quad \text{Equation (4)}$$

This formula expresses the magnitude of the difference between the two groups as a percentage relative to the average of both groups. Positive values indicate that the international group's mean is higher, while negative values indicate that the national group's mean is higher.

Statistical Analysis

Within the scope of descriptive statistics, the minimum, maximum, median, mean, and standard deviation values were calculated. The normality of the data distribution was examined using the Shapiro-Wilk test. Since some variables did not show a normal distribution ($p < 0.05$) and the sample size was smaller than 30 (Conover, 1999), non-parametric tests were used. The Mann-Whitney U test, a non-parametric method, was applied to determine differences between the two groups. To assess the magnitude of between-group differences, effect size (r) was calculated. According to the classification suggested by Cohen (1988), values were reported as follows: $r \leq 0.3$ = small, $0.3 < r \leq 0.5$ = medium, and $r > 0.5$ = large effect (Fritz et al., 2012). The level of significance was accepted as $p < 0.05$. Data analysis was performed using JAMOVI software, version 2.3.21 (The Jamovi project, Sydney, Australia).

RESULTS

Table 2. *Comparison of Demographic and Training Characteristics of National and International Level Taekwondo Athletes*

Variables	ILT (n=8)			NLT (n=8)			PD %	p	ES
	Min - Max	Med	Mean ± SD	Min - Max	Med	Mean ± SD			
Age (years)	18-22	20	19.9 ± 1.5	18 – 25	20	20.8 ± 2.9	-4.3	0.748	-0.11
Body Weight (kg)	61.1-72.5	66.5	67.1 ± 4.6	67.3 -73	71	70.5 ± 2.2	-4.9	0.156	-0.44
Height (cm)	170-188.5	176.5	177.3±6.9	167- 188	180.5	179.1±6.3	-1.1	0.562	-0.19
Body Mass Index (kg/m^2)	18.9-24.5	21.6	21.4 ± 1.9	20.4 - 26.2	21.6	22.1 ± 2.0	-3.0	0.562	-0.19
Training Age (years)	8-14	10	10.5 ± 1.9	4 – 8	6	6.0 ± 1.6	54.6	0.001*	0.97
Training Duration (hours)	7-18	12	11.6 ± 3.7	6 – 12	7.5	8.3 ± 2.6	34.0	0.054	0.58

Note: n = sample size, ILT = international level taekwondo athletes, NLT = national level taekwondo athletes, PD = percentage difference, ES = effect size, *p ≤ 0.001, Min = minimum, Max = maximum, Med = median, Mean = average, SD = standard deviation.

The results of the comparison of demographic and anthropometric characteristics of taekwondo athletes with different competition experience levels are presented in Table 2. No statistically significant differences were observed between the NLT and ILT groups in terms of age, body weight, height, or body mass index (p>0.05). However, the median training age of the ILT group was found to be significantly higher than that of the NLT group (p =0.001), with a large effect size (ES=0.97). Although no statistically significant difference was detected in weekly training duration between the groups (p =0.054), the effect size was evaluated as moderate (ES=0.58).

Table 3. *Comparison of FSKT Kick Count Variables of National and International Level Taekwondo Athletes*

Variables	ILT (n=8)			NLT (n=8)			PD %	p	ES
	Min - Max	Med	Mean ± SD	Min - Max	Med	Mean ± SD			
$FSKT_1$	17 – 24	20.0	20.1 ± 2.4	14 – 21	16.5	16.6 ± 2.4	19.1	0.026*	0.67
$FSKT_2$	15 – 22	18.0	17.6 ± 2.6	12 – 17	14.0	14.3 ± 1.9	21.2	0.02*	0.7
$FSKT_3$	13 – 20	16.5	16.5 ± 2.8	10 – 15	14.5	13.6 ± 1.9	19.1	0.108	0.48
$FSKT_4$	13 – 21	15.0	15.9 ± 2.8	10 – 16	14.5	13.9 ± 2.2	13.5	0.363	0.28
$FSKT_5$	11 – 17	14.5	14.4 ± 2.3	11 – 17	14.0	13.8 ± 2.0	4.4	0.595	-0.17
$FSKT_{5x10}$	72 – 101	80.5	84.5 ± 10.2	62 – 80	73.5	72.1 ± 6.8	15.8	0.01**	0.78
$FSKT_{KFI}$	8.2 – 23.8	15.6	15.9 ± 5.1	6.3 – 25.7	13.6	14.8 ± 6.8	7.5	0.834	0.08

Note: n: sample size, ILT: international level taekwondo athletes, NLT: national level taekwondo athletes, PD%: percentage difference, ES: effect size, *: $p < 0.05$, **: $p \leq 0.01$, Min: minimum, Max: maximum, Med: median, SD: standard deviation, $FSKT_{1–5}$: number of kicks in the 1st, 2nd, 3rd, 4th, and 5th sets of FSKT, $FSKT_{5x10}$: total FSKT kick count, $FSKT_{KFI}$: FSKT Kick Fatigue Index.

Descriptive statistics and group comparisons for FSKT performance of NLT and ILT are presented in Table 3. The results showed that in $FSKT_1$ (PD =19.1%; p =0.026; ES =0.67), $FSKT_2$ (PD =21.2%; p =0.02; ES =0.7), and the overall performance variable $FSKT_{5x10}$ (PD =15.8%; p =0.01; ES =0.78), the ILT performed a significantly higher number of kicks than the NLT, with large effect sizes. No significant differences were observed between groups in the other sets ($FSKT_3$, $FSKT_4$, $FSKT_5$) or in the test's fatigue indicator, $FSKT_{KFI}$ (p> 0.05).

Table 4. *Comparison of PSS-Based Impact Values During the FSKT Between National and International Level Taekwondo Athletes*

Variables	ILT (n=8)			NLT (n=8)			PD %	p	ES
	Min - Max	Med	Mean ± SD	Min - Max	Med	Mean ± SD			
$FSKT_{Impact}^{1}$	37.6- 51.6	39.0	42.7± 6.0	24.3 – 32.4	29.6	29.0 ± 3.1	38.3	$<0.001^{***}$	1
$FSKT_{Impact}^{2}$	34.9- 48.1	41.5	40.8± 4.7	27.0 – 35.7	32.3	31.9 ± 3.0	24.5	0.004^{**}	0.88
$FSKT_{Impact}^{3}$	33.6- 46.6	43.0	41.6± 5.1	21.9 – 38.0	33.5	31.8 ± 5.0	26.6	0.013^{*}	0.76
$FSKT_{Impact}^{4}$	36.2- 45.1	41.8	40.8± 3.8	23.9 – 37.5	29.5	29.6 ± 4.6	31.9	0.003^{**}	0.91
$FSKT_{Impact}^{5}$	30.4- 48.6	34.8	36.4± 5.9	23.6 – 38.0	34.5	32.8 ± 4.9	10.4	0.4	0.27
$FSKT_{Impact}^{mean}$	36.5- 44.0	40.7	40.4± 2.9	27.2 – 33.7	31.3	31.0 ± 2.1	26.4	$<0.001^{***}$	1

Note: n: sample size, ILT: international level taekwondo athletes, NLT: national level taekwondo athletes, PD%: percentage difference, ES: effect size, *: p<0.05, **: p<0.01, ***: p<0.001; Min: minimum, Max: maximum, Med: median, SD: standard deviation; $FSKT_{Impact}^{1–5}$: PSS-based impact values recorded during sets 1 to 5 of the FSKT; $FSKT_{Impact}^{mean}$: mean PSS-based impact value across all sets.

Descriptive statistics and comparison results of PSS-Based impact values for each FSKT set in NLT and ILT are presented in Table 4. Accordingly, significant differences between groups were observed in $FSKT_{Impact}^{1}$ (PD =38.3%; p <0.001; ES =1.0), $FSKT_{Impact}^{2}$ (PD =24.5%; p =0.004; ES =0.88), $FSKT_{Impact}^{3}$ (PD =26.6%; p = 0.013; ES =0.76), $FSKT_{Impact}^{4}$ (PD =31.9%; p =0.003; ES =0.91), and in the mean strike force reflecting overall performance ($FSKT_{Impact}^{mean}$) (PD =26.4%; p <0.001; ES =1.0). These results indicate that the ILT exhibited statistically significantly higher strike force compared to the NLT, with large effect sizes. No significant difference was found between groups in the $FSKT_{Impact}^{5}$ set (p>0.05).

Table 5. *Comparison of FSKT Heart Rate (HR) Variables Between National and International Level Taekwondo Athletes*

Variables	ILT (n=8)			NLT (n=8)			PD %	p	ES
	Min - Max	Med	Mean ± SD	Min - Max	Med	Mean ± SD			
HR_{rest}	72 – 82	76.5	76.6 ± 3.1	67 – 80	72	73.0 ± 5.1	4.9	0.155	0.44
$FSKT_{HR}^{1}$	148–163	151.5	153.4 ± 5.2	142 – 180	170.5	163.8±14.9	-6.5	0.293	-0.33
$FSKT_{HR}^{2}$	153-179	163	165.3 ± 9.2	152 – 185	179	175.3±10.7	-5.9	0.065	-0.57
$FSKT_{HR}^{3}$	160-194	174	176.4±10.9	161 – 187	183.5	180.4 ± 8.4	-2.2	0.317	-0.31
$FSKT_{HR}^{4}$	171-194	183.5	183.6 ± 6.7	167 – 191	186.5	184.5 ± 7.8	-0.5	0.494	-0.22
$FSKT_{HR}^{5}$	185- 195	191	191.3 ± 3.4	175 – 192	188.5	186.1 ± 6.3	2.7	0.101	0.5
$FSKT_{HR}^{mean}$	164- 185	172.9	174.0 ± 6.0	159-185	180.7	178.0 ± 8.8	-2.3	0.195	-0.41

Note: n: sample size, ILT: international level taekwondo athletes, NLT: national level taekwondo athletes, PD%: percentage difference, ES: effect size, Min: minimum, Max: maximum, Med: median, SD: standard deviation; HR_{rest}: resting heart rate; $FSKT_{HR}^{1–5}$: HR values at the end of FSKT sets 1–5; $FSKT_{HR}^{mean}$: mean HR across all FSKT sets.

Descriptive statistics and comparison results for HR values across FSKT sets in national and international level groups are presented in Table 5. According to the results, no statistically significant differences were found between the groups in resting HR or HR values measured at the end of any FSKT set (p>0.05). Although the difference in $FSKT_{HR}^{2}$ was not statistically significant (p =0.065), the effect size was considered high (ES = -0.57).

Table 6. *Comparison of FSKT RPE Variables Between National and International Level Taekwondo Athletes*

Variables	ILT (n=8)			NLT (n=8)			PD %	p	ES
	Min - Max	Med	Mean ± SD	Min - Max	Med	Mean ± SD			
$FSKT_{RPE}^{1}$	1 – 4	2	2.3 ± 1.0	1 – 4	2	2.3 ± 0.9	0	1	0
$FSKT_{RPE}^{2}$	2 – 6	4	4.1 ± 1.1	2 – 6	4	3.5 ± 0.8	16.4	0.164	0.38
$FSKT_{RPE}^{3}$	4 – 7	5.5	5.4 ± 1.1	4 – 6	4	5.1 ± 0.6	4.8	0.615	0.16
$FSKT_{RPE}^{4}$	5 – 8	6.5	6.5 ± 1.2	6 – 8	7	6.8 ± 0.7	-3.8	0.7	-0.13
$FSKT_{RPE}^{5}$	7 – 9	8	8.0 ± 0.9	7 – 9	8	8.0 ± 0.8	0	1	0
$FSKT_{RPE}^{mean}$	3.8 – 6.4	5.2	5.3 ± 0.9	4 – 5.8	5.2	5.1 ± 0.5	2.4	0.916	0.05

Note: n: sample size, ILT: international level taekwondo athletes, NLT: national level taekwondo athletes, PD%: percentage difference, ES: effect size, Min: minimum, Max: maximum, Med: median, SD: standard deviation; $FSKT_{RPE}^{1–5}$: RPE values at the end of the 1st, 2nd, 3rd, 4th, and 5th FSKT sets; $FSKT_{RPE}^{mean}$: average RPE value for the FSKT.

The descriptive statistics and comparison results of RPE values by FSKT sets for national and international groups are presented in Table 6. Accordingly, no statistically significant differences were found between the groups for all sets ($FSKT_{RPE}^{1}$, $FSKT_{RPE}^{2}$, $FSKT_{RPE}^{3}$, $FSKT_{RPE}^{4}$, $FSKT_{RPE}^{5}$) and the mean RPE value ($FSKT_{RPE}^{mean}$) ($p>0.05$). In both groups, RPE values were observed to increase as the sets progressed.

Table 7. *Comparison of Performance and Internal Load Scores of National and International Level Taekwondo Athletes*

Variables	ILT (n=8)			NLT (n=8)			PD %	p	ES
	Min - Max	Med	Mean ± SD	Min - Max	Med	Mean ± SD			
Performance Score	0.495 – 0.794	0.646	0.632 ± 0.100	0.228 – 0.396	0.324	0.319 ± 0.070	65.9	<0.001*	1
Internal Load Score	0.268 – 0.860	0.445	0.479 ± 0.189	0.310 – 0.704	0.425	0.466 ± 0.148	2.9	0.959	0.03

Note: n: sample size, ILT: international level taekwondo athletes, NLT: national level taekwondo athletes, PD: percent difference, ES: effect size, *: $p<0.001$, Min: minimum, Max: maximum, Med: median, SD: standard deviation.

Descriptive statistics and comparison results for performance and internal load scores of national and international groups are presented in Table 7. The findings indicate that the performance score of the ILT group (0.632 ± 0.100) was statistically significantly higher than that of the NLT group (0.319 ± 0.070), with a large effect size (PD =65.9%; $p <0.001$; ES =1). No statistically significant difference was found between the groups in internal load scores ($p>0.05$).

DISCUSSION AND CONCLUSION

The main finding of this study is that ILT demonstrated clear superiority in performance-related FSKT parameters (kick frequency, KFI, PSS-based impact values, and performance score) compared to NLT, while exhibiting similar physiological load responses (HR, RPE, and internal load score). This finding suggests that performance differences are primarily driven by technical effectiveness and the ability to sustain performance output, rather than by physiological stress. To the best of our knowledge, this study is the first to simultaneously examine performance-related and physiological components during the FSKT and to integrate performance and internal load scores within the same protocol. Although this design may limit direct comparisons with previous studies, it provides a novel contribution by enabling a multidimensional evaluation of FSKT performance in taekwondo athletes. Such an integrated approach is essential for determining whether performance differences between competitive levels originate from physiological capacity or from technical and neuromuscular factors, thereby informing more targeted and individualized training strategies.

In the present study, the ILT group demonstrated large between-group effects compared with the NLT group in FSKT1 (PD=19.1%), FSKT2 (PD=21.2%), and total FSKT5x10 performance (PD=15.8%). Accordingly, the ILT group demonstrated significantly higher kick counts in FSKT1 and FSKT2 compared to NLT, indicating superior initial performance capacity. The observed percentage differences and large effect sizes indicate that the differences between groups are practically significant, not just statistically significant (Cohen, 1988; Fritz et al., 2012). However, no significant differences were observed between groups in FSKT3, FSKT4, and FSKT5. This attenuation of between-group differences in the later sets may reflect the cumulative effects of fatigue, which progressively constrain kicking frequency and reduce performance variability between competitive levels.

These findings are consistent with previous studies reporting that the FSKT is an effective tool for distinguishing taekwondo athletes with different experience levels (Santos & Franchini, 2018; Ulupınar et al., 2021). Specifically, Santos & Franchini (2018) highlighted that elite female taekwondo athletes achieved significantly higher total kick counts than regional-level athletes during the FSKT. Similarly, Ulupınar et al. (2021) demonstrated that athletes with longer training histories (≥6 years) produced higher kick counts in both single-and multiple-set FSKT protocols.

The findings suggest that training age may be a key factor in discriminating FSKT performance. While no significant differences were observed between groups in age, height, body weight, or BMI, training age was significantly greater in ILT (10.5 ± 1.9 years) than to NLT (6.0 ± 1.6 years). This result is consistent with Ulupınar et al. (2021) and indicates that longer training histories achieve significantly higher kick counts in both single and multiple-set FSKT protocols. Accordingly, the superior FSKT performance observed in the ILT group likely reflects not only acute test performance but also the cumulative effects of prolonged training exposure and multidimensional sport-specific adaptations to repeated high-intensity efforts.

According to the FSKT classification table developed by Ferreira da Silva Santos et al. (2019), total kick counts of 85–96 represent “average,” 80–84 “poor,” and ≤79 “very poor” performance for male taekwondo athletes. In this context, the ILT group in the 63–68 kg weight category achieved a mean FSKT5x10 total kick count of 84.5 ± 10.2, corresponding to the upper limit of the poor category and close to the lower threshold of the average range, while NLT averaged 72.1 ± 6.8, corresponding to the very poor category. These results indicate a clear performance advantage for the ILT group compared with the NLT group. Nevertheless, the fact that both groups performed below the higher reference values reported in the literature (Ferreira da Silva Santos et al., 2019) suggests that both groups may benefit from targeted, sport-specific training interventions aimed at improving repeated high-intensity kicking capacity and performance sustainability.

No significant difference was observed between groups in the KFI (ILT: 15.9 ± 5.1%; NLT: 14.8 ± 6.8%), indicating that both groups experienced comparable performance declines during repeated high-intensity kicking efforts. Santos & Franchini (2018) reported that the KFI during FSKT reflects athletes’ capacity to sustain kicking performance across sets and responds sensitively to training interventions. The average fatigue indices in this study correspond to the “poor” category in the classification by Ferreira da Silva Santos et al. (2019). Taken together, these findings suggest that in the FSKT5x10 protocol, performance declines across sets is pronounced and that athletes’ capacity to maintain kick frequency may be limited

Using the multiple-set version of the FSKT allows examination of changes in PSS–based impact values and the ability to sustain performance under fatigue (Apollaro et al., 2024a). Accordingly, this study assessed PSS-based impact values during the bandal-chagi technique. The ILT group demonstrated significantly higher impact values in the first four sets (FSKTImpact1–4) and in the mean impact value (FSKTImpactmean) compared with the NLT group. The observed differences ranged from

24.5% to 38.3% and were accompanied by large effect sizes (ES = 0.76–1.00), indicating that this advantage was both statistically and practically meaningful. These results highlight the value of including PSS-based impact measures in FSKT assessments to more accurately characterize performance profiles.

Previous studies have emphasized that impact-related performance indicators play an important role in taekwondo success, as they reflect the effectiveness of scoring-related kicking actions (Falco et al., 2009; Akbaş et al., 2021). In the bandal-chagi technique, the ability to deliver high-impact kicks within a short time frame is considered a critical performance requirement (Falco et al., 2009). Therefore, impact-related output represents a meaningful indicator of performance quality under competitive conditions. Akbaş et al. (2021) reported that impact-related measures effectively differentiate performance levels among elite taekwondo athletes. In addition, Apollaro et al. (2024b) demonstrated positive associations between total kick counts and muscle mass, negative associations with body fat percentage, and positive associations with vertical jump performance, suggesting that impact-related performance is closely linked to muscle mass and explosive power. In this context, the absence of a significant between-group difference in impact values during the fifth set indicates comparable fatigue-related responses. However, the ILT group exhibited greater initial impact capacity and superior inter-set consistency, which may reflect more advanced technical control and experience under repeated high-intensity conditions. Accordingly, these findings are consistent with biomechanical evidence indicating that taekwondo kicking actions impose substantial mechanical demands, with impact characteristics varying according to execution conditions and measurement approaches (Ramazanoglu, 2013).

Another important finding was the absence of significant between-group differences in resting and exercise HR. Both groups exhibited progressively increasing HR responses across sets (ILT, FSKTHR5: 191.3 ± 3.4 bpm; NLT, FSKTHR5: 186.1 ± 6.3 bpm), confirming the high cardiovascular demand imposed by the FSKT. These results are consistent with previous studies reporting taekwondo matches and sport-specific tests elicit near-maximal HR responses, typically exceeding 90% HRpeak (Bridge et al., 2009, 2014; Campos et al., 2012; Sant'Ana et al., 2019). Accordingly, the FSKT can be considered a protocol that challenges athletes close to their estimated maximal HR.

Bridge et al. (2009) reported that HR increases across rounds in international level matches, reaching 187 ± 8 bpm by the third round, and showing a strong association with blood lactate concentration. Similarly, Bridge et al. (2014) and Campos et al. (2012) demonstrated that international-level taekwondo competitions consistently elicit HR responses greater than 90% of HRpeak, accompanied by high lactate levels.

No significant differences were observed between groups in RPE, indicating similar subjective internal load responses. This is notable given the ILT group achieved higher external load performance (kick count and PSS-based impact values), suggesting more consistent technical and mechanical output and greater movement efficiency (Bridge et al., 2014; Apollaro et al., 2024a; Sant'Ana et al., 2019). This dissociation between similar internal loads and divergent performance outputs may suggest potential differences in neuromuscular efficiency and movement economy; however, these mechanisms were not directly examined in the present study. This interpretation is consistent with previous research highlighting the importance of the interaction between anaerobic and aerobic systems in sustaining repeated high-intensity actions in taekwondo (Apollaro et al., 2025). In addition, this pattern may reflect superior movement economy, enabling athletes to sustain higher technical output despite similar internal load responses. RPE increased progressively across sets in both groups, confirming that the FSKT is a RPE increased progressively across sets in both groups, confirming that the FSKT is a high perceived-

effort protocol. Previous studies also support RPE as a valid measure of exercise intensity and load monitoring (Foster et al., 2001; Haddad et al., 2011; Slimani et al., 2017).

Evaluating internal and external load together is a cornerstone of modern sports science for performance monitoring and periodization (Achten & Jeukendrup, 2003; Bourdon et al., 2017). In this study, the composite performance score, derived from kick count, KFI, and PSS-based impact values, was 65.9% higher in the ILT group compared with the NLT group This finding highlights the discriminative capacity of the FSKT when multiple performance indicators are considered simultaneously. Using min–max normalization (Falces-Prieto et al., 2021), this composite score provides a holistic representation of overall FSKT performance. Falces-Prieto et al. (2021) similarly combined multiple performance parameters into a single composite score in small-sided football games, facilitating comparative analyses and decision-making. The absence of between-group differences in internal load scores indicates that both groups experienced comparable physiological stress, whereas the internationally experienced athletes were able to translate this stress into superior performance-related outcomes. This underscores the importance of systematically monitoring not only physiological load but also performance-related technical output in training and competition planning (Bourdon et al., 2017; Fisher et al., 2022).

The study has some limitations. The relatively small sample size may reduce statistical power to detect moderate between-group differences. The cross-sectional design precludes the examination of longitudinal training adaptations. In addition, the sample consisted exclusively of male athletes, which limits the generalizability of the findings to female athletes and other age groups. Finally, the absence of advanced physiological and neuromuscular measurements (e.g., blood lactate, VO_2, muscle oxygen saturation, and EMG) restricts insight into the underlying mechanisms of the observed performance differences.

Despite these limitations, the findings support the use of the FSKT as a practical tool for training and performance monitoring beyond total kick count, by incorporating PSS-based impact values, KFI, HR, and RPE. This multidimensional approach may help coaches identify athletes who are able to maintain higher performance output under similar internal load conditions. The composite performance score derived using min–max normalization provides a practical and interpretable indicator for athlete profiling and development. Accordingly, the combined assessment of performance-related and physiological responses during the FSKT may offer a useful framework for monitoring performance efficiency and fatigue-related changes in taekwondo athletes.

The findings of this study indicate that, based on kinematic and physiological parameters obtained during the FSKT, the ILT group demonstrated clear superiority over the NLT group in terms of kick count, PSS-based impact values, and composite performance score, while HR, RPE, and internal load scores were similar between groups. This suggests that performance differences among elite taekwondo athletes are largely related to technical execution and performance-related efficiency, allowing higher external performance outputs to be produced under comparable internal load conditions. This is particularly relevant for distinguishing performance efficiency between athletes at similar physiological load levels. In practical terms, this finding highlights that similar physiological responses (e.g., HR and RPE) do not necessarily reflect equivalent performance capacity. The observation that KFI values were below desirable levels in both groups further emphasizes the need for targeted training strategies aimed at improving the ability to sustain repeated high-intensity kicking actions. The composite score derived from the FSKT's multidimensional assessment approach may serve as a useful tool for the comprehensive evaluation and ranking of taekwondo athletes' performance.

From a practical perspective, coaches are encouraged to complement high-intensity interval kicking protocols with training interventions that emphasize technical quality, force application, and movement

consistency under fatigue. In addition, coaches should interpret HR and RPE values together with performance outputs, rather than in isolation, when monitoring athlete development and training responses. Future research should focus on examining the longitudinal effects of different training interventions on FSKT performance and composite scores, as well as establishing normative reference values based on larger and more diverse samples, including female athletes and different age groups.

REFERENCES

Achten, J., & Jeukendrup, A. E. (2003). Heart rate monitoring: applications and limitations. *Sports Medicine, 33*(7), 517-538. https://doi.org/10.2165/00007256-200333070-00004

Agopyan, A., Yesilcimen, T., Gocmez, H., Ozturk, B., Gulesce, S., Bulut, T., ... & Ramazanoğlu, N. (2022). Comparison of kinanthropometric profiles of elite Turkish taekwondo players with or without medals in European championships. *International Journal of Morphology, 40*(1). https://doi.org/10.4067/S0717-95022022000100068

Akbaş, A., Brachman, A., Gzik, B., & Bacik, B. (2021). The objective assessment of striking force in combat sports using sport-specific measurement devices—A review. *Archives of Budo, 17*, 205-216.

American College of Sports Medicine (ACSM). (2021). ACSM's guidelines for exercise testing and prescription (11th ed.). Wolters Kluwer.

Apollaro, G., Ouergui, I., Rodríguez, Y. Q., Kons, R. L., Detanico, D., Franchini, E., Ruggeri, P., Falcó, C., & Faelli, E. (2024a). Anaerobic sport-specific tests for taekwondo: A narrative review with guidelines for the assessment. *Sports, 12*(10), 278. https://doi.org/10.3390/sports12100278

Apollaro, G., Panascì, M., Franchini, E., Morganti, G., Ruggeri, P., Falcó, C., & Faelli, E. (2025). Relationships between sport-specific tests and their validity in predicting the time-motion profile in international taekwondo matches. *BMC Sports Science, Medicine and Rehabilitation, 17*(1), 323. https://doi.org/10.1186/s13102-025-01371-4

Apollaro, G., Panascì, M., Ouergui, I., Falcó, C., Franchini, E., Ruggeri, P., & Faelli, E. (2024b). Influence of body composition and muscle power performance on multiple frequency speed of kick test in taekwondo athletes. *Sports, 12*(12), 322. https://doi.org/10.3390/sports12120322

Apollaro, G., PV, S. M., Herrera-Valenzuela, T., Franchini, E., & Falcó, C. (2023). Time-motion analysis of taekwondo matches in the Tokyo 2020 Olympic Games. *The Journal of Sports Medicine and Physical Fitness, 63*(9), 964-973. https://doi.org/10.23736/s0022-4707.23.14995-4

Borg, G. (1998). Borg's perceived exertion and pain scales. Human Kinetics.

Bourdon, P. C., Cardinale, M., Murray, A., Gastin, P., Kellmann, M., Varley, M. C., ... & Cable, N. T. (2017). Monitoring athlete training loads: consensus statement. *International Journal of Sports Physiology and Performance, 12*(s2), S2-161. https://doi.org/10.1123/ijspp.2017-0208

Bridge, C. A., Ferreira da Silva Santos, J., Chaabène, H., Pieter, W., & Franchini, E. (2014). Physical and physiological profiles of taekwondo athletes. *Sports Medicine, 44*(6), 713-733. https://doi.org/10.1007/s40279-014-0159-9

Bridge, C. A., Jones, M. A., & Drust, B. (2009). Physiological responses and perceived exertion during international Taekwondo competition. *International Journal of Sports Physiology and Performance, 4*(4), 485-493. https://doi.org/10.1123/ijspp.4.4.485

Büyüköztürk, S., Cakmak, E., Akgun, O., Karadeniz, S., & Demirel, F. (2024). Eğitimde bilimsel araştırma yöntemleri (36. Baskı). Ankara: Pegem Akademi.

Campos, F. A. D., Bertuzzi, R., Dourado, A. C., Santos, V. G. F., & Franchini, E. (2012). Energy demands in taekwondo athletes during combat simulation. *European Journal of Applied Physiology, 112*(4), 1221-1228. https://doi.org/10.1007/s00421-011-2071-4

Cho, E.-H., Jang, C.-Y., Kwak, Y.-S., & Kim, E.-J. (2020). The psychometric characteristic of the taekwondo electronic protector cognition scale: the application of the rasch model. *International Journal of Environmental Research and Public Health, 17*(10), 3684. https://doi.org/10.3390/ijerph17103684

Choi, C. H., Oh, H., & Jeon, M. (2021). Adequacy of setting standards for kick impact in the Taekwondo electronic scoring system: comparison of a reference group model based on empirical data. *BMC Sports Science, Medicine and Rehabilitation, 13*(1), 110. https://doi.org/10.1186/s13102-021-00340-x

Chtourou, H., & Souissi, N. (2012). The effect of training at a specific time of day: a review. *The Journal of Strength & Conditioning Research, 26*(7), 1984-2005. https://doi.org/10.1519/JSC.0b013e31825770a7

Cohen, J. (1988). Statistical power analysis for the behavioral sciences. Routledge. https://doi.org/10.4324/9780203771587

Conover, W. J. (1999). Practical nonparametric statistics. Lohn Wiley & Sons.

da Silva Santos, J. F., Wilson, V. D., Herrera-Valenzuela, T., & Machado, F. S. M. (2020). Time-motion analysis and physiological responses to taekwondo combat in juvenile and adult athletes: a systematic review. *Strength & Conditioning Journal, 42*(2), 103-121. https://doi.org/10.1519/SSC.0000000000000517

Falces-Prieto, M., González-Fernández, F. T., Matas-Bustos, J., Ruiz-Montero, P. J., Rodicio-Palma, J., Torres-Pacheco, M., & Clemente, F. M. (2021). An exploratory data analysis on the influence of role rotation in a small-sided game on young soccer players. *International Journal of Environmental Research and Public Health, 18*(13), 6773. https://doi.org/10.3390/ijerph18136773

Falco, C., Alvarez, O., Castillo, I., Estevan, I., Martos, J., Mugarra, F., & Iradi, A. (2009). Influence of the distance in a roundhouse kick's execution time and impact force in Taekwondo. *Journal of Biomechanics, 42*(3), 242-248. https://doi.org/10.1016/j.jbiomech.2008.10.041

Faul, F., Erdfelder, E., Buchner, A., & Lang, A. G. (2009). Statistical power analyses using G* Power 3.1: Tests for correlation and regression analyses. *Behavior Research Methods, 41*(4), 1149-1160. https://doi.org/10.3758/BRM.41.4.1149

Ferreira da Silva Santos, J., Herrera-Valenzuela, T., & Franchini, E. (2019). Establishing frequency speed of kick test classificatory tables in male and female taekwondo athletes. *Kinesiology, 51*(2.), 213-218. https://doi.org/10.26582/k.51.2.12

Fisher, K. M., Fuller, L., & Chandler, J. P. (2022). A review of the relationship between Heart Rate Monitoring, Training load, and Injury in Field-based Team Sport athletes. *International Journal of Sport Exercise and Health Research, 6*, 43-54. https://doi.org/10.31254/sportmed.6108

Foster, C., Florhaug, J. A., Franklin, J., Gottschall, L., Hrovatin, L. A., Parker, S., ... & Dodge, C. (2001). A new approach to monitoring exercise training. *The Journal of Strength & Conditioning Research, 15*(1), 109-115. https://doi.org/10.1519/00124278-200102000-00019

Fritz, C. O., Morris, P. E., & Richler, J. J. (2012). Effect size estimates: current use, calculations, and interpretation. Journal of Experimental Psychology: *General, 141*(1), 2. https://doi.org/10.1037/a0024338

Haddad, M., Chaouachi, A., Castagna, C., Wong, D. P., Behm, D. G., & Chamari, K. (2011). The construct validity of session RPE during an intensive camp in young male Taekwondo athletes. *International Journal of Sports Physiology and Performance, 6*(2), 252-263. https://doi.org/10.1123/ijspp.6.2.252

Himariotis, A. T., Coffey, K. F., Noel, S. E., & Cornell, D. J. (2022). Validity of a smartphone application in calculating measures of heart rate variability. *Sensors, 22*(24), 9883. https://doi.org/10.3390/s22249883

Lohman, T. G., Roche, A. F., & Martorell, R. (1988). Anthropometric standardization reference manual.

Merino-Muñoz, P., Pérez-Contreras, J., & Aedo-Muñoz, E. (2020). The percentage change and differences in sport: a practical easy tool to calculate. *Sport Performance & Science Reports, 118*, 446-450. https://doi.org/10.13140/RG.2.2.33416.24328

Moya-Ramon, M., Mateo-March, M., Peña-González, I., Zabala, M., & Javaloyes, A. (2022). Validity and reliability of different smartphones applications to measure HRV during short and ultra-short measurements in elite athletes. *Computer Methods and Programs in Biomedicine, 217*, 106696. https://doi.org/10.1016/j.cmpb.2022.106696

Ouergui, I., Jebabli, E., Delleli, S., Messaoudi, H., Bridge, C. A., Chtourou, H., Franchini, E., Ballmann, C. G., & Ardigò, L. P. (2023). Listening to preferred and loud music enhances Taekwondo physical performances in adolescent athletes. *Perceptual and Motor Skills, 130*(4), 1644-1662. https://doi.org/10.1177/00315125231178067

Özer, K. (2009). Kinantropometri sporda morfolojik planlama (2. baskı). Ankara: Nobel Akademik Yayıncılık.

Ramazanoglu, N. (2013). Transmission of impact through the electronic body protector in taekwondo. *International Journal of Applied Science and Technology, 3*(2), 1-7.

Sant'Ana, J., Franchini, E., Murias, J. M., & Diefenthaeler, F. (2019). Validity of a taekwondo-specific test to measure VO2peak and the heart rate deflection point. *The Journal of Strength & Conditioning Research, 33*(9), 2523-2529. https://doi.org/10.1519/jsc.0000000000002153

Santos, J. F. S., & Franchini, E. (2016). Is frequency speed of kick test responsive to training? A study with taekwondo athletes. *Sport Sciences for Health, 12*(3), 377-382. https://doi.org/10.1007/s11332-016-0300-2

Santos, J. F. S., & Franchini, E. (2018). Frequency speed of kick test performance comparison between female taekwondo athletes of different competitive levels. *Journal of Strength and Conditioning Research, 32*(10), 2934-2938. https://doi.org/10.1519/JSC.0000000000002552

Santos, J. F. S., Herrera-Valenzuela, T., & Franchini, E. (2015). Can different conditioning activities and rest intervals affect the acute performance of taekwondo turning kick? *Journal of Strength and Conditioning Research, 29*(6), 1640-1647. https://doi.org/10.1519/JSC.0000000000000808

Santos, J. F. S., Herrera-Valenzuela, T., Mota, G. R., & Franchini, E. (2021). Influence of half-squat intensity and volume on the subsequent countermovement jump and frequency speed of kick test performance in taekwondo athletes. *Kinesiology, 53*(1), 128-136. https://doi.org/10.26582/k.48.1.6

Slimani, M., Davis, P., Franchini, E., & Moalla, W. (2017). Rating of perceived exertion for quantification of training and combat loads during combat sport-specific activities: A short review. *Journal of Strength and Conditioning Research, 31*(10), 2889-2902. https://doi.org/10.1519/JSC.0000000000002047

Ulupınar, S., Özbay, S., & Gençoğlu, C. (2021). The effectiveness of taekwondo-specific single and multiple frequency speed of kick tests in distinguishing the experienced and novice taekwondo players. *Spor*

Hekimliği Dergisi/Turkish Journal of Sports Medicine, 56(3), 144-149. https://doi.org/10.47447/tjsm.0535

World Taekwondo (WT). (2024, September 30). Competition Rules & Interpretation. https://www.worldtaekwondo.org/att_file/documents/WT%20Competition%20Rules%20and%20Interpretation%20(September%2030,%202024).pdf (Accessed October 29, 2025).

ANATOLIA SPORT RESEARCH

ISSN: 2757-6485

2026 & 7 (1)

Improving Glycemic Control and Variability in Prediabetes: Insights from a 1-Week Intensive Exercise and Diet Intervention Using CGM – A Single-Case Study

‘‘Prediyabette Glisemik Kontrol ve Değişkenliğin İyileştirilmesi: CGM Kullanılarak 1 Hafta Süren Yoğun Egzersiz ve Diyet Müdahalesinden Elde Edilen Bulgular – Tek Vaka Çalışması’’

Begüm YÜCESOY GÜNEYSU[1] & Özgür KASIMAY[2] & Hasan Birol ÇOTUK[3]

ORGINAL ARTCILE

History
Received: 26 January 2026
Accepted: 11 April 2026
Published: 30 April 2026

DOI: http://dx.doi.org/10.29228/anatoliasr.114

Authors Communications
1- (Cotrresponded Author) Marmara University, Sports Health Sciences, Istanbul, TÜRKİYE.
e-mail: begumyucesoy@marun.edu.tr
https://orcid.org/0000-0001-5092-0516
2- Marmara University, Faculty of Medicine-Department of Physiology, Istanbul, TÜRKİYE.
e-mail: ozgur.kasimay@marmara.edu.tr
https://orcid.org/0000-0002-6294-7174
3- Turkish-German University, Molecular Biotechnology, Istanbul, TÜRKİYE.
e-mail: hasan.cotuk@tau.edu.tr
https://orcid.org/0000-0001-7623-2279

Funding
This study received no specific financial support.
Competing Interests
The authors declare that they have no conflict of interests.
Transparency
The authors confirm that the manuscript is an honest, accurate, and transparent account of the study was reported; that no vital features of the study have been omitted; and that any discrepancies from the study as planned have been explained.
Ethical
This study follows all ethical practices during writing.

Citation
Yücesoy Güneysu B., Kasımay Ö., & Çotuk H. B. (2026). Improving Glycemic Control and Variability in Prediabetes: Insights from a 1-Week Intensive Exercise and Diet Intervention Using CGM – A Single-Case Study, Anatolia Sport Research, 7(1): 58-68.

Copyright © 2026 by Anatolia Sport Research

ABSTRACT

Aim: This single-case study aimed to investigate the acute effects of a structured diet and exercise protocol on glycemic control and variability in a sedentary prediabetic individual, using continuous glucose monitoring.
Material and Method: A 40-year-old female with prediabetes underwent a 6-day controlled intervention with a fixed macronutrient diet and three daily sessions of moderate-intensity continuous cycling on an ergometer. Interstitial glucose was monitored via Medtronic iPro2 CGM at 5-min intervals. Glycemic metrics (mean glucose, time in range, variability) were analyzed for 24-h, daytime, and nighttime using Glyculator 3.0 software per international consensus. Pre- and post-intervention assessments included body composition and fasting metabolic parameters (insulin, HOMA-IR).
Results: Fasting insulin decreased from 16 to 8.91 µIU/mL; HOMA-IR from 3.55 to 1.98. CGM showed mean glucose of 106.88 mg/dL, 100% time in range (70-180 mg/dL), but elevated glycemic variability (higher daytime vs. nighttime). Pre-meal exercise consistently blunted postprandial glucose peaks. Body composition improved.
Conclusion: Short-term lifestyle intervention rapidly enhanced insulin sensitivity and body composition. CGM detected high variability despite normal averages, underscoring its role in early dysglycemia detection and personalized guidance on exercise timing.

Keywords: Aerobic Exercise, Continuous Glucose Monitoring, Glycemic Variability, Prediabetes.

ÖZET

Amaç: Bu tek vaka gözlem çalışması, prediyabetli sedanter bir bireyde, 1 haftalık yapılandırılmış diyet ve egzersiz protokolünün glisemik kontrol ve değişkenlik üzerindeki akut etkilerini sürekli glikoz izleme (SGİ) ile araştırmayı amaçlamıştır.
Materyal ve Metod: Prediyabetli 40 yaşında kadın katılımcı, sabit makro besin diyeti ve bisiklet ergometresinde günde üç seans orta yoğunluklu sürekli antrenman (OYSA) içeren 6 günlük kontrollü müdahaleye alındı. Glukoz, Medtronic iPro2 SGİ cihazıyla izlendi. Glisemik ölçümler uluslararası konsensüse göre hesaplandı; veriler Glyculator 3.0 ile 24 saat, gündüz ve gece için analiz edildi. Vücut kompozisyonu ve metabolik parametreler müdahale öncesi ve sonrası değerlendirildi.
Bulgular: Açlık insülini (16'dan 8,91 µIU/mL) ve HOMA-IR (3,55'ten 1,98) düştü. CGM'de ortalama glukoz 106,88 mg/dL ve hedef aralıkta kalma süresi (TIR) (70-180 mg/dL) %100 olmasına rağmen, glisemik değişkenlik yüksekti (değişim katsayısı CV: %14,67; glisemik eksürsyonların ortalama genliği MAGE: 28,07 mg/dL). Gündüz değişkenliği geceye göre daha yüksekti. Yemek öncesi egzersiz, yemek sonrası glukoz artışlarını belirgin şekilde azalttı.
Sonuç: Kısa süreli yapılandırılmış yaşam tarzı müdahalesi, prediyabette insülin duyarlılığını ve vücut kompozisyonunu hızla iyileştirdi. SGİ, normal ortalama glukoza rağmen artmış glisemik değişkenliği ortaya koyarak, erken disgliseminin saptanması ve egzersiz zamanlaması gibi kişiselleştirilmiş tedavi kılavuzluğunda değerli bir araç olabileceğini gösterdi.

Anahtar Kelimeler: Aerobik Egzersiz, Glisemik Değişkenlik, Prediyabet, Sürekli Glukoz Izleme.

INTRODUCTION

Prediabetes is a critical clinical intermediate stage that carries a high risk for type 2 diabetes (T2D), is often asymptomatic, and is increasing in global prevalence (Carvalho & Liang, 2024; Echouffo-Tcheugui et al., 2023; Bent et al., 2021).

Traditional diagnostic methods (HbA1c, fasting glucose) cannot adequately reflect intraday glucose fluctuations (Cichosz et al., 2025). In contrast, Continuous Glucose Monitoring (CGM) systems reveal the dynamic nature of control by providing consensus-based advanced metrics such as time in range (TIR) and coefficient of variation (CV) (Rodbard, 2012; Danne et al., 2017; Battelino et al., 2019, 2022).

Regular aerobic exercise is an important component of lifestyle interventions for prediabetes. It has been shown to improve insulin sensitivity and glucose regulation, thereby reducing the risk of progression to type 2 diabetes (Ji et al., 2025). Integrating CGM data with physiological responses to exercise can further improve these interventions by providing detailed feedback on how different exercise methods affect individual glucose profiles (Choi et al., 2023). Thirty minutes of aerobic exercise pre-meals has been shown to acutely improve postprandial glucose fluctuations, particularly in individuals with impaired glucose tolerance (Chaudhry et al., 2024).

However, a consensus has yet to be reached regarding the precise role of CGM in prediabetes. In this heterogeneous condition, average glucose may remain within normal limits, while postprandial elevations and increased glycemic variability may be observed (Polonsky et al., 1988). Recent studies suggest that glycemic variability metrics may be more sensitive than average glucose for detecting prediabetes (Olsen et al., 2024; Cichosz et al., 2025). Furthermore, short “exercise snacks” performed pre-meals have been shown to reduce postprandial glycaemia (Francois et al., 2014).

The objective of this study was twofold: firstly, to evaluate glycemic variability and the effect of exercise timing using CGM data collected under a fixed diet and a one-week intensive exercise protocol in a prediabetic individual without prior exercise history; and secondly, to investigate the therapeutic effect of the training program as well as the potential of CGM for personalised monitoring.

MATERIAL AND METHOD

Participant, Protocol and Data Collection

The rationale for selecting the combined protocol of a Mediterranean-based isocaloric diet, three daily sessions of moderate-intensity exercise before meals, and continuous glucose monitoring stems from their synergistic physiological effects on postprandial glucose control, insulin sensitivity, and glycemic variability in prediabetes (Chang et al., 2020; Slentz et al., 2016) Specifically, the isocaloric diet with fixed meal times and balanced macronutrient composition (50–55% carbohydrates, 15–20% protein, 25–30% fat) standardizes the metabolic challenge, thereby minimizing within-day glucose fluctuations and postprandial excursions. Pre-meal moderate-intensity exercise sessions target the anticipated postprandial glucose peak by promoting muscle contractions that enhance glucose uptake through both insulin-dependent and insulin-independent (contraction-mediated GLUT4 translocation) pathways, reducing hyperglycemia magnitude and overall glycemic variability. High-frequency CGM provides fine temporal resolution (5-min intervals) to capture the dynamic interplay between diet, exercise timing, and real-time glucose responses, revealing acute variability changes undetectable by traditional methods (Chang et al., 2020). Collectively, this intervention hypothesizes that repeated, timed lifestyle modifications can rapidly improve glycemic control in prediabetes by attenuating postprandial spikes and boosting insulin sensitivity.

The CGM data from the participant was analysed over the course of one week. Prior to the intervention, cardiovascular risk was assessed via the Bruce protocol treadmill test at Pendik Training and Research Hospital. Interstitial glucose levels were measured at five-minute intervals using a Medtronic iPro2 CGM device (Medtronic, Northridge, CA, USA). The study was approved by the Institutional Ethics Committee of Marmara University, and written informed consent was obtained from the participant.

During the study, the participant's meal times were kept fixed (08:00, 12:00, 16:00, and 20:00), and moderate-intensity aerobic cycling exercise was performed three times a day (11:00, 15:00, and 19:00) for 30 minutes. A personalized nutrition programme consisting of four meals per day was planned for the participant to minimize intraday glycemic fluctuations and ensure standardization of measurements. All meals were arranged to be isocaloric and standardized with a macro-nutrient distribution of 50-55% carbohydrates, 15-20% protein, and 25-30% fat.

The participant's basal metabolic rate (BMR) was calculated using the Harris-Benedict formula [655.1 + (9.56 × weight, kg) + (1.85 × height, cm) − (4.68 × age)] and the resulting value was multiplied by a physical activity factor of 1.3, taking into account the participant's sedentary lifestyle, to determine the daily energy requirement.

In the moderate-intensity continuous training (MICT) protocol, the target heart rate was determined based on the heart rate reserve (HRR) calculated using the Karvonen method. This calculation utilized the participant's maximum heart rate and resting heart rate obtained during the Bruce protocol. The exercise protocol consisted of a 2-minute light-intensity active warm-up at 50% of HRR, followed by 1 minute of passive rest. Subsequently, participants performed 25 minutes of moderate-intensity exercise at 60–65% of HRR, concluding with a 2-minute light-intensity active cool-down at 50% of HRR on a Concept2 BikeErg indoor cycling ergometer (Concept2, Morrisville, VT, USA). The total exercise duration was 30 minutes, and the protocol was performed three times daily at 11:00, 15:00, and 19:00 for one week. The inclusion of the 2-minute warm-up and 1-minute passive rest interval was based on the recommendations of Bishop (2003), which suggest that a brief recovery period following a short warm-up can optimize subsequent performance by facilitating phosphocreatine resynthesis while maintaining elevated muscle temperature. The target heart rate was calculated using the following Karvonen formula (1):

Equation (1) Target Heart Rate = [(Maximum Heart Rate - Resting Heart Rate) × Target Intensity %] + Resting Heart Rate

The participant's fasting plasma glucose and insulin levels, and 2-hour glucose levels from a 75 g oral glucose tolerance test (OGTT), were measured before and after the intervention. Since HbA1c reflects approximately three months of glycemic control and no significant change was expected during the one-week intervention period, HbA1c levels were assessed at baseline. The Glucose Management Index (GMI) was then calculated at the end of the study based on the average glucose level obtained from CGM system (Bergenstal et al., 2018). The GMI value was derived using the formula (2):

Equation (2) GMI = 3.31 + 0.02392 × [average sensor glucose (mg/dL)]

Body composition measurements were performed using the TANITA BC-418 device (TANITA Corporation, Tokyo, Japan) via bioelectrical impedance analysis (BIA) before and after the intervention. Body weight, body mass index (BMI), fat mass, body fat percentage, and lean mass were measured; waist and hip circumference measurements were taken using a tape measure.

CGM Data Analysis

CGM data were processed and analyzed in two distinct phases. First, raw glucose data were downloaded from the Medtronic iPro2 CGM device using the manufacturer's proprietary CareLink® software (Medtronic, Northridge, CA, USA) and exported in a standard spreadsheet (Excel) format. These data were subsequently imported into Glyculator 3.0 (Chrzanowski et al., 2023), a validated, open-source software tool for the standardized analysis of CGM metrics in accordance with international consensus recommendations (Battelino et al., 2019, 2022). All glycemic metrics were calculated automatically by the Glyculator software using the imported dataset.

In the first stage of analysis, data were processed for three daily time windows: 24-hour (full day), daytime (07:00–23:00), and night-time (23:00–07:00). The calculated metrics are summarized in the following four categories:

1. Average Glucose and Glucose Management Indicator (GMI)
2. Time-Based Metrics: Percentages of time spent in the Target Range (TIR: 70-180 mg/dL), Above Range (TAR), and Below Range (TBR).
3. Glycemic Variability Metrics: Standard Deviation (SD), Coefficient of Variation (CV), Mean Amplitude of Glycemic Excursions (MAGE) (Rodbard, 2012; Olsen et al., 2024; Cichosz et al., 2025).
4. Risk-Based Metrics: Glycemic Risk Index (GRI), Low (LBGI) and High (HBGI) Blood Sugar Indices (Kovatchev et al., 1998; Klonoff et al., 2022).

The second analysis defined five separate time windows focusing on intra-day periods containing exercise and meals: DM=07:00-11:00 (morning breakfast), DA1=11:00-15:00 (first exercise and post-exercise meal), DA2=15:00-19:00 (second exercise and post-exercise meal), DA3=19:00-23:00 (third exercise and post-exercise meal), and DN=23:00-07:00 (night). For these windows, the maximum, minimum, maximum-minimum difference (range), mean, and standard deviation glucose values were calculated for each day. Due to the non-normal distribution in the comparison of these measurements repeated over one week, the non-parametric Friedman test and Durbin-Conover post-hoc pairwise comparisons were applied, and statistical significance was set at $p<0.05$.

To minimize potential sources of bias, several measures were implemented. Measurement bias was reduced by using a calibrated, factory-set CGM device (Medtronic iPro2) and by standardizing the data processing pipeline through validated software (Glyculator 3.0). Performance bias was mitigated by strictly controlling the intervention: meal content and timing, exercise intensity (using heart rate reserve), and session duration were fixed throughout the study period. Although not applicable in a single-case design, selection bias was acknowledged as an inherent limitation regarding generalizability.

Research Group

The present study employed a single-case design (n=1) to conduct an in-depth, high-resolution analysis of glycemic variability and the acute effects of a combined lifestyle intervention—incorporating both a structured exercise protocol and a standardized Mediterranean dietary plan—under meticulously controlled conditions. The participant, a 40-year-old female with prediabetes, was classified as sedentary (defined as not having engaged in exercise for at least 3 days per week for more than 30 minutes per day during the preceding 3 months). She was specifically selected for her demonstrated ability to adhere to the intensive protocol, which required precise meal and exercise timing. This single-case approach was adopted to assess the feasibility of this novel, high-burden 1-week intensive exercise and diet intervention combined with CGM. The design eliminates inter-individual variability as a confounding factor, enabling a detailed longitudinal profile of glucose dynamics, while preserving individual-level

glycemic response variability—a key feature in prediabetes—that would be lost in group-averaged designs. The study thus serves as a proof-of-concept and feasibility assessment, generating hypotheses and effect size estimates to inform future randomized controlled trials.

Statistical Analysis

CGM data were processed and analyzed using Glyculator 3.0 (Chrzanowski et al., 2022), a validated software tool for standardized analysis in accordance with international consensus recommendations (Battelino et al., 2019,2022). All glycemic metrics were calculated automatically by the software.

For the five intra-day time windows (DM=07:00-11:00, DA1=11:00-15:00, DA2=15:00-19:00, DA3=19:00-23:00, DN=23:00-07:00), maximum, minimum, maximum-minimum difference, mean, and standard deviation glucose values were calculated for each day. Due to the non-normal distribution in the comparison of these measurements repeated over one week, the non-parametric Friedman test and Durbin-Conover post-hoc pairwise comparisons were applied, and statistical significance was set at $p<0.05$.

To minimize potential sources of bias, several measures were implemented. Measurement bias was reduced by using a calibrated, factory-set CGM device and by standardizing the data processing pipeline through validated software. Performance bias was mitigated by strictly controlling the intervention: meal content and timing, exercise intensity, and session duration were fixed throughout the study period. Although not applicable in a single-case design, selection bias was acknowledged as an inherent limitation regarding generalizability.

RESULTS

A subsequent comparison of the measurements taken before and after the one-week intervention revealed that the participant's fasting glucose level remained unchanged (90 mg/dL), while fasting insulin levels decreased from 16 µIU/mL to 8.91 µIU/mL and the homeostatic model assessment for insulin resistance (HOMA-IR) value decreased from 3.55 to 1.98. A minimal increase was observed in the 2-hour glucose level during the OGTT (from 97 to 99 mg/dL). The pre-intervention HbA1c value was 5.7%, while the intervention GMI value, calculated based on the CGM average glucose (106.88 mg/dL), was 5.87%. The findings of the body composition analysis revealed a decrease in body weight (from 72.8 kg to 71.7 kg), BMI (from 29.92 kg/m² to 29.46 kg/m²), total fat mass (from 29.9 kg to 27.9 kg), body fat percentage (from 41.4% to 38.9%), and trunk fat mass (from 15.00 to 13.70). In contrast, lean tissue mass demonstrated a modest increase (from 42.9 kg to 43.8 kg). No alterations were observed in waist circumference (88 cm), while hip circumference diminished (from 111 cm to 108 cm).

Table 1. *Summary Glycemic Metrics from the Participant's One-Week CGM Data.*

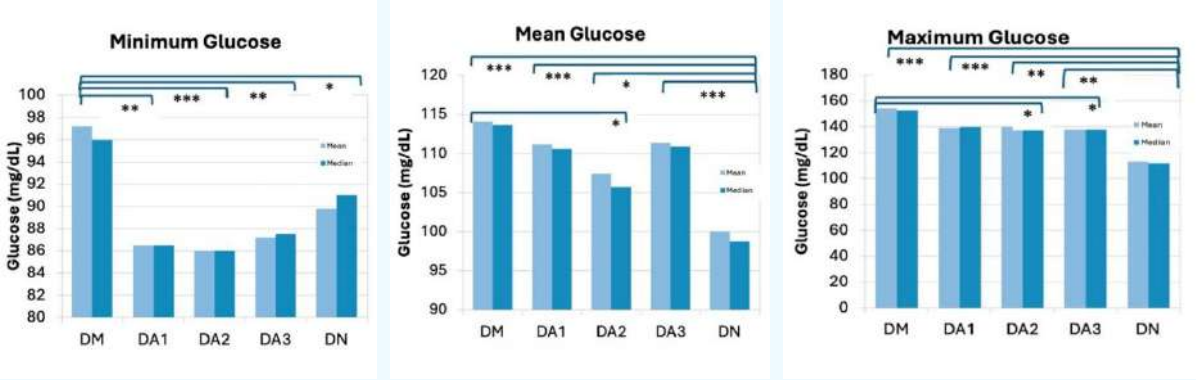
Metric	Whole Day	Day time	Night time	Relevance in Prediabetes
Mean Glucose (mg/dL)	106.88	109.24	101.63	Primary glycemic indicator
Glucose Management Indicator (GMI, %)	5.87	5.92	5.74	Correlates with HbA1c
Time in Range (TIR, %)	100.0	100.0	100.0	Key therapeutic target
GRADE Hyperglycemia (%)	17.41	17.50	16.97	Captures sub-TAR high glucose excursions
Standard Deviation (SD, mg/dL)	15.68	16.97	10.58	Absolute measure of glycemic variability
Coefficient of Variation (CV, %)	14.67	15.54	10.41	Core variability metric (target <36%)

Mean Amplitude of Glycemic Excursions (MAGE, mg/dL)	28.07	28.23	24.09	Magnitude of clinically relevant excursions
Mean of Daily Differences (MODD, mg/dL)	11.05	–	–	Day-to-day glycemic stability
Glycemic Risk Index (GRI)	0.0	0.0	0.0	Composite glycemic risk metric
Low/High Blood Glucose Index (LBGI / HBGI)	0.58 / 0.20	0.55 / 0.29	0.65 / 0.07	Hypo-/hyperglycaemia risk profile

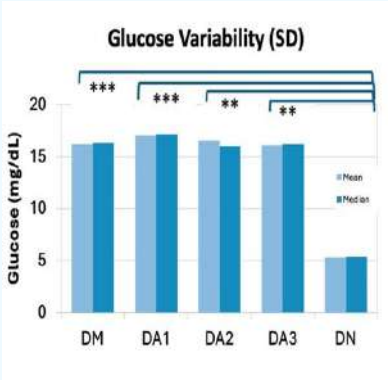
As illustrated in Table 1, the acronyms CGM (Continuous Glucose Monitoring), GMI (Glucose Management Indicator), TIR (Time in Range), GRADE (Glucose Rating and Adjustment Equation), SD (Standard Deviation), CV (Coefficient of Variation), MAGE (Mean Amplitude of GlycemicExcursions), MODD (Mean of Daily Differences), GRI (GlycemicRisk Index), LBGI (Low Blood Glucose Index), and HBGI (High Blood Glucose Index) are defined as follows.

The following section presents a summary of the values obtained from the analysis of the participant's one-week CGM data, using international consensus metrics. These values are set out in Table 1. As indicated by time-distribution metrics, 100% of glucose values were found to be within the target range (TIR: 70-180 mg/dL). When glycemic variability was assessed, the standard deviation was found to be 15.68 mg/dL, the coefficient of variation (CV) was 14.67%, and the mean amplitude of glycemic excursions (MAGE) was 28.07 mg/dL. The risk-based metrics comprised a Glycemic Risk Index (GRI) of 0.0, a Low Blood Glucose Index (LBGI) of 0.58, and a High Blood Glucose Index (HBGI) of 0.22. A comparison of the daytime (07:00-23:00) and night-time (23:00-07:00) periods revealed that the average glucose levels (109.24 mg/dL and 101.63 mg/dL, respectively) and variability metrics (CV: 15.54% and 10.41%) were higher during daytime hours.

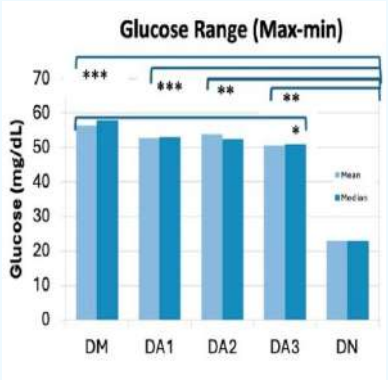
A detailed analysis specific to daily activity periods revealed time-dependent changes in glucose dynamics (Figure 1). Statistically significant differences were detected when comparing repeated measurements across five different time windows (DM: Morning, DA1-DA3: Post-exercise periods, DN: Night).



A **B** **C**



D



E

Figure 1. *The measurement of condition-specific differences in minimum, mean, maximum, glucose variability (standard deviation, SD), and range (maximum-minimum) of glucose levels derived from CGM sensor.*

The following figure illustrates box-whisker plots, which demonstrate the distribution of minimum glucose values during five distinct time windows: morning (DM), three post-exercise periods (DA1, DA2, DA3), and night (DN). The data presented herein correspond to the median and interquartile range derived from a one-week period of CGM. A significant difference between periods was indicated by the application of the Friedman test, with Durbin-Conover post-hoc comparisons being used to analyse the data. It is indicated by the use of asterisks that significant differences have been identified at the level of $p < 0.05$, $p < 0.01$ and $p < 0.001$, respectively.

The Friedman test for minimum glucose values demonstrated a statistically significant difference between measurement conditions ($\chi^2(4) = 12.2$, $p=0.016$). As demonstrated by Durbin-Conoverwise comparisons, minimum glucose values recorded in morning measurements (DM) (Median = 96.0 mg/dL) were higher than all post-exercise periods (DA1: 86.5 mg/dL, $p = 0.002$; DA2: 86.0 mg/dL, $p < 0.001$; DA3: 87.5 mg/dL, $p = 0.002$) and the night period (DN: 91.0 mg/dL, $p = 0.033$).

A subsequent analysis of mean glucose values confirmed significant differences between measurement conditions ($\chi^2(4) = 15.6$, $p=0.004$). The lowest mean glucose levels were observed in the night-time measurements (DN: Median = 98.8 mg/dL). In pairwise comparisons, the mean values for morning (DM: 113.7 mg/dL, $p<0.001$) and all post-exercise periods (DA1: 110.6 mg/dL, $p<0.001$; DA2: 105.7 mg/dL, $p=0.020$; DA3: 110.9 mg/dL, $p<0.001$) were found to be significantly higher than the night-time values. The mean values for the morning and DA2 ($p=0.011$) exercise periods also demonstrated a significant difference.

A significant difference was also determined between conditions for maximum glucose values ($\chi^2(4) = 16.0$, $p = 0.003$). The highest maximum glucose values were observed in morning measurements (median = 153 mg/dL), while the lowest values were recorded during the night period (DN: 112 mg/dL). Pairwise comparisons revealed significant differences between morning (DM) and night (DN) ($p<0.001$), as well as between night (DN) and all post-exercise periods (DA1: 140 mg/dL, $p<0.001$; DA2: 139 mg/dL, $p=0.002$; DA3: 138 mg/dL, $p=0.002$). No significant difference was observed between morning and DA1 ($p=0.095$); however, significant differences were observed between morning and DA2 ($p=0.016$), and between morning and DA3 ($p=0.016$).

A thorough examination of the standard deviation (SD), a metric of glucose variability, revealed a substantial discrepancy between conditions ($\chi^2(4) = 12.9$, $p=0.012$). Glucose variability in night measurements (DN: Median = 5.38 mg/dL) was significantly lower than in the morning (DM: 16.35 mg/dL, $p<0.001$) and all post-exercise periods (DA1: 17.17 mg/dL, $p<0.001$; DA2: 16.04 mg/dL, $p=0.002$; DA3: 16.22 mg/dL, $p=0.008$). Statistically significant differences were not identified between the measurements taken during the day (DM, DA1-DA3).

The Friedman test, a statistical analysis tool, was employed on glucose range (maximum-minimum difference) metrics. This analysis revealed a statistically significant difference between the various measurement times ($\chi^2(4) = 14.6$, $p= 0.006$). The widest glucose variation range was observed in the morning measurements (DM: Median = 58.0 mg/dL), while the narrowest range was recorded during the night period (DN: 23.0 mg/dL). As demonstrated by pair comparisons, the glucose range of the night measurement (DN) was significantly lower than that of the morning (DM, $p<0.001$) and all post-exercise periods (DA1: 53.0 mg/dL, $p<0.001$; DA2: 52.5 mg/dL, $p=0.002$; DA3: 51.0 mg/dL, $p=0.008$). A significant difference was also observed between the morning glucose variation range and the DA3 ($p=0.045$) exercise period.

DISCUSSION AND CONCLUSION

The rationale for this single-case (n=1) design is the lack of prior research on the acute, high-resolution effects of a one-week intensive diet and exercise protocol combined with CGM in prediabetes. An n=1 approach uniquely preserves individual glycemic response patterns—which would be averaged out in group designs—while providing proof-of-concept and feasibility data for future larger trials. Given this design, all interpretations should be considered hypothesis-generating rather than conclusive.

This single case study illustrates the acute effects of a one-week structured diet and exercise intervention on insulin sensitivity, body composition, and CGM metrics in an individual with prediabetes. Given the single-case design, all interpretations should be considered hypothesis-generating rather than conclusive.

The marked decrease in fasting insulin and HOMA-IR values observed after the intervention suggests that metabolic improvements in insulin sensitivity may be possible in the short term. This finding is consistent with previous studies showing that resistance and interval exercise can rapidly improve insulin signalling pathways by increasing muscle glucose uptake (Winnick et al., 2007; Whyte et al., 2010). The observed acute metabolic response highlights the dynamic interaction between physical activity and glucose homeostasis. However, further research is needed to develop evidence-based, detailed guidelines on how to translate real-time CGM feedback into actionable, personalized exercise prescriptions in prediabetes management (Choi et al., 2023; Chiumello et al., 2025).

The reduction in fat mass and percentage, along with a slight increase in lean tissue mass, suggests that the applied protocol may have promoted lipolysis while having protective or supportive effects on muscle mass. This increase in lean tissue mass is consistent with the known effects of exercise on energy balance and metabolism. These results suggest that even short-term interventions may lead to positive early changes in body composition, although replication in larger samples is needed.

This study is characterised by its detailed analysis of CGM data in a prediabetic individual, which reveals the dynamic nature of glycemic control. One-week CGM summary metrics revealed a discrepancy: while mean glucose and TIR were within normal limits, glycemic variability was elevated (CV 14.67%; MAGE 28.07 mg/dL). This pattern suggests that early impairment of glucose homeostasis

primarily manifests as increased glycemic variability before causing overt hyperglycaemia, which supports the necessity of evaluating these metrics in prediabetes (Battelino et al., 2019). Higher daytime variability confirms the impact of meals and activity. Such variability has been associated with an increased risk of diabetes via oxidative stress and vascular dysfunction (Cichosz et al., 2025; Olsen et al., 2024), making it a potential therapeutic target.

The findings regarding exercise timing represent a notable finding of this study. Pre-meal exercise appeared to blunt the postprandial glucose response: peak postprandial values were lower in exercise epochs (mean 139 mg/dL) compared to the non-exercise morning period (154 mg/dL), and postprandial nadirs were also reduced (from 97.2 to 86.6 mg/dL). This suppression of postprandial excursions aligns with the concept of 'exercise snacks' (Francois et al., 2014). Importantly, this acute intervention may have targeted the source of the elevated glycemic variability identified in our CGM analysis. While overall glucose variability (SD) was unchanged, the range of postprandial excursions showed a narrowing trend (becoming significant for the DA3 vs. DM comparison). This "blunting" effect suggests that the postprandial glucose spikes contributing to early dysglycemic variability may be acutely modifiable through the strategic timing of exercise, possibly mediated via rapid improvements in muscle insulin sensitivity (Zhang et al., 2020). Consequently, for prediabetes management, exercise timing may be an important variable alongside exercise volume for optimizing glycemic control, though this requires confirmation in larger studies.

Methodologically, analysing CGM data with standardized tools such as Glyculator facilitates the integration of advanced glycemic variability metrics such as MAGE into clinical research and increases data comparability (Chrzanowski et al., 2023). However, the GMI estimate used instead of HbA1c may deviate from laboratory values due to individual differences in glycation rates, and this should be considered a limitation of the study.

This study is limited by its single-case design and short CGM monitoring period; this restricts generalization and precludes causal inferences. Insulin sensitivity was not directly assessed using gold standard methods such as the hyperinsulinemic-euglycemic clamp, and therefore interpretations are based on glycemic patterns rather than direct physiological measurements. Additionally, behavioural factors that could influence the glycemic response, such as dietary content, psycho-social stress, and sleep quality/duration, were not systematically controlled. The structured timing of meals and exercise may also limit applicability to free-living conditions. Consequently, any mechanistic interpretations offered here should be viewed as speculative and hypothesis-generating.

This study illustrates the acute metabolic effects of a short-term structured intervention in a prediabetic individual, as assessed by CGM. The findings suggest the potential for rapid improvement in insulin sensitivity (decrease in HOMA-IR) and body composition, but these observations are preliminary.

More importantly, CGM analysis detected early, subtle dysglycemic patterns such as increased glycemic variability (CV 14.67%) and postprandial fluctuations, despite normal mean glucose and excellent time in range (TIR 100%). This suggests that glycemic variability metrics may provide valuable information beyond traditional measurements in prediabetes monitoring. The suppression of the postprandial glucose response by pre-meal exercise highlights the potential importance of timing in behavioural interventions. This case illustrates CGM's dual value: first for diagnosis/phenotyping (detecting hidden variability), and second for therapy guidance/personalization (using real-time data to time exercise effectively).

In conclusion, CGM holds potential as a useful tool for personalized monitoring in prediabetes. From a practical standpoint, this case suggests that a high-volume exercise regimen (totaling 90 minutes per day, divided into three 30-minute sessions) may elicit favorable acute glycemic responses, particularly in attenuating postprandial glucose excursions. While this daily volume exceeds the general ACSM recommendation of 150 minutes per week for health maintenance, the findings suggest that short-term, concentrated exercise stimuli may provide immediate metabolic benefits for sedentary individuals with prediabetes. However, the generalization of these findings is limited by the single-case design and short duration. Larger, longer-term studies are needed to determine the long-term clinical role of CGM in prediabetes management and the sustainability of such intensive exercise algorithms.

REFERENCES

Battelino, T., Alexander, C. M., Amiel, S. A., Arreaza-Rubín, G., Beck, R. W., Bergenstal, R. M., Buckingham, B. A., Carroll, J., Ceriello, A., Chow, E., Choudhary, P., Close, K. L., Danne, T., Dutta, S., Gabbay, R. A., Garg, S. K., Heverly, J., Hirsch, I. B., Kader, T., … Phillip, M. (2022). Continuous glucose monitoring and metrics for clinical trials: an international consensus statement [Review of *Continuous glucose monitoring and metrics for clinical trials: an international consensus statement*]. *The Lancet Diabetes & Endocrinology*, *11*(1), 42. Elsevier BV. https://doi.org/10.1016/s2213-8587(22)00319-9

Battelino, T., Danne, T., Bergenstal, R. M., Amiel, S. A., Beck, R. W., Biester, T., Bosi, E., Buckingham, B. A., Cefalu, W. T., Close, K. L., Cobelli, C., Dassau, E., DeVries, J. H., Donaghue, K. C., Dovč, K., Doyle, F. J., Garg, S. K., Grunberger, G., Heller, S., … Phillip, M. (2019). Clinical Targets for Continuous Glucose Monitoring Data Interpretation: Recommendations From the International Consensus on Time in Range [Review of *Clinical Targets for Continuous Glucose Monitoring Data Interpretation: Recommendations From the International Consensus on Time in Range*]. *Diabetes Care*, *42*(8), 1593. American Diabetes Association. https://doi.org/10.2337/dci19-0028

Bent, B., Cho, P., Henriquez, M., Wittmann, A., Thacker, C., Feinglos, M. N., Crowley, M. J., & Dunn, J. (2021). Engineering digital biomarkers of interstitial glucose from noninvasive smartwatches. *Npj Digital Medicine*, *4*(1), 89. https://doi.org/10.1038/s41746-021-00465-w

Bergenstal, R. M., Beck, R. W., Close, K. L., Grunberger, G., Sacks, D. B., Kowalski, A. J., Brown, A. S., Heinemann, L., Aleppo, G., Ryan, D. B., Riddlesworth, T. D., & Cefalu, W. T. (2018). Glucose Management Indicator (GMI): A New Term for Estimating A1C From Continuous Glucose Monitoring. *Diabetes Care*, *41*(11), 2275. https://doi.org/10.2337/dc18-1581

Bishop, D. (2003). Warm up II: performance changes following active warm up and how to structure the warm up. *Sports medicine*, *33*(7), 483-498.

Carvalho, C. R. de C., & Liang, Z. (2024). *Glucose Prediction with Long Short-Term Memory (LSTM) Models in Three Distinct Populations*. 87. https://doi.org/10.3390/ecsa-11-20513

Chang, C. R., Russell, B. M., Dempsey, P. C., Christie, H. E., Campbell, M. D., & Francois, M. E. (2020). Accumulating Physical Activity in Short or Brief Bouts for Glycemic Control in Adults With Prediabetes and Diabetes [Review of *Accumulating Physical Activity in Short or Brief Bouts for Glycemic Control in Adults With Prediabetes and Diabetes*]. *Canadian Journal of Diabetes*, *44*(8), 759. Elsevier BV. https://doi.org/10.1016/j.jcjd.2020.10.013

Chaudhry, M. U., Kumar, M., Singhal, V., & Srinivasan, B. (2024). Metabolic health tracking using Ultrahuman M1 continuous glucose monitoring platform in non- and pre-diabetic Indians: a multi-armed observational study. *Scientific Reports*, *14*(1), 6490. https://doi.org/10.1038/s41598-024-56933-2

Chiumello, D., Passeri, M., Coppola, S., Chiodaroli, E., Carnier, S., Montante, M., Pozzi, T., Goggi, I., Bifari, F., Mortola, U., Centofanti, L., & Folli, F. (2025). Continuous interstitial glucose monitoring in diabetic and non-diabetic critically ill patients is simple and accurate: comparison with venous, arterial and capillary glucose measurements. *Acta Diabetologica*, *62*(8), 1173. https://doi.org/10.1007/s00592-025-02531-1

Choi, I. Y., Jang, J.-W., & Chang, Y. (2023). *Continuous glucose monitoring indicators according to heterogeneity of prediabetes: The Kangbuk Samsung Health Study*. https://doi.org/10.21203/rs.3.rs-2756044/v1

Chrzanowski, J., Grabia, S., Michalak, A., Wielgus, A., Wykrota, J., Mianowska, B., Szadkowska, A., & Fendler, W. (2022, November 10). GlyCulator 3.0: A Fast, Easy-to-Use Analytical Tool for CGM Data Analysis, Aggregation, Center Benchmarking, and Data Sharing. In *Diabetes Care* (Vol. 46, Issue 1). American Diabetes Association. https://doi.org/10.2337/dc22-0534

Cichosz, S. L., Kronborg, T., Laugesen, E., Hangaard, S., Fleischer, J., Hansen, T. K., Jensen, M. H., Poulsen, P. L., & Vestergaard, P. (2024). From Stability to Variability: Classification of Healthy Individuals, Prediabetes, and Type 2 Diabetes Using Glycemic Variability Indices from Continuous Glucose Monitoring Data. *Diabetes Technology & Therapeutics*, *27*(1), 34. https://doi.org/10.1089/dia.2024.0226

Danne, T., Nimri, R., Battelino, T., Bergenstal, R. M., Close, K. L., DeVries, J. H., Garg, S. K., Heinemann, L., Hirsch, I. B., Amiel, S. A., Beck, R. W., Bosi, E., Buckingham, B. A., Cobelli, C., Dassau, E., Doyle, F. J., Heller, S., Hovorka, R., Jia, W., … Phillip, M. (2017). International Consensus on Use of Continuous Glucose Monitoring [Review of *International Consensus on Use of Continuous Glucose Monitoring*]. *Diabetes Care*, *40*(12), 1631. American Diabetes Association. https://doi.org/10.2337/dc17-1600

Echouffo-Tcheugui, J. B., Perreault, L., Ji, L., & Dagogo-Jack, S. (2023). Diagnosis and Management of Prediabetes [Review of *Diagnosis and Management of Prediabetes*]. *JAMA*, *329*(14), 1206. American Medical Association. https://doi.org/10.1001/jama.2023.4063

Francois, M. E., Baldi, J. C., Manning, P., Lucas, S. J. E., Hawley, J. A., Williams, M., & Cotter, J. D. (2014). 'Exercise snacks' before meals: a novel strategy to improve glycaemic control in individuals with insulin resistance. *Diabetologia*, *57*(7), 1437. https://doi.org/10.1007/s00125-014-3244-6

Ji, C., Jiang, T., Liu, L., Zhang, J., & You, L. (2025). Continuous glucose monitoring combined with artificial intelligence: redefining the pathway for prediabetes management [Review of *Continuous glucose monitoring combined with artificial intelligence: redefining the pathway for prediabetes management*]. *Frontiers in Endocrinology*, *16*, 1571362. Frontiers Media. https://doi.org/10.3389/fendo.2025.1571362

Klonoff, D. C., Wang, J., Rodbard, D., Kohn, M. A., Li, C., Liepmann, D., Kerr, D., Ahn, D., Peters, A. L., Umpierrez, G. E., Seley, J. J., Xu, N. Y., Nguyen, K. T., Simonson, G. D., Agus, M. S. D., Al-Sofiani, M. E., Armaiz-Peña, G., Bailey, T. S., Basu, A., … Kovatchev, B. (2022). A Glycemia Risk Index (GRI) of Hypoglycemia and Hyperglycemia for Continuous Glucose Monitoring Validated by Clinician Ratings. *Journal of Diabetes Science and Technology*, *17*(5), 1226. https://doi.org/10.1177/19322968221085273

Olsen, M. T., Klarskov, C. K., Dungu, A. M., Hansen, K. B., Pedersen-Bjergaard, U., & Kristensen, P. L. (2024). Statistical Packages and Algorithms for the Analysis of Continuous Glucose Monitoring Data: A Systematic Review [Review of *Statistical Packages and Algorithms for the Analysis of Continuous Glucose Monitoring Data: A Systematic Review*]. *Journal of Diabetes Science and Technology*, *19*(3), 787. SAGE Publishing. https://doi.org/10.1177/19322968231221803

Polonsky, K. S., Given, B. D., & Cauter, E. V. (1988). Twenty-four-hour profiles and pulsatile patterns of insulin secretion in normal and obese subjects. *Journal of Clinical Investigation*, *81*(2), 442. https://doi.org/10.1172/jci113339

Rodbard, D. (2012). The challenges of measuring glycemic variability. *Journal of diabetes science and technology*, *6*(3), 712-715.https://doi.org/10.1177/193229681200600328

Slentz, C. A., Bateman, L. A., Willis, L. H., Granville, E., Piner, L. W., Samsa, G. P., Setji, T. L., Muehlbauer, M. J., Huffman, K. M., Bales, C. W., & Kraus, W. E. (2016). Effects of exercise training alone vs a combined exercise and nutritional lifestyle intervention on glucose homeostasis in prediabetic individuals: a randomised controlled trial. *Diabetologia*, *59*(10), 2088. https://doi.org/10.1007/s00125-016-4051-z

Whyte, L. J., Gill, J. M. R., & Cathcart, A. J. (2010). Effect of 2 weeks of sprint interval training on health-related outcomes in sedentary overweight/obese men. *Metabolism*, *59*(10), 1421. https://doi.org/10.1016/j.metabol.2010.01.002

Winnick, J. J., Sherman, W. M., Habash, D., Stout, M. B., Failla, M. L., Belury, M. A., & Schuster, D. P. (2007). Short-Term Aerobic Exercise Training in Obese Humans with Type 2 Diabetes Mellitus Improves Whole-Body Insulin Sensitivity through Gains in Peripheral, not Hepatic Insulin Sensitivity. *The Journal of Clinical Endocrinology & Metabolism*, *93*(3), 771. https://doi.org/10.1210/jc.2007-1524

Zhang, X., Wongpipit, W., Sun, F., Sheridan, S., Huang, Y., Sit, C. H. P., & Wong, S. H. (2020). Walking Initiated 20 Minutes before the Time of Individual Postprandial Glucose Peak Reduces the Glucose Response in Young Men with Overweight or Obesity: A Randomized Crossover Study. *Journal of Nutrition*, *151*(4), 866. https://doi.org/10.1093/jn/nxaa420

ANATOLIA SPORT RESEARCH

ISSN: 2757-6485

2026 & 7 (1)

Hemodynamic Responses and Cognitive Performance in Master Athletes and Sedentary Older Men: An fNIRS Study

"Master Atletlerde ve Sedanter Yaşlı Erkeklerde Bilişsel Performans ve Hemodinamik Yanıtlar: Bir fNIRS Çalışması"

Burak Erdinç ASLAN[1] & Yunus ÖZTAŞYONAR[2]

ORGINAL ARTCILE

History
Received: 2 January 2026
Accepted: 12 April 2026
Published: 30 April 2026

DOI: http://dx.doi.org/10.29228/anatoliasr.115

Authors Communications
1- (Corresponding Author) Atatürk University, Faculty of Sports Sciences, Erzurum, TÜRKİYE
e-mail:erdinc.aslan@atauni.edu.tr
https://orcid.org/0000-0002-6228-1392
2- Atatürk University, Faculty of Sports Sciences, Erzurum, TÜRKİYE.
e-mail:yunus@atauni.edu.tr
https://orcid.org/0000-0001-6604-8697

Author Contributions
All authors contributed to the conception and design of the study.

Funding
This study received no specific financial support.

Competing Interests
The authors declare that they have no conflicts of interest.

Transparency
The authors confirm that the manuscript is an honest, accurate, and transparent account of the study being reported; that no vital features of the study have been omitted; and that any discrepancies from the study as planned have been explained.

Ethical
This study follows all ethical practices during writing.

Citation
Aslan B.E., & Öztaşyonar, Y. (2026). Hemodynamic Responses and Cognitive Performance in Master Athletes and Sedentary Older Men: An fNIRS Study. Anatolia Sport Research. 7(1): 69-83.

Copyright © 2026 by Anatolia Sport Research

ABSTRACT

Aim: The aim of this study was to examine the effect of long-term sports participation on cognitive and neural functions in aging by comparing cognitive performance and hemodynamic responses of the dorsolateral prefrontal cortex (dlPFC) in master athletes and sedentary elderly men
Material and Methods: A total of 61 male individuals aged between 50 and 70 years participated in the study ($x \pm SD = 58.3 \pm 6.3$). Thirty of the participants were master athletes who had been regularly participating in sports for at least four years, and 31 were sedentary individuals. The computer-based Color-Word Stroop Test was administered to the participants, while hemodynamic activity in the bilateral dorsolateral prefrontal cortex was simultaneously measured using functional near-infrared spectroscopy (fNIRS). Reaction time, error rate, and changes in oxygenated hemoglobin (Oxy-Hb) were analyzed under neutral, concordant, and nonconcordant conditions of the Stroop test.
Results: Master athletes were found to have significantly shorter reaction times compared to sedentary individuals, particularly in the incompatible task condition ($p < 0.05$).. fNIRS findings showed higher task-dependent Oxy-Hb activation in the dlPFC region in master athletes.
Conclusion: Long-term sports participation in male individuals aged 50–70 years is associated with increased cognitive processing speed related to executive functions and enhanced prefrontal cortex activation. The findings suggest that regular sports participation can support healthy aging and play a significant role in maintaining cognitive and neural functions. In contrast, the lower error rates observed in sedentary individuals may reflect a more conservative response strategy, potentially indicating a speed–accuracy trade-off.

Keywords: Aging, Executive Function, Functional Near-İnfrared Spectroscopy (fNIRS), Cognitive Performance, Hemodynamic Responses; Master Athletes;

ÖZET

Amaç: Bu çalışmanın amacı, master atletler ile sedanter yaşlı erkeklerde bilişsel performans ve dorsolateral prefrontal korteksin (dlPFC) hemodinamik yanıtlarını karşılaştırarak, uzun süreli spor katılımının yaşlanma sürecindeki bilişsel ve nöral işlevler üzerindeki etkisini incelemektir.
Materyal ve Metod: Araştırmaya yaşları 50–70 arasında değişen toplam 61 erkek birey katılmıştır ($x \pm SS = 58{,}3 \pm 6{,}3$). Katılımcıların 30'u en az dört yıldır düzenli olarak spor yapan master atletlerden, 31'i ise sedanter bireylerden oluşmaktadır. Katılımcılara bilgisayar tabanlı Renk–Kelime Stroop Testi uygulanırken, eş zamanlı olarak fonksiyonel yakın kızılötesi spektroskopi (fNIRS) yöntemiyle bilateral dorsolateral prefrontal korteksteki hemodinamik aktivite ölçülmüştür. Stroop testinin nötr, uyumlu ve uyumsuz koşullarında reaksiyon süresi, hata oranı ve oksijenlenmiş hemoglobin (Oxy-Hb) değişimleri analiz edilmiştir.
Bulgular: Master atletlerin özellikle uyumsuz görev koşulunda sedanter bireylere kıyasla anlamlı derecede daha kısa reaksiyon sürelerine sahip olduğu belirlenmiştir ($p < 0{,}05$). Sedanter bireylerde hata oranlarının daha düşük olması, hız–doğruluk ilişkisi çerçevesinde bir denge eğilimini yansıtmaktadır. fNIRS bulguları, master atletlerde dlPFC bölgesinde göreve bağlı Oxy-Hb aktivasyonunun daha yüksek olduğunu göstermiştir.
Sonuç: 50–70 yaş aralığındaki erkek bireylerde uzun süreli spor katılımı, yürütücü işlevlerle ilişkili bilişsel işlemleme hızının artması ve prefrontal korteks aktivasyonunun güçlenmesi ile ilişkilidir. Bulgular, düzenli spor katılımının sağlıklı yaşlanmayı destekleyebileceğini ve bilişsel ile nöral işlevlerin sürdürülmesinde önemli bir rol oynayabileceğini göstermektedir. Buna karşılık, sedanter bireylerde gözlenen daha düşük hata oranları, daha temkinli bir yanıt stratejisini yansıtıyor olabilir ve bu durum hız-doğruluk dengesi (speed–accuracy trade-off) ile ilişkili olabilir.

Anahtar Kelimeler: Bilişsel Performans, Fonksiyonel Yakın Kızılötesi Spektroskopi (fNIRS), Hemodinamik Yanıtlar, İşlev, Usta Sporcular, Yaşlanma, Yürütücü

INTRODUCTION

Aging is associated with declines in cognitive performance, physical fitness, and brain function, often leading to neurodegenerative disorders such as Alzheimer's disease, vascular dementia, and mild cognitive impairment. Regular physical activity has been identified as a protective factor for maintaining brain health and reducing the risk of such conditions (Gallaway et al., 2017). Cortical activation under neurocognitive conditions is increasingly recognized as an important indicator of brain aging (Blum et al., 2021).

Cognitive decline affects multiple domains—attention, memory, visuospatial ability, and executive function—and results from both structural and functional brain changes (Salthouse, 2004; Cabeza et al., 2002). Age-related degeneration, particularly in the prefrontal cortex and hippocampus, leads to reduced working memory and processing speed (Fjell & Walhovd, 2010; Morrison & Baxter, 2012). Neuroimaging studies reveal an annual decrease of 0.5–1% in gray and white matter, reflecting synaptic loss and neural inefficiency (Hagen et al., 2014).

Among current brain imaging methods, functional near-infrared spectroscopy (fNIRS) offers a noninvasive and practical means to measure cerebral oxygenation (Boushel et al., 2001; Ferari & Quaresima, 2012). Although previous studies using EEG and fMRI have demonstrated that regular exercise enhances executive function and cortical activation (Hedden & Yoon, 2006), there is a notable lack of evidence regarding prefrontal hemodynamic responses associated with long-term physical activity, particularly in direct comparisons between master athletes and sedentary older adults. Furthermore, the combined use of fNIRS and executive function paradigms such as the Stroop test remains limited in this age group, restricting our understanding of how sustained sports participation influences both cognitive performance and its underlying neural mechanisms. This study aims to examine the effect of lifelong sports participation on cognitive function and brain hemodynamics in older adults and to determine whether regular physical activity promotes healthy and active aging by improving cortical activation patterns. It is hypothesized that master athletes will demonstrate faster cognitive processing and greater prefrontal hemodynamic activation compared to sedentary individuals.

MATERIAL AND METHOD

Ethical Approval

All procedures were conducted at the Atatürk University Sports Sciences Application and Research Centre. Ethical approval was granted by the Atatürk University Faculty of Sports Sciences Ethics Committee, and written informed consent was obtained from all participants. The research was supported by the Atatürk University Scientific Research Projects Coordination Unit (Project Code: SDK-2021-9503).

Research Design

This study was designed as a cross-sectional comparative study to examine differences in cognitive performance and prefrontal hemodynamic responses between master athletes and sedentary older adults. The design incorporated laboratory-based assessment using a standardized cognitive task (Stroop test) alongside neurophysiological measurement through functional near-infrared spectroscopy (fNIRS). As no intervention was applied and participants were compared based on existing characteristics (physical activity status), the study can also be considered a quasi-experimental observational design.

Research Group

The sample consisted of 61 men aged 50–70 years (M = 58.3, SD = 6.3), including 30 master thletes and 31 sedentary individuals. Participants were purposive sampling from elite sports clubs in Erzurum and local residents who met inclusion criteria. Eligible individuals: (a) could read, write, and use a keyboard; (b) had no psychiatric, neurological, or vision disorders; (c) were medication-free affecting cognition; (d) scored ≥ 24 on the Mini-Mental State Examination. Master athletes had participated in organized sport for ≥ 4 years and reported regular training ≥3 days per week (≥150 minutes/week), whereas sedentary individuals did not meet these criteria and reported no structured physical activity.

Measures

fNIRS Measurement Protocol: Hemodynamic responses were measured using a continuous-wave functional near-infrared spectroscopy (fNIRS) system (NIRx Medical Technologies LLC, New York, USA). Data were acquired at a sampling rate of 7.81 Hz. The system utilized dual-wavelength near-infrared light to assess changes in oxyhemoglobin (Oxy-Hb) and deoxyhemoglobin (Deoxy-Hb) concentrations associated with cortical activity.

Optodes (sources and detectors) were arranged over the bilateral dorsolateral prefrontal cortex (dlPFC) according to the extended international 10–20 EEG system. A total of 16 channels (8 per hemisphere) were used to monitor dlPFC activity. Channels of interest were defined a priori based on anatomical landmarks, including channel 7 (AF7–F5) for the left dlPFC and channels 11 (AF8–F6), 13 (F4–F6), and 17 (F4–FC4) for the right dlPFC. A source–detector separation of approximately 3 cm was maintained to ensure sensitivity to cortical hemodynamics.

Raw light intensity data were converted to optical density and subsequently to concentration changes in Oxy-Hb and Deoxy-Hb using the modified Beer–Lambert law. Signal preprocessing included band-pass filtering (0.01–0.1 Hz) to reduce physiological noise such as cardiac and respiratory signals. Motion artifacts were corrected using wavelet filtering, and channels with excessive noise were excluded from analysis.

A block-design paradigm was employed in accordance with the Stroop task structure. A baseline period of 10 seconds was recorded prior to each task block. Hemodynamic data were segmented into task epochs corresponding to the neutral, congruent, and incongruent conditions of the Stroop test. For each epoch, mean changes in Oxy-Hb (primary outcome) and Deoxy-Hb (secondary outcome) were calculated relative to baseline. Oxy-Hb signals were prioritized in statistical analyses due to their higher sensitivity to task-related cortical activation.

Stroop Test Protocol: The Stroop test was used to assess executive function, including selective attention, cognitive control, and processing speed. The task induces cognitive interference by presenting color words in incongruent ink colors, resulting in increased reaction time and error rates, known as the Stroop interference effect (Williams, Mathews & MacLeod, 1996).

The task was programmed using MATLAB with Psychtoolbox to ensure precise stimulus presentation and response recording (Brainard, 1997; Pelli, 1997). Participants responded via keyboard inputs by indicating the ink color of each stimulus as quickly and accurately as possible.

Three stimulus conditions were included:

- ✓ Neutral: The stimulus "XXX" was presented in blue, red, or green ink, and participants responded based on the ink color.

Figure 1. *Stroop Test Neutral Task Screenshot (Neutral Task)*

- ✓ Congruent: Color words (e.g., "BLUE") were presented in matching ink colors.

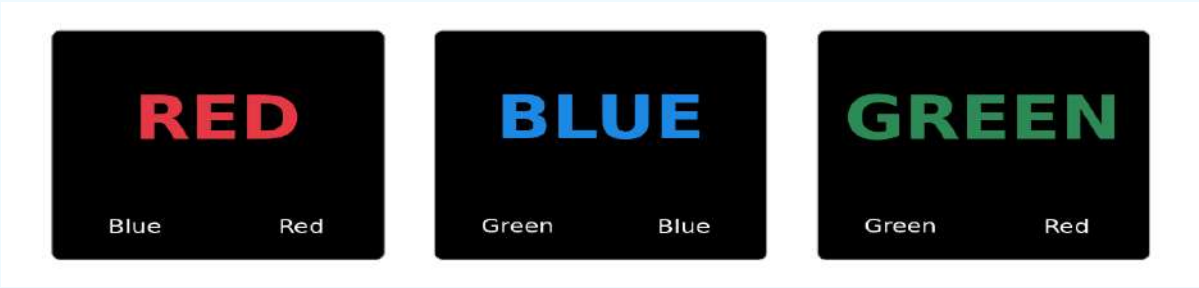
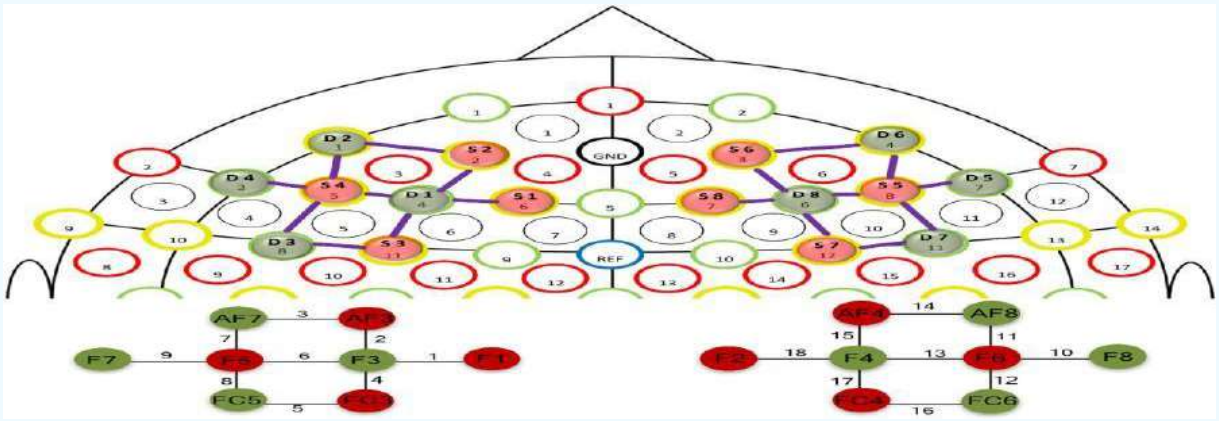


Figure 2. *Stroop Test Congruent Task Screenshot (Congruent Task)*

- ✓ Incongruent: Color words were presented in non-matching ink colors (e.g., "RED" in green), requiring participants to inhibit the word meaning and report the ink color.

Figure 3. *Stroop Test Incongruent Task Screenshot (Incongruent Task)*

A total of 12 blocks (four repetitions per condition) were administered in a single session. The order of stimulus conditions was randomized across participants to minimize order effects. Outcome measures included reaction time (ms) and accuracy (percentage of correct responses). Examples of the three stimulus conditions used in the Stroop task are presented in Figures 1, 2, and 3, respectively.



LEFT dlPFC **RIGHT dlPFC**

Figure 4. *Montage Design for the Dorsolateral Prefrontal Cortex, An Area Of The Brain Lobes Associated With The Stroop Test (Optod Placement)*

Figure 4 illustrates the optode layout used to monitor the left and right dorsolateral prefrontal cortex (dLPFC), a region associated with executive functions and Stroop task performance. The setup follows the extended international 10–20 EEG system, with EEG electrodes (1–32) in green, complementary electrodes (33–64) in yellow, fNIRS sources in red, and detectors in green. The schematic (left) and 3D reconstruction (right) were created using the NIRx Assembly Organizer (Zimeo Morais et al., 2018). The REF position is marked with a blue circle.

To examine Stroop task-related brain activation, the fNIRS headband was positioned over 16 regions (8 per hemisphere) targeting the dLPFC. Sources (S) emitted light signals, while detectors (D) captured hemodynamic responses—specifically oxy- and deoxyhemoglobin levels—to assess prefrontal cortex activity.

Anatomical and Functional Details of Key Channels

Left dLPFC

7th Channel: Between AF7 (detector) and F5 (source)

- ✓ **Region**: Brodmann Areas 9 and 46
- ✓ **Functions**: Working memory, inhibition, planning
- ✓ **Connections**: Orbitofrontal cortex, motor and parietal reas

Right dLPFC

11th Channel: Between **AF8** and **F6**

- ✓ **Functions**: Attentional control, emotional regulation o
- ✓ **Connections**: Amygdala, ACC, frontal regions

13th Channel: Between **F4** and **F6**

- ✓ **Functions**: Spatial awareness, memory, language
- ✓ **Connections**: Parietal and temporal lobes

17th Channel: Between **F4** and **FC4**

- ✓ **Functions**: Behavioral regulation, cognitive flexibility o
- ✓ **Connections**: Basal ganglia, thalamus, prefrontal areas

This montage enabled precise measurement of dLPFC activity during Stroop task performance, highlighting the region's critical role in executive functioning, cognitive control, and decision-making, particularly in aging populations (Cui et al., 2010; Tak & Ye, 2014; Zimeo Morais et al., 2018).

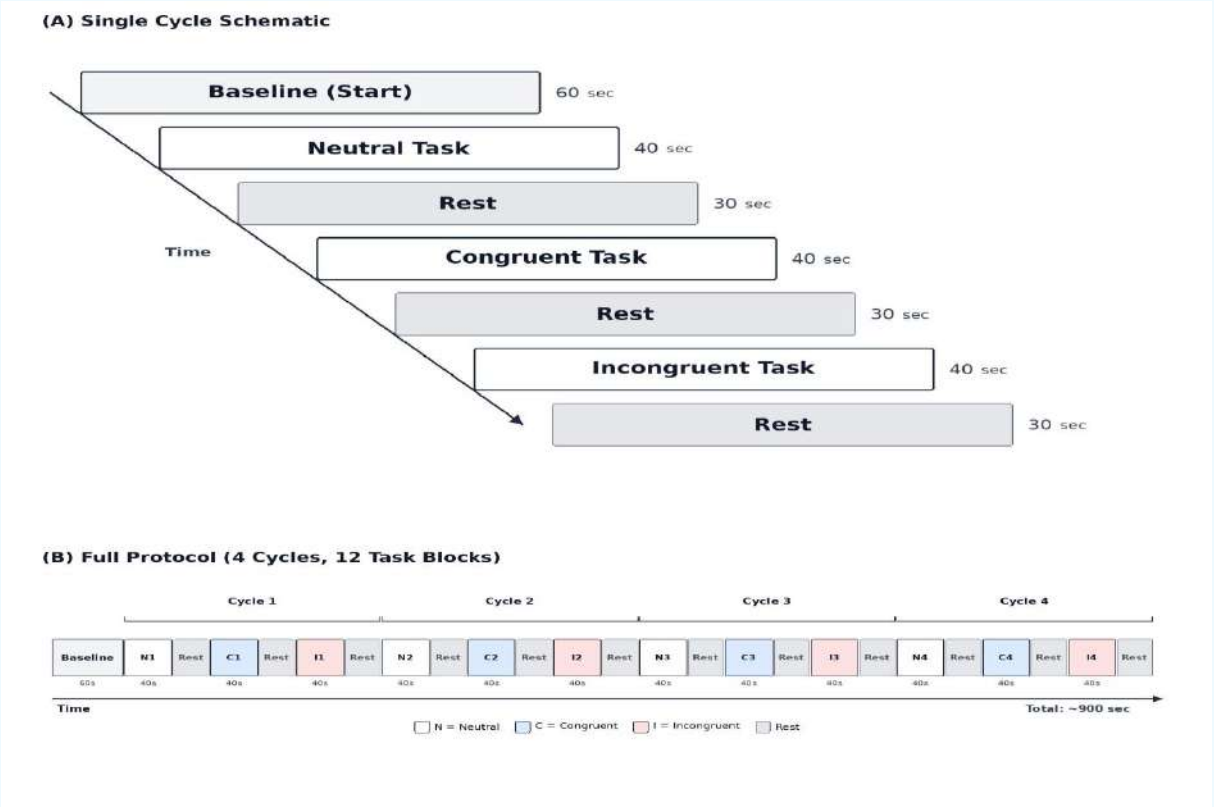


Figure 5 . *Stroop Test Details Applied to Participants*

(A) Schematic representation of a single experimental cycle, illustrating the temporal sequence of the baseline period and the three task conditions (Neutral, Congruent, Incongruent) interleaved with rest periods. **(B)** Full protocol timeline showing all 12 task blocks. The fNIRS recording session began with a 60-second baseline, followed by four cycles of three task conditions. Each task block lasted 40 seconds (16 stimuli × 2500 ms; 2000 ms stimulus presentation + 500 ms inter-stimulus interval) and was separated from subsequent blocks by a 30-second rest period. Total session duration was approximately 900 seconds (~15 minutes).

Statistical Analysis

All statistical analyses were conducted using JASP software (JASP Team,2022). Prior to hypothesis testing, the normality of the data was assessed using the Shapiro–Wilk test and visual inspection of Q–Q plots, indicating that the data were approximately normally distributed. Behavioral outcomes included reaction time (ms) and error rate (%), while neurophysiological outcomes included changes in oxyhemoglobin (Oxy-Hb) concentrations. Initial group comparisons were performed using independent samples t-tests. To examine task-related effects, a two-way repeated measures ANOVA was conducted with Stroop condition (neutral, congruent, incongruent) as the within-subject factor and group (master athletes vs. sedentary individuals) as the between-subject factor. Separate analyses were conducted for reaction time, error rate, and Oxy-Hb measures. When significant main or interaction effects were observed, Bonferroni-adjusted pairwise comparisons were conducted to identify specific differences between conditions. Effect sizes were reported as partial eta squared (η^2p) for ANOVA and Cohen's d for pairwise comparisons. Statistical significance was set at $p < 0.05$. The assumption of sphericity was tested using Mauchly's test, and Greenhouse–Geisser corrections were applied when necessary.

RESULTS

Table 1. *Normal Distribution Table*

	Neutral. Mis.	N Reac. Time	Congruent Mis.	C Reac. Time	Inc Mis.	Ic Reac. Time
Valid	61	61	61	61	61	61
Missing	0	0	0	0	0	0
Mean	2.835	1.326	2.937	1.278	11.591	1.507
Std. Deviation	13.405	0.152	13.271	0.147	16.218	0.156
Skewness	6.759	1.333	6.841	2.053	2.700	0.307
Std. Error of Skewness	0.306	0.306	0.306	0.306	0.306	0.306
Kurtosis	48.188	5.081	49.730	8.418	8.648	−0.466
Std. Error of Kurtosis	0.604	0.604	0.604	0.604	0.604	0.604
Shapiro-Wilk	0.210	0.920	0.222	0.853	0.669	0.979
P-value of Shapiro-Wilk	< .001	< .001	< .001	< .001	< .001	0.365
Minimum	0.000	1.008	0.000	1.016	0.000	1.206
Maximum	100.000	1.990	100.000	1.991	87.500	1.903

Normality Analysis and Justification for Parametric Tests

Following Tabachnick and Fidell's (2007) guidelines, slope and mass values were examined to assess normality. While all mass values were within acceptable limits (−0.466 to +8.418), slope values—especially in error rate variables like Neutral Mis. and Congruent Mis.—exceeded the ±2 range, with some values over +6, indicating skewness.

The Shapiro-Wilk test further confirmed deviations from normality in most variables ($p < 0.001$), except for Ic Reac and Time ($p = 0.365$), which showed no significant departure from normality. A p value below 0.05 leads to rejection of the normality assumption.

Despite these results, the sample size (n = 61) supports the use of parametric tests, which are generally robust to moderate violations of normality. Given that response time variables showed more normal distributions, applying independent t-tests and repeated measures ANOVA was appropriate.

In conclusion, although some non-normality was observed, especially in error rate data, the use of parametric methods was justified due to the large sample size and the study's focus on variables with acceptable distribution characteristics.

Behavioural Data Analyses of the Error Rate Variable

Table 2. *Data on error rates by stimulus type*

Variable	$\bar{x}$(%)	Sd	n
N Wrong Answer	2,84	13,40	61
C Wrong Answer	2,94	13,27	61
IC Wrong Answer	11,59	16,21	61

Table 3*. Mauchly's Sphericity Test Result*

	Mauchly's W	Approx. X2	DF	Sig.	Greenhouse Geisser ε
Eror Ratio	0,404	53,539	2	0,001	0,626

As Mauchly's assumption of sphericity was violated ($p<0.05$), the Greenhouse-Geisser correction was applied.

Table 4. *One-Way Repeated Measures ANOVA Results According to Stimulus Type Error Rates*

Source	Sphericity Correction	Sum of Squares	df	Mean Square	F	p	η^2p
Stimulus Type	None	3082.22	2	1541.110	22.451	< .001	0.272
	Greenhouse-Geisser	3082.22	1.25	2460.301	22.451	< .001	0.272
Error (Stimulus Type)	None	8237.13	120	68.643			
	Greenhouse-Geisser	8237.13	75.17	109.584			

Table 4 presents the results of the one-way repeated measures ANOVA conducted to examine the effect of stimulus type (neutral, congruent, incongruent) on error rates.Mauchly's test of sphericity indicated that the assumption of sphericity was violated, $W = 0.404$, $\chi^2(2) = 53.539$, $p < .001$. The Greenhouse-Geisser correction ($\varepsilon = 0.626$) was therefore applied to adjust the degrees of freedom. Following this correction, the ANOVA revealed a statistically significant main effect of stimulus type on error rates, $F(1.25, 75.17) = 22.451$, $p < .001$, partial $\eta^2 = 0.272$. This indicates that approximately 27.2% of the variance in error rates can be attributed to differences in stimulus type, corresponding to a moderate-to-large effect size according to Cohen's (1988) conventions.Pairwise comparisons demonstrated that error rates in the incongruent condition were significantly higher than those in the neutral and congruent conditions, whereas no significant difference was observed between the neutral

and congruent conditions. This pattern reflects the cognitive interference characteristic of the Stroop effect, in which the automatic processing of word meaning conflicts with the goal-directed identification of ink color, thereby increasing cognitive load and response errors (Love et al., 2019; Vasta et al., 2018; Jamadar et al., 2015). The application of repeated measures ANOVA with the Greenhouse-Geisser correction was therefore statistically appropriate and provided robust support for the observed group-level differences.

Table 5. *Post-hoc Pairwise Comparisons for Error Rates (Bonferroni-adjusted)*

Comparison	Mean Difference	Direction	Significance
Neutral vs. Congruent	-0.10	n.s.	p > .05
Neutral vs. Incongruent	-8.76	↑ Incong.	p < .05
Congruent vs. Incongruent	-8.65	↑ Incong.	p < .05

As presented in Table 5, Bonferroni-adjusted pairwise comparisons revealed that error rates in the incongruent condition were significantly higher than those in both the neutral and congruent conditions ($p < 0.05$). In contrast, no statistically significant difference was observed between the neutral and congruent conditions ($p > 0.05$).

These findings indicate that the incongruent stimuli imposed greater cognitive interference, leading to increased error rates, whereas performance in the neutral and congruent conditions remained comparable.

Table 6*. Stroop Test Stimulus Type Mean Error Rate Comparison by Groups Independent Sample T Test*

Stimulus Type	Group	n	X	Sd	t	p
Neutral	Sedentary	31	4,84	18,64	1,191	0,238
	Athlete	30	0,77	1,86		
Congruent	Sedentary	31	4,44	18,09	0,895	0,374
	Athlete	30	1,39	4,59		
Incongruent	Sedentary	31	17,81	19,65	3,282	0,002*
	Athlete	30	5,17	7,79		

*p<0,05

An independent samples t-test was conducted to compare error rates between sedentary and athlete participants, as the data met the assumption of normality.

As shown in Table 6, the athlete group (5.17 ± 7.79) made significantly fewer errors than the sedentary group (17.81 ± 19.65) in the Incongruent (IC) task. No significant differences were found in Neutral (N) or Congruent (C) task error rates. Additionally, older athletes outperformed younger athletes in the incongruent condition, indicating better cognitive control under interference.

Analyses for Reaction Time Variable

Table 7. *Stimulus Type Reaction Time Data*

Variable	$\bar{x}$	Sd	n
N Reac. Time.	1,33	0,15	61
C Reac. Time.	1,28	0,15	61
IC Reac. Time.	1,51	0,16	61

The frequency analysis was used to explain the reaction times of the sedentary and the athletic participants in the study to the Stroop test stimulus type. In Table 7, according to the participants' Stroop test stimulus type error rate results, the shortest reaction time is Congruent-C (Congruent Task) at 1.28 seconds, then Neutral-N (Neutral Task) at 1.33 seconds, and finally the longest reaction time is Incongruent-IC (Incongruent Task) with 1.51 seconds.

Table 8 *One-Way Repeated Measures ANOVA Results According to Stimulus Type Reaction Times*

Source	Sphericity correction	SS	df	MS	F	p	η^2p
Stimulus type	None	1.780	2	0.888	118.158	< .001	0.663
	Greenhouse–Geisser	1.780	1.46	1.213	118.158	< .001	0.663
Error (Stimulus type)	None	0.900	120	0.008			
	Greenhouse–Geisser	0.900	87.86	0.010			

Note. SS = sum of squares; MS = mean square; η^2p = partial eta squared. Reaction times are reported in seconds.

As shown in Table 8, the repeated measures ANOVA revealed a statistically significant main effect of stimulus type on reaction time, $F(1.46, 87.86) = 118.158$, $p < .001$, partial $\eta^2 = 0.663$, with the Greenhouse–Geisser correction applied. This represents a large effect size according to Cohen's (1988) conventions, indicating that approximately 66.3% of the variance in reaction time was attributable to stimulus condition. Consistent with the descriptive pattern shown in Table 7, reaction times were substantially longer in the incongruent condition than in the neutral and congruent conditions, in line with the predicted Stroop interference effect.

Table 9. *Stroop Test Stimulus Type Mean Reaction Time Comparison by Groups*

Stimulus Type	Group	n	$\bar{x}$	Sd	t	p
Neutral	Sedentary	31	1,36	0,18	1,966	0,054
	Athlete	30	1,29	0,11		
Congruent	Sedentary	31	1,31	0,17	1,751	0,085
	Athlete	30	1,25	0,11		
Incongruent	Sedentary	31	1,61	0,13	7,518	0,001*
	Athlete	30	1,40	0,10		

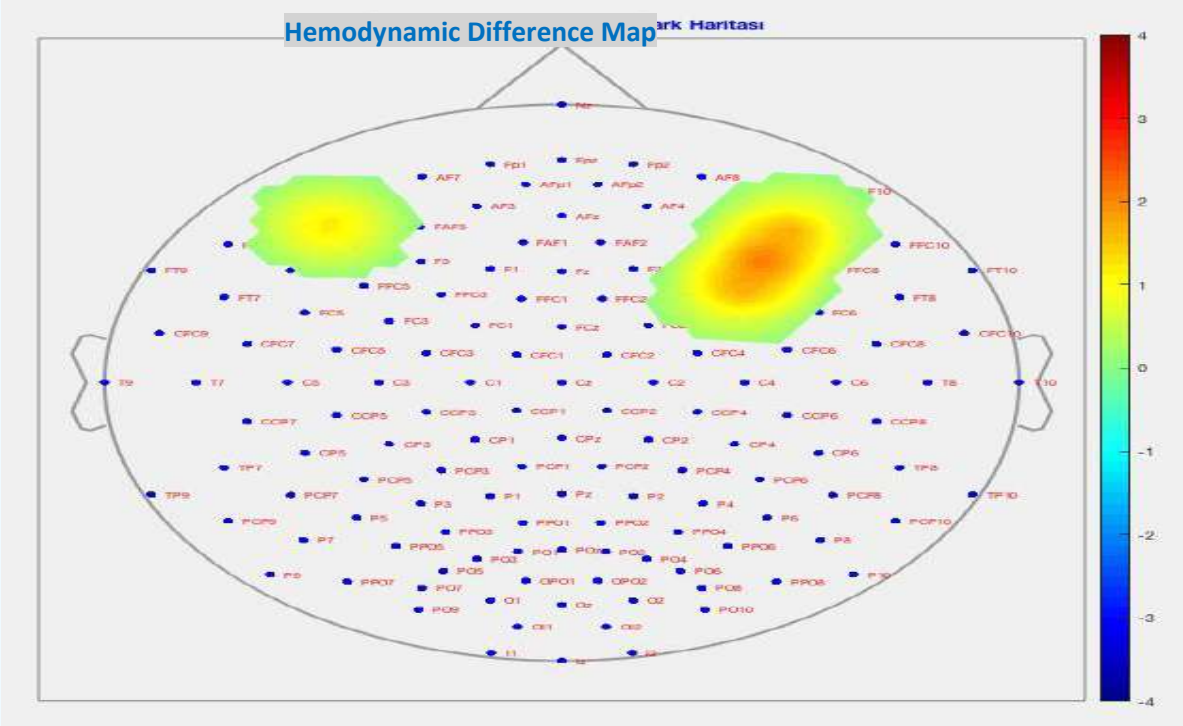
*p<0,05

To compare reaction times between sedentary and athlete groups across stimulus types, an independent samples t-test was conducted, as the data met normality assumptions.

According to Table 8, athletes (1.40 ± 0.10 seconds) completed the Incongruent (IC) task significantly faster than sedentary participants (1.61 ± 0.13 seconds). While no significant differences were found in Neutral (N) and Congruent (C) conditions, a significant difference in reaction time was observed in the Incongruent condition, favoring older athletes, who demonstrated superior cognitive performance under higher interference conditions.

fNIRS Data

Analyses of the Dorsolateral Prefrontal Cortex Variable



LEFT dlPFK **RIGHT dlPFK**

Figure 6. *Hemodynamic (OxyHb - DeOxyHb - TotalHb) Difference Map Between Groups*

Figure 6 presents hemodynamic concentration changes in the dlPFC, showing distinct variations in total hemoglobin (tHb), oxygenated hemoglobin (O_2Hb), and deoxygenated hemoglobin (HHb) between groups. The Hemodynamic Difference Map indicates reduced activation in the left dlPFC, which supports functions such as decision-making and working memory (Huang et al., 2022; Thomas & Stephane, 2008).

Conversely, the right dlPFC shows increased activation, particularly in channels AF–F6 (11), F4–F6 (13), and F4–FC4 (17), suggesting greater recruitment of cognitive resources during demanding tasks (Brümmer et al., 2011; Hottenrott et al., 2013; Jung et al., 2015). The AF–F5 (7) channel on the left shows lower activation, implying a hemispheric imbalance in cognitive load.

This right-dominant activation pattern aligns with previous findings that link right dlPFC engagement to executive control and complex decision-making (Rooks et al., 2010; Huang et al., 2022). Such lateralization supports the notion that the right hemisphere contributes more strongly to high-level cognitive processing and attentional control.

DISCUSSION AND CONCLUSION

This study investigated cognitive and neural mechanisms related to Stroop task performance, offering insights into how aging impacts error rates and reaction times. While not exclusively focused on aging, existing research helps contextualize age-related changes in attention and inhibitory control.

Recent studies emphasize the Dorsolateral dorsolateral Prefrontal prefrontal Cortex cortex (dLPFC) as a key region in cognitive tasks, especially working memory. The Stroop test has frequently been used in studies analyzing behavioral metrics like error rate and reaction time (Cui et al., 2010; Tak & Ye, 2014; Love et al., 2019; Jamadar et al., 2015).

In this study, behavioral data (error rate and reaction time) from both sedentary and athletic participants were normally distributed. fNIRS analyses revealed lower oxyhemoglobin activation in the dLPFC of athletes, indicating that physically active older adults showed fewer errors and faster responses across all tasks. Supporting findings by Huang et al. (2022) showed significant group differences in error rates for incongruent tasks ($F = 9.498$, $p = 0.001$), but not for congruent ones ($p = 0.254$).

The study highlights that exercise may slow cognitive decline and enhance reaction speed in older adults.

fNIRS, a non-invasive brain imaging method, was effectively used to assess brain function during Stroop tasks. It has become increasingly valuable in sports science and clinical research for measuring changes in haemoglobin concentrations (Scholkmann et al., 2014; Ross et al., 2021; Ross et al., 2021).

Our findings showed significant differences between groups: sedentary participants had higher error rates, while athletic individuals had quicker reaction times ($p < 0.05$). Moreover, higher oxyhemoglobin activation was recorded in the dLPFC of active participants.

Consistent with prior literature (Jamadar et al., 2015; Vasta et al., 2018; Arif et al., 2024), this study confirmed that the Stroop test activates the dLPFC. Using fNIRS during resting and task states, we observed improved attention and faster processing, especially in non-athletes. Increased oxyhaemoglobin levels supported these findings.

Additionally, past studies using fNIRS revealed stronger cortical activation in elderly individuals but greater functional connectivity in younger ones. In both age groups, significant activation was noted in the bilateral dLPFC and right Broca's area during Stroop performance (Byun et al., 2023). These results align with our findings and deepen the understanding of how aging affects brain activation and connectivity.

In conclusion, regular physical activity appears to mitigate cognitive decline and enhance brain function in aging populations, highlighting the potential of exercise as a non-pharmacological intervention to support mental health and quality of life in older adults.

Discussion of the Dorsolateral Prefrontal Cortex Variable

Comparable studies have examined the relationship between cortical activation and exercise using fNIRS and EEG. Brümmer et al. (2011) reported that high-intensity running (≈80% of maximal power) was associated with reduced frontal beta activity, whereas cycling and arm ergometry protocols produced no significant changes in HbO_2 activation (Hottenrott et al., 2013; Jung et al., 2015). Collectively, these findings indicate that cortical activation patterns vary as a function of exercise type, rhythm, and muscle contraction mode. Rooks et al. (2010) and Thomas and Stéphane (2008) further described a curvilinear relationship between exercise intensity and cerebral oxygenation, suggesting that prefrontal hemodynamics depend jointly on cognitive load and physical demand. The present results align with this body of work and reinforce the utility of fNIRS for capturing cognitive–exercise interactions in field-relevant settings (Ferrari & Quaresima, 2012; Scholkmann et al., 2014).In cognitive

paradigms, Huang et al. (2022) reported prominent activation in the dlPFC and right Broca's area during Stroop testing. These findings align with the present results, which demonstrated significant bilateral dlPFC activation in older adults. Similarly, Rooks et al. (2010) and Thomas and Stephane (2008) reported a curvilinear relationship between exercise intensity and cerebral oxygenation. These findings indicate that oxygenation dynamics in the PFC region vary depending on cognitive load and exercise intensity.

Our findings reinforce that fNIRS reliably detects PFC oxygenation changes associated with both cognitive and emotional regulation processes during physical activity. Regular engagement in sports may shape both acute and long-term functional responses in prefrontal regions, contributing to cognitive resilience. These interpretations are consistent with EEG-based studies demonstrating enhanced cortical efficiency following exercise (Ludyga et al., 2016a, 2016b; Ludyga, 2017). Finally, our fNIRS heatmaps revealed group-specific prefrontal activation patterns between athletes and sedentary individuals, supporting the neuroplastic benefits of sustained physical activity.

In conclusion, the present study provides compelling evidence that functional near-infrared spectroscopy (fNIRS) is a reliable and sensitive method for detecting prefrontal cortical oxygenation changes associated with both cognitive and emotional regulation processes during physical activity. The findings demonstrate that individuals with regular engagement in physical activity exhibit more efficient and differentiated prefrontal activation patterns compared to sedentary individuals, suggesting enhanced neural efficiency and adaptive functional responses. Moreover, the observed differences in activation under varying task conditions highlight the dynamic interplay between cognitive load, exercise intensity, and cortical oxygenation. These results support the growing body of literature indicating that sustained physical activity contributes not only to physical health but also to neurocognitive functioning by promoting neuroplasticity and cognitive resilience. Therefore, incorporating regular physical activity into daily life may play a critical role in optimizing brain function and maintaining cognitive performance across the lifespan.

Practical Implications

- ✓ Tailored Cognitive Training: Stroop tasks can inform cognitive training programs adjusted to the abilities of older athletes and sedentary individuals. • Inhibitory Control: Higher error rates in sedentary adults point to the need for focused interventions on attention and inhibition.
- ✓ Accurate Assessment: Customizing task types enhances assessment precision, enabling bettertargeted cognitive rehabilitation.
- ✓ Detecting Cognitive Decline: Tracking reaction times and error patterns may help identify early cognitive decline and guide timely interventions.
- ✓ Boosting Athletic Performance: Integrating cognitive tasks into training may enhance mental functions critical for athletic success.

These applications demonstrate how the study's results can inform cognitive and athletic improvement strategies in older populations.

Abbreviations

- ✓ N : Neutral task;
- ✓ C:Congruent task;
- ✓ IC:Incongruent Task;
- ✓ fNIRS: Functional near-infrared spectroscopy;
- ✓ fMRI Functional Magnetic Resonance Imaging;

- ✓ EEG: Electroencephalography; dlPFC: dorsolateral prefrontal cortex
- ✓ MRI Magnetic resonance imaging;
- ✓ PFC Prefrontal cortex;
- ✓ HbO Oxygenated hemoglobin;
- ✓ HbR: Deoksihemoglobin

REFERENCES

Arif, Y., Son, J. J., Okelberry, H. J., Johnson, H. J., Willett, M. P., Wiesman, A. I., & Wilson, T. W. (2024). Modulation of movement-related oscillatory signatures by cognitive interference in healthy aging. GeroScience, 46(3), 3021–3034. https://doi.org/10.1007/s11357-023-01057-0

Blum, L., Rosenbaum, D., Röben, B., Dehnen, K., Maetzler, W., Suenkel, U., Fallgatter, A. J., Ehlis, A.-C., & Metzger, F. G. (2021). Age-related deterioration of performance and increase of cortex activity comparing time- versus item-controlled fNIRS measurement. Scientific Reports, 11, 6766. https://doi.org/10.1038/s41598-021-85762-w

Boushel, R., Langberg, H., Olesen, J., Gonzales-Alonzo, J., Bülow, J., & Kjaer, M. (2001). Monitoring tissue oxygen availability with near infrared spectroscopy (NIRS) in health and disease. Scandinavian Journal of Medicine & Science in Sports, 11(4), 213–222. https://doi.org/10.1034/j.1600-0838.2001.110404.x

Brainard, D. H. (1997). The Psychophysics Toolbox. Spatial Vision, 10(4), 433–436. https://doi.org/10.1163/156856897X00357

Brümmer, V., Schneider, S., Abel, T., Vogt, T., & Strüder, H. K. (2011a). Brain cortical activity is influenced by exercise mode and intensity. Medicine & Science in Sports & Exercise, 43(10), 1863–1872. https://doi.org/10.1249/MSS.0b013e3182172a6f

Brümmer, V., Schneider, S., Strüder, H. K., & Askew, C. D. (2011b). Primary motor cortex activity is elevated with incremental exercise intensity. Neuroscience, 181, 150–162. https://doi.org/10.1016/j.neuroscience.2011.02.006

Byun, S., Lee, H. J., Kim, J. S., Choi, E. K., Kim, J., Park, S., Kim, J. K., Kim, K. R., & Kim, J. W. (2023). Exploring shared neural substrates underlying cognition and gait variability in adults without dementia. Alzheimer's Research & Therapy, 15, 206. https://doi.org/10.1186/s13195-023-01354-y

Cabeza, R., Anderson, N. D., Locantore, J. K., & McIntosh, A. R. (2002). Aging gracefully: Compensatory brain activity in high-performing older adults. NeuroImage, 17(3), 1394–1402. https://doi.org/10.1006/nimg.2002.1280

Cohen, J. (1988). Statistical power analysis for the behavioral sciences (2nd ed.). Lawrence Erlbaum Associates.

Cui, X., Bray, S., & Reiss, A. L. (2010). Functional near infrared spectroscopy (NIRS) signal improvement based on negative correlation between oxygenated and deoxygenated hemoglobin dynamics. NeuroImage, 49(4), 3039–3046. https://doi.org/10.1016/j.neuroimage.2009.11.050

Ferrari, M., & Quaresima, V. (2012). A brief review on the history of human functional near-infrared spectroscopy (fNIRS) development and fields of application. NeuroImage, 63(2), 921–935. https://doi.org/10.1016/j.neuroimage.2012.03.049

Fjell, A. M., & Walhovd, K. B. (2010). Structural brain changes in aging: Courses, causes and cognitive consequences. Reviews in the Neurosciences, 21(3), 187–222. https://doi.org/10.1515/REVNEURO.2010.21.3.187

Gallaway, P. J., Miyake, H., Buchowski, M. S., Shimada, M., Yoshitake, Y., Kim, A. S., & Hongu, N. (2017). Physical activity: A viable way to reduce the risks of mild cognitive impairment, Alzheimer's disease, and vascular dementia in older adults. Brain Sciences, 7(2), 22. https://doi.org/10.3390/brainsci7020022

Hagen, K., Ehlis, A. C., Haeussinger, F. B., Heinzel, S., Dresler, T., Mueller, L. D., Herrmann, M. J., Fallgatter, A. J., & Metzger, F. G. (2014). Activation during the Trail Making Test measured with functional near-infrared spectroscopy in healthy elderly subjects. NeuroImage, 85(Pt 1), 583–591. https://doi.org/10.1016/j.neuroimage.2013.09.014

Hedden, T., & Yoon, C. (2006). Individual differences in executive processing predict susceptibility to interference in verbal working memory. Neuropsychology, 20(5), 511–528. https://doi.org/10.1037/0894-4105.20.5.511

Hottenrott, K., Taubert, M., & Gronwald, T. (2013). Cortical brain activity is influenced by cadence in cyclists. The Open Sports Sciences Journal, 6, 9–14. https://doi.org/10.2174/1875399X01306010009

Huang, W., Li, X., Xie, H., Qiao, T., Zheng, Y., Su, L., Tang, Z.-M., & Dou, Z. (2022). Different cortex activation and functional connectivity in executive function between young and elder people during Stroop test: An fNIRS study. Frontiers in Aging Neuroscience, 14, 864662. https://doi.org/10.3389/fnagi.2022.864662

Jamadar, S. D., Johnson, B. P., Clough, M., Egan, G. F., & Fielding, J. (2015). Behavioral and neural plasticity of ocular motor control: Changes in performance and fMRI activity following antisaccade training. Frontiers in Human Neuroscience, 9, 653. https://doi.org/10.3389/fnhum.2015.00653

JASP Team. (2022). JASP (Version 0.16.3) [Computer software]. University of Amsterdam. https://jasp-stats.org/

Jung, R., Moser, M., Baucsek, S., Dern, S., & Schneider, S. (2015). Activation patterns of different brain areas during incremental exercise measured by near-infrared spectroscopy. Experimental Brain Research, 233(4), 1175–1180. https://doi.org/10.1007/s00221-015-4201-4

Love, J., Selker, R., Marsman, M., Jamil, T., Dropmann, D., Verhagen, J., Ly, A., Gronau, Q. F., Šmíra, M., Epskamp, S., Matzke, D., Wild, A., Knight, P., Rouder, J. N., Morey, R. D., & Wagenmakers, E.-J. (2019). JASP: Graphical statistical software for common statistical designs. Journal of Statistical Software, 88(2), 1–17. https://doi.org/10.18637/jss.v088.i02

Ludyga, S. (2017). An event-related potential investigation of the acute effects of aerobic and coordinative exercise on inhibitory control in children with ADHD. Developmental Cognitive Neuroscience, 28, 21–28. https://doi.org/10.1016/j.dcn.2017.10.007

Ludyga, S., Gronwald, T., & Hottenrott, K. (2016a). Effects of high vs. low cadence training on cyclists' brain cortical activity during exercise. Journal of Science and Medicine in Sport, 19(4), 342–347. https://doi.org/10.1016/j.jsams.2015.04.003

Ludyga, S., Gronwald, T., & Hottenrott, K. (2016b). The athlete's brain: Cross-sectional evidence for neural efficiency during cycling exercise. Neural Plasticity, 2016, 4583674. https://doi.org/10.1155/2016/4583674

Morrison, J. H., & Baxter, M. G. (2012). The ageing cortical synapse: Hallmarks and implications for cognitive decline. Nature Reviews Neuroscience, 13(4), 240–250. https://doi.org/10.1038/nrn3200

Pelli, D. G. (1997). The VideoToolbox software for visual psychophysics: Transforming numbers into movies. Spatial Vision, 10(4), 437–442. https://doi.org/10.1163/156856897X00366

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

Ross, D., Wagshul, M. E., Izzetoglu, M., & Holtzer, R. (2021). Prefrontal cortex activation during dual-task walking in older adults is moderated by thickness of several cortical regions. GeroScience, 43(4), 1959–1974. https://doi.org/10.1007/s11357-021-00379-1

Salthouse, T. A. (2004). What and when of cognitive aging. Current Directions in Psychological Science, 13(4), 140–144. https://doi.org/10.1111/j.0963-7214.2004.00293.x

Scholkmann, F., Kleiser, S., Metz, A. J., Zimmermann, R., Mata Pavia, J., Wolf, U., & Wolf, M. (2014). A review on continuous wave functional near-infrared spectroscopy and imaging instrumentation and methodology. NeuroImage, 85(Pt 1), 6–27. https://doi.org/10.1016/j.neuroimage.2013.05.004

Tabachnick, B. G., & Fidell, L. S. (2007). Using multivariate statistics (5th ed.). Pearson Education.

Tak, S., & Ye, J. C. (2014). Statistical analysis of fNIRS data: A comprehensive review. NeuroImage, 85(Pt 1), 72–91. https://doi.org/10.1016/j.neuroimage.2013.06.016

Thomas, R., & Stéphane, P. (2008). Prefrontal cortex oxygenation and neuromuscular responses to exhaustive exercise. European Journal of Applied Physiology, 102(2), 153–163. https://doi.org/10.1007/s00421-007-0568-7

Vasta, R., Cutini, S., Cerasa, A., Gramigna, V., Olivadese, G., Arabia, G., & Quattrone, A. (2018). Physiological aging influence on brain hemodynamic activity during task-switching: A fNIRS study. Frontiers in Aging Neuroscience, 9, 433. https://doi.org/10.3389/fnagi.2017.00433

Williams, J. M. G., Mathews, A., & MacLeod, C. (1996). The emotional Stroop task and psychopathology. Psychological Bulletin, 120(1), 3–24. https://doi.org/10.1037/0033-2909.120.1.3

Zimeo Morais, G. A., Balardin, J. B., & Sato, J. R. (2018). fNIRS Optodes' Location Decider (fOLD): A toolbox for probe arrangement guided by brain regions-of-interest. Scientific Reports, 8, 3341. https://doi.org/10.1038/s41598-018-21716-z

ANATOLIA SPORT RESEARCH

ISSN: 2757-6485

2026 & 7 (1)

The Role of Body Composition and Eating Behaviors in Countermovement Jump Parameters: A Cross-Sectional Study in Male University Basketball Players

"Vücut Kompozisyonu ve Yeme Davranışlarının Aktif Sıçrama Parametreleri Üzerindeki Rolü: Erkek Üniversite Basketbol Oyuncularında Kesitsel Bir Çalışma"

Elif CABİ[1] & Nuri TOPSAKAL2 & Elif Sibel ATIŞ[3]

ORGINAL ARTCILE

History
Received: 19 December 2025
Accepted: 1 April 2026
Published: 30 April 2026

DOI: http://dx.doi.org/10.29228/anatoliasr.116

Authors Communications
1-Marmara Üniversitesi, Sağlık Bilimleri Enstitüsü, Spor Sağlık Bilimleri Bölümü, İstanbul, TÜRKİYE.
e-mail:elifcabi@marun.edu.tr
https://orcid.org/0000-0001-7002-3062
2-Marmara Üniversitesi, Spor Bilimleri Fakültesi, Antrenörlük Eğitimi Bölümü, İstanbul, TÜRKİYE
e-mail:ntopsakal@marmara.edu.tr
https://orcid.org/0000-0003-1583-107X
3-(Corresponding Author) Marmara Üniversitesi, Spor Bilimleri Fakültesi, Antrenörlük Eğitimi Bölümü, İstanbul, TÜRKİYE
e-mail:elif.sibel@marmara.edu.tr
https://orcid.org/0000-0003-1326-7946

Acknowledgement
The authors would like to express their gratitude to all athletes who voluntarily participated in this study.
Author Contributions
All authors contributed to the conception and design of the study.
Funding
This study received no specific financial support.
Competing Interests
The authors declare that they have no conflicts of interest.
Transparency
The authors confirm that the manuscript is an honest, accurate, and transparent account of the study being reported; that no vital features of the study have been omitted; and that any discrepancies from the study as planned have been explained.
Ethical
This study follows all ethical practices during writing.

Citation
Cabi, E., Topsakal, N., & Atış, E.S. (2026). The Role of Body Composition and Eating Behaviors in Countermovement Jump Parameters: A Cross-Sectional Study in Male University Basketball Players. Anatolia Sport Research. 7(1): 84-96.

Copyright © 2026 by Anatolia Sport Research

ABSTRACT

Aim: Body composition is known to influence vertical jump performance in basketball players, yet whether daily nutritional intake and eating behaviors also play a role remains unclear. The present study aimed to address this by analyzing relationships among dietary intake, eating behavior dimensions, body composition, and countermovement jump (CMJ) parameters in male university basketball players.
Material and Method: Fifteen male university basketball team players (age: 19.67 ± 2.16 years; height: 190.20 ± 6.30 cm; body mass: 87.79 ± 12.05 kg; body mass index (BMI): 24.23 ± 2.77 kg/m²) participated in this cross-sectional study. Dietary intake was recorded via 24-hour food recall, eating behaviors were measured with the Three-Factor Eating Questionnairre (TFEQ), and bioelectrical impedance analysis was used for body composition
Results: Total muscle mass correlated positively with CMJ outcomes of peak force ($\rho = 0.675$; $p = 0.006$), peak power ($\rho = 0.629$; $p = 0.014$), and average power ($\rho = 0.700$; $p = 0.005$). Leg and trunk muscle mass values correlated positively with peak force ($\rho = 0.661–0.711$; $p \leq 0.006$), peak power ($\rho = 0.699–0.729$; $p \leq 0.004$), and average power ($\rho = 0.615–0.689$; $p \leq 0.015$). Body fat percentage, fat mass, and visceral fat did not correlate with any CMJ outcomes ($p > 0.05$). Normalized jump height showed no significant correlations with any body composition variable. Relative nutritional intake (energy, protein, carbohydrate, fat per kg body mass) was not significantly correlated with CMJ outcomes ($p > 0.05$). Among TFEQ subscales, only susceptibility to hunger demonstrated a significant positive correlation for average rate of force development (RFD) ($\rho = 0.518$; $p = 0.048$).
Conclusion: In male basketball players, muscle mass may be a more influential body composition determinant of force and power production during the CMJ than body fat distribution. The correlation between hunger susceptibility and RFD suggests that responsiveness to internal hunger cues may play a role in neuromuscular readiness, though the underlying mechanism requires empirical validation in future longitudinal work. While fat reduction remains a common component of basketball training programs, the present findings indicate that targeting muscle mass development rather than fat loss may yield greater improvements in explosive performance.

Keywords: Basketball, Body Composition, Countermovement Jump, Dietary Intake, Eating Behavior.

ÖZET

Amaç: Basketbolcularda sıçrama performansını etkileyen faktörler göz önüne alındığında, vücut kompozisyonunun rolü iyi bilinmekle birlikte günlük besin alımı ve yeme davranışlarının etkisi belirsizliğini korumaktadır. Bu çalışma, erkek üniversite basketbolcularında beslenme alımı, yeme davranışı boyutları, vücut kompozisyonu ve countermovement jump (CMJ) parametreleri arasındaki ilişkileri analiz ederek bu boşluğu doldurmayı amaçlamıştır.
Materyal ve Metod: Bu kesitsel çalışmaya on beş erkek üniversite basketbol takımı oyuncusu (yaş: 19,67 ± 2,16 yıl; boy: 190,20 ± 6,30 cm; vücut kütlesi: 87,79 ± 12,05 kg; beden kütle indeksi (BKİ): 24,23 ± 2,77 kg/m²) katılmıştır. Beslenme alımı 24 saatlik besin tüketim kaydı ile belirlenmiş, yeme davranışları Üç Faktörlü Yeme Anketi (TFEQ) ile ölçülmüş ve vücut kompozisyonu biyoelektrik impedans analizi ile değerlendirilmiştir. CMJ performans parametreleri Kistler kuvvet platformu kullanılarak tespit edilmiştir.
Bulgular: Toplam kas kütlesi; zirve kuvvet ($\rho = 0,675$; $p = 0,006$), zirve güç ($\rho = 0,629$; $p = 0,014$) ve ortalama güç ($\rho = 0,700$; $p = 0,005$) çıktıları ile pozitif yönde anlamlı ilişki göstermiştir. Bacak ve gövde kas kütlesi değerleri; zirve kuvvet ($\rho = 0,661–0,711$; $p \leq 0,006$), zirve güç ($\rho = 0,699–0,729$; $p \leq 0,004$) ve ortalama güç ($\rho = 0,615–0,689$; $p \leq 0,015$) ile pozitif yönde anlamlı ilişki sergilemiştir. Vücut yağ yüzdesi, yağ kütlesi ve viseral yağ herhangi bir CMJ çıktısı ile anlamlı ilişki göstermemiştir ($p > 0,05$). Normalize edilmiş sıçrama yüksekliği, hiçbir vücut kompozisyonu değişkeni ile anlamlı ilişki sergilememiştir. Rölatif besin alımı (vücut kütlesi başına enerji, protein, karbonhidrat, yağ) CMJ çıktıları ile anlamlı düzeyde ilişkili bulunmamıştır ($p > 0,05$). TFEQ alt ölçekleri arasında yalnızca açlığa duyarlılık, ortalama kuvvet gelişim hızı (RFD) ile anlamlı pozitif ilişki göstermiştir ($\rho = 0,518$; $p = 0,048$).
Sonuç: Erkek basketbolcularda CMJ sırasında kuvvet ve güç üretiminde kas kütlesi, vücut yağ kütlesine kıyasla daha belirleyici bir vücut kompozisyonu faktörü olabilir. Açlığa duyarlılık ile RFD arasındaki ilişki, açlık sinyallerine verilen yanıtın nöromüsküler hazırlığı etkileyebileceğini düşündürmektedir. Ancak bu mekanizmanın gelecek çalışmalarda daha ayrıntılı açıklanması gerekmektedir. Yağ azaltma stratejileri basketbolcuların antrenman programlarında önemini korumakla birlikte, mevcut bulgular patlayıcı performansın geliştirilmesinde kas kütlesi artışının yağ kaybının önüne geçirilmesinden daha etkili bir yaklaşım olabileceğini düşündürmektedir.

Anahtar Kelimeler: Aktif Sıçrama, Basketbol, Beslenme, Vücut Kompozisyonu, Yeme Davranışı

INTRODUCTION

From an energy perspective, basketball is characterized by intermittent and demanding movement loads. A professional basketball match consists of approximately 1,000 distinct movements, with explosive actions such as jumps, sprints, and rapid directional changes being predominantly performed by athletes (Stojanović et al., 2018). As a result, considerable physical strain is demanded from players throughout the game (Mateus et al., 2019). The game's high tempo requires sudden directional changes, rapid accelerations and decelerations, vertical movements, and horizontal displacements in both defense and offense (Petway et al., 2020). In matches divided into four periods of 10 minutes each, where high-intensity actions of less than six seconds are interspersed with moderate-intensity actions lasting 60 seconds, basketball players engage combined anaerobic and aerobic energy systems (Abdelkrim et al., 2007; Gottlieb et al., 2021).

During a basketball match, intense and intermittent activity patterns like elevated heart rate (~171 bpm) and lactate levels (~5.5 mmol/L) indicate the contributions of aerobic and anaerobic energy systems (Abdelkrim et al., 2007). These findings align with the interpretation in the literature that summarizes the sport's energy demand as approximately 20% aerobic and 80% anaerobic (Gottlieb et al., 2021). The adenosine triphosphate-creatine phosphate (ATP-CP) energy system and glycolysis therefore serve as the main energy sources (McInnes et al., 1995). In basketball, with sprints of 5–6 seconds relying less than 10% on aerobic metabolism (Gottlieb et al., 2021), and glycolysis supporting the high demands of elite players (McInnes et al., 1995); for instance, a 90-kg player's energy expenditure can reach about 4100 kcal per match (Schröder et al., 2004). To sustain high energy demands, the metabolism relies on dietary nutrients that impact both performance and post-workout recovery (Mielgo-Ayuso & Fernández-Lázaro, 2021). Relative to total energy expenditure, if energy intake does not meet needs, inadequate intake can lead to the use of lean tissue for energy, resulting in reduced strength and endurance and ultimately decreased performance (Rodriguez et al., 2009).

Body composition plays a critical role in basketball performance; specifically, higher body fat percentage and lower regional lean mass have been shown to negatively impact vertical jump ability and overall game performance (Hernandez-Martinez et al., 2024; Ribeiro et al., 2015). Some studies have reported the following average body fat percentages for basketball players: 13.2% for international-level and 15.6% for national-level male players in a meta-analysis of 3467 individuals (Sansone et al., 2022), 12.9% in a Belgian first division study (Boone & Bourgois, 2013), 13.6% in the Brazilian national league (Ribeiro et al., 2015), and 18.1% in a study conducted on Turkish university basketball players (Kahraman & Okut, 2025). Due to the high number of jumping actions (McInnes et al., 1995) which its ability has been identified as key determinant in basketball players (Sánchez-Díaz et al., 2024), body composition assessments are important because excess body fat creates unnecessary weight and affects performance (Hernandez-Martinez et al., 2024). Higher body fat relates to lower CMJ performance and lean mass shows the opposite pattern (Correas-Gómez et al., 2023; Hernandez-Martinez et al., 2024; Kahraman & Okut, 2025; Ribeiro et al., 2015).

Beyond body composition's contribution to jumping capacity, vertical jump performance is more directly shaped by the velocity at which force is generated, a characteristic quantified as rate of force development (RFD) (Mclellan et al., 2011). Mclellan et al. (2011) reported that peak RFD accounted for 46.4% of the variance in jump height among physically active men, with peak force contributing an additional 25.6%. Since jumps are completed within 80–180 milliseconds — a window too brief for maximal force expression — rapid force production emerges as the primary performance determinant,

particularly during the neurally dominated initial 100 ms phase (Cossich & Maffiuletti, 2020; Pinheiro Brandão et al., 2024).

Physiological processes have predominantly occupied the focus of the literature when considering factors that affect athletic performance. While this emphasis is understandable, other determinants—body composition, energy intake, and nutritional behavior—require further investigation to provide a broader understanding of performance. Among the instruments available for evaluating this behavioral aspect, the Three-Factor Eating Questionnaire (TFEQ) appears to be widely adopted. Stunkard and Messick (1985) designed the TFEQ to capture cognitive restraint, disinhibition, and hunger. In the present study, the revised 18-item version (TFEQ-R18) was used, that identifies four behavioral dimensions: cognitive restraint, referring to the deliberate limitation of food intake for weight management; uncontrolled eating, defined as consuming beyond what is planned due to limited self-regulation; emotional eating, characterized by food consumption triggered by emotional discomfort; and susceptibility to hunger, reflecting the degree of responsiveness to internal hunger cues (Kıraç et al., 2015).

TFEQ scores do not appear to be limited to behavioral dimensions alone, as they also seem to play a meaningful role in body composition and dietary intake patterns. In their 2012 study, Krempien & Barr (2012) observed that uncontrolled eating was correlated with body fat ($r = 0.513$, $p = 0.003$), while hunger scores seemed more closely tied to energy and protein consumption. Body composition-related concerns have been suggested by Krempien & Barr (2012) to lead young athletes toward limiting their food intake, occasionally going further than what is truly necessary.

Meeting the high energy demands of basketball makes adequate nutritional intake a necessity. Rodriguez et al. (2009) reported that the American College of Sports Medicine recommends protein intakes of 1.4–1.7 g/kg/d for strength-trained athletes. Carbohydrate intake should exceed 6 g/kg/d, though this value increases to 8–12 g/kg/d during intensive training and competition periods (Burke et al., 2011). Schröder et al. (2004) estimated energy requirements for elite athletes at approximately 45–50 kcal/kg/d.

Despite these reported dietary insufficiencies, assessing food intake in athletic populations presents practical challenges. Long term food diaries are seldom feasible during the competitive season due to the demanding schedules of basketball players (Holway & Spriet, 2011), and most of the researchers have therefore widely adopted the 24-hour dietary recall method—regarded as a relatively accurate and efficient as an alternative (Baker et al., 2014; Grandjean, 1989). While the influence of body composition on vertical jump performance has been well established, the degree to which daily nutritional intake and eating behavior dimensions contribute to explosive outputs has not been sufficiently investigated, at least not in a comprehensive manner. Collegiate basketball populations appear to be particularly underrepresented in this regard. The present study was therefore designed to examine how body composition parameters, relative macronutrient intake, and eating behavior dimensions as assessed by the TFEQ-R18 relate to countermovement jump performance variables in male university basketball players. Based on the existing literature the following hypotheses were proposed:

- ✓ H1: Muscle mass (total and segmental) will be positively correlated with CMJ force and power outputs, while body fat percentage and fat mass will be negatively correlated with these parameters.
- ✓ H2: Adequate energy availability and protein intake will be positively correlated with CMJ performance parameters, and insufficient energy intake will be associated with lower force and power outputs.

- ✓ H3: Eating behavior dimensions determined by the TFEQ-R18 will be significantly correlated with CMJ performance parameters; specifically, cognitive restraint will show negative correlations, while susceptibility to hunger will show positive correlations with force and power outputs.

MATERIAL AND METHOD

Research Ethics

Following the principles of the Declaration of Helsinki, this study received approval from the Marmara University Faculty of Sport Sciences Non-Interventional Research Ethics Committee (Decision No: 4-7, Date: 16.07.2025).

Study Design and Procedures

We used a cross-sectional approach and conducted tests at the start of the competitive season. Testing took place over two consecutive days at Marmara University Health Sciences Laboratory. Each visit lasted roughly 30 minutes. At the first visit, participants were familiar with the tests and provided written consent. Each participant was given the TFEQ-R18 (on paper) and asked to fill out a 24-hour dietary recall online. We instructed them to abstain from caffeinated beverages and alcohol for 24 hours and to consume a standardized light breakfast at least 1 hour before testing. On the test day, participants first completed the TFEQ-R18, then we measured glucose levels via one drop of fingertip blood; we included only those with blood glucose levels ≥70 mg/dL. After body composition and anthropometric measurements, participants completed a 10-minute warm-up, and performed the countermovement jump test.

Participants

Fifteen male basketball players from the Marmara University Faculty of Sport basketball team volunteered to participate (mean ± SD: age = 19.67 ± 2.16 years [range: 18–25]; height = 190.20 ± 6.30 cm; body mass = 87.79 ± 12.05 kg; BMI = 24.23 ± 2.77 kg/m²). Inclusion criteria were: (a) male, (b) aged 18–25 years, (c) regular basketball training of at least 10 hours per week, (d) no musculoskeletal injuries within the past 6 months, and (e) pre-test blood glucose ≥70 mg/dL. The ≥70 mg/dL pre-test blood glucose threshold was established to prevent hypoglycemia, which was defined by Seaquist et al. (2013) as blood glucose concentrations at or below this value, as such levels have been shown to disrupt neuromuscular coordination. Participants with a prior eating disorder diagnosis, an underlying medical condition, or use of medications known to affect metabolic function or physical performance were excluded.

G*Power (version 3.1.9.4) software used for determining the minimum sample size. Drawing on the large effect size (r = 0.7) reported by Ribeiro et al. (2015) for the correlation between fat-free mass and power output in professional basketball players, a minimum of 13 participants was indicated when $\alpha = 0.05$ and power $(1 - \beta) = 0.80$ were set under a two-tailed bivariate normal model. To minimize the risk of participant dropout, all eligible athletes within the collage team were invited, resulting in a final sample of 15. Participants were informed about the study procedures and potential risks and obtained written informed consent before data collection.

Measurements

Anthropometry: We measured standing height to the nearest 1 mm using a stadiometer (SECA 220, Hamburg, Germany) with participants standing barefoot, feet together, body upright. We measured leg

length in the supine position as the straight-line distance from the Anterior Superior Iliac Spine (ASIS) to the ipsilateral Medial Malleolus using a measuring tape.

Body Composition: We assessed body mass and composition using a bioelectrical impedance analyzer (Tanita RD-545, Tokyo, Japan) with 50 g precision. We recorded total body fat percentage, regional fat distribution, body mass index, fat-free mass, and muscle mass in metric units.

Countermovement Jump Assessment: A Kistler force platform (9260AA6, Winterthur, Switzerland) recorded CMJ performance. From a shoulder-width stance, participants performed maximal effort CMJs to a self-selected depth approximating 90° knee flexion, which was visually monitored by the same researcher throughout all trials, following established protocols (Bosco et al., 1983). During the flight phase, hands were kept on the hips with knee and hip flexion carefully avoided.

Technical errors were taken into consideration, and if any were observed the movement was repeated. These included knee or hip flexion during flight, arm swing, improper foot positioning, a double peak in the force data, force values falling outside ±3 SD of body weight, or any stepping and heel raising prior to takeoff (Claudino et al., 2017). Each participant completed three maximal jumps, separated by 30-second rest intervals, with the highest recorded value taken forward for analysis.

Calculation of Force-Time Variables

Force-time data drawn from the CMJ covered jump height (JH), peak force (PF), peak rate of force development (PRFD), average rate of force development (ARFD), peak power (PP), and average power (AP). Jump onset was defined as the moment vertical force surpassed body mass by 10 N. Peak force reflected the maximum force value recorded along the force-time curve throughout the jump.

PRFD was obtained from the first derivative of the force-time curve, while ARFD was computed by dividing peak force by the time taken to reach it. Vertical velocity was then determined through integration of the force-time curve. Power was calculated as the product of instantaneous force and velocity, with the highest value taken as peak power and average power derived by dividing total work by propulsion phase duration. Jump height was estimated via the flight-time method (Bosco et al., 1983).

24-Hour Dietary Recall

Participants completed a single 24-hour dietary record the day before testing, maintained online through Google Forms. A single-day recall was selected since multiple-day food diaries are rarely feasible during the competitive season given athletes' demanding schedules (Holway & Spriet, 2011).

The dietary records were analyzed using the TürKomp (Turkish Food Composition Database) (Ministry of Agriculture and Forestry, Bursa, Türkiye), which provides results for daily energy and both macronutrients (carbohydrate, protein and fat) and micronutrients (vitamins and minerals).

Three-Factor Eating Questionnaire (TFEQ-R18): Eating behavior was assessed using the Turkish version of TFEQ-R18, which has demonstrated acceptable reliability ($\alpha = 0.72$) and strong test–retest stability ($r = 0.92–0.97$; Kıraç et al., 2015). The questionnaire has 18 questions rated on a 4-point Likert scale and 8-point scale. Kıraç et al. (2015) used factor analysis to identify four dimensions of behavioral aspects: cognitive restraint, uncontrolled eating, emotional eating, and susceptibility to hunger. Higher scores indicate greater levels of each eating behavior dimension. Participants completed the questionnaire on paper at the beginning of the test day.

Statistical Analysis

JASP (version 0.18.3, University of Amsterdam, Netherlands) was used for all statistical analyses with data presented as mean ± standard deviation (SD). Normality was tested via Shapiro-Wilk. Multiple variables (e.g., peak RFD, emotional eating, BMI) were not normally distributed. Spearman's rank correlations were therefore used to test relationship among nutritional intake, eating behaviors, body composition, and CMJ performance. Correlations were classified as weak (0.10–0.29), moderate (0.30–0.49), or strong (≥0.50). The significance threshold was set at $p < 0.05$.

RESULTS

Descriptive data of the athletes' for all measured variables are reported in tables below (Tables 1–5).

Table 1. *Participant Characteristics (n=15)*

Variable	$\bar{X}$	SD
Age (years)	19.67	2.16
Height (cm)	190.2	6.3
Leg length (cm)	110.6	6.4
Body mass (kg)	87.79	12.05
BMI (kg/m²)	24.23	2.77
Training Experience (years)	8.53	2.70
Weekly Training Frequency (days)	3.47	1.73
Blood Glucose (mg/dL)	85.27	10.38

SD = Standard deviation

The study included fifteen male basketball players whose mean age was 19.67 years (SD = 2.16), with height and body mass averaging 190.2 cm and 87.79 kg, respectively. Mean BMI value was 24.23 kg/m².

Table 2. *Body Composition (n=15)*

Variable	$\bar{X}$	SD
Body Fat Percentage (%)	17.31	4.15
Fat Mass (kg)	15.50	5.62
Visceral Fat (level)	2.77	1.94
Muscle Mass (kg)	68.74	7.61
Fat-Free Mass (kg)	72.29	7.98
Left Leg Muscle mass (kg)	11.42	1.28
Right Leg Muscle Mass (kg)	11.75	1.33
Trunk Muscle Mass (kg)	37.81	3.98
Left Leg Fat Percentage (%)	14.67	4.93
Right Leg Fat Percentage (%)	14.06	5.81
Trunk Fat Percentage (%)	19.05	4.13

SD = Standard deviation

In Table 2 below, body fat percentage averaged 17.31% (SD = 4.15), a figure consistent with previously reported ranges in male basketball populations. Muscle mass, a key variable of interest in this investigation, was 68.74 kg on average.

Table 3. *CMJ Performance Variables (n=15)*

Variable	$\bar{X}$	SD
Jump Height (m)	0.376	0.081
Normalized Jump Height (%)	34.11	7.58

Peak Force (N)	1847.20	299.75
Peak Force/BW	2.09	0.25
Peak Power (W)	6698.80	1769.60
Average Power (W)	2878	923
Peak RFD (N/s)	10728.07	5600.01
Average RFD (N/s)	7258	4511

CMJ = Countermovement jump; RFD = Rate of force development; BW = Body weight

In the Table 3, mean CMJ height was 0.376 m. When normalized to leg length, this value corresponded to 34.11% (SD = 7.58). Peak force and power outputs were 1847.2 N and 6698.8 W, respectively. Notably, considerable inter-individual variability was observed RFD—peak values ranging from 5807.89 to 28371.39 N/s, reflecting heterogeneity in neuromuscular characteristics across the sample.

Table 4. *Dietary Intake (n=15)*

Variable	$\bar{X}$	SD
Energy Intake (kcal/day)	2674	934
Relative Energy (kcal/kg)	31.38	12.61
Relative Protein (g/kg)	1.61	0.55
Relative Carbohydrate (g/kg)	2.98	1.46
Relative Fat (g/kg)	1.45	0.70

SD = Standard deviation; Relative values calculated per kg body mass

With respect to dietary intake that is shown below (Table 14), 24-hour recall data revealed a mean energy consumption of 2674 kcal/day, equating to roughly 31 kcal/kg body mass. On the other hand, protein intake fell at 1.61 g/kg, somewhat below the 1.6–2.2 g/kg threshold often cited for strength-trained athletes. Carbohydrate and fat intakes stood at 2.98 g/kg and 1.45 g/kg.

Table 5. *Three Factor Eating Questionarre-R18 (n=15)*

Variable	$\bar{X}$	SD	Min–Max	Possible Range
Cognitive Restraint	15.60	3.96	9–22	6–24
Uncontrolled Eating	11.47	2.92	7–19	5–20
Emotional Eating	4.80	1.78	3–8	3–12
Susceptibility to Hunger	7.40	1.92	4–12	4–16

Note: Higher scores indicate greater levels of each eating behavior dimension.

Scores on the TFEQ-R18 subscales, which capture distinct dimensions of eating behavior, are detailed in Table 5.

Table 6. *Nutritional Intake & CMJ Correlations*

	Jump Height (m)	Normalized Jump Height (%)	Peak Force (N)	Peak Force/Body Weight	Peak Rate of Force Development (N/s)	Peak Power (W)	Average Power (W)	Average Rate of Force Development (N/s)
Relative energy (kcal/kg)	.050	.146	-.300	.199	-.064	-.450	-.457	-.189
Relative protein (g/kg)	.389	.454	.004	.448	.204	-.329	-.282	-.121
Relative CHO (g/kg)	.013	.068	-.325	.014	-.350	-.218	-.404	-.271
Relative fat (g/kg)	.014	.113	-.221	.192	.054	-.400	-.361	.007

Spearman's ρ values. CHO = carbohydrate. No significant correlations were found ($p > 0.05$).

Table 6 summarizes the correlations between nutritional intake and CMJ outcomes. None of the relative macronutrient variables—energy, protein, carbohydrate, or fat per kg—were significantly correlated with CMJ performance ($p > 0.05$).

Table 7. *Body Composition & CMJ Correlations*

	Jump Height (m)	Normalized Jump Height (%)	Peak Force (N)	Peak Force/Body Weight	Peak Rate of Force Development (N/s)	Peak Power (W)	Average Power (W)	Average Rate of Force Development (N/s)
Body mass (kg)	-.018	-.175	.682**	-.124	.336	.725**	.679**	.089
Body fat percentage (%)	-.297	-.343	.197	-.145	-.098	.100	.130	.127
Fat mass (kg)	-.302	-.396	.339	-.440	.054	.168	.314	.111
Visceral fat (level)	-.211	-.318	.397	-.153	.193	.332	.351	.201
Muscle mass (kg)	.064	-.129	.675**	-.090	.293	.743**	.700**	.118
BMI (kg/m²)	-.025	-.167	.616*	-.095	.455	.612*	.670**	.274
Fat-free mass (kg)	.064	-.129	.675**	-.090	.293	.743**	.700**	.118
Left leg muscle mass (kg)	.036	-.104	.711**	-.072	.271	.721**	.689**	.093
Right leg muscle mass (kg)	.053	-.109	.661**	-.098	.218	.699**	.615*	-.013
Trunk muscle mass (kg)	.036	-.096	.696**	-.231	.300	.729**	.689**	.121
Left leg fat percentage (%)	-.401	-.304	.066	-.170	-.046	-.100	.080	.416
Right leg fat percentage (%)	-.379	-.296	.125	-.122	-.043	-.075	.014	.350
Trunk fat percentage (%)	-.237	-.361	.354	-.466	.011	.202	.302	.021

Spearman's ρ values. BMI = body mass index; FFM = fat-free mass; BW = body weight; RFD = rate of force development. *p < .05, **p < .01

Table 7 shows body composition and CMJ correlations. Body mass correlated positively with peak force ($\rho = 0.682$; $p = 0.005$), peak power ($\rho = 0.725$; $p = 0.002$), and average power ($\rho = 0.679$; $p = 0.007$). Muscle mass and fat-free mass (FFM)yielded similar patterns: peak force ($\rho = 0.675$; $p = 0.006$), peak power ($\rho = 0.743$; $p = 0.002$), and average power ($\rho = 0.700$; $p = 0.005$). BMI also predicted peak force ($\rho = 0.616$; $p = 0.014$), peak power ($\rho = 0.612$; $p = 0.015$) and average power ($\rho = 0.670$; $p = 0.006$).

Among segmental measures, left leg muscle mass showed the strongest correlation—peak force ($\rho = 0.711$; $p = 0.003$), peak power ($\rho = 0.721$; $p = 0.002$), and average power ($\rho = 0.689$; $p = 0.006$). Right leg values were slightly lower but significant: peak force ($\rho = 0.661$; $p = 0.007$), peak power ($\rho = 0.699$; $p = 0.004$), average power ($\rho = 0.615$; $p = 0.015$). Trunk muscle mass tracked closely with leg findings: peak force ($\rho = 0.696$; $p = 0.004$), peak power ($\rho = 0.729$; $p = 0.002$), and average power ($\rho = 0.689$; $p = 0.006$). Adiposity variables, by contrast, showed no significant relationships—fat percentage, fat mass, visceral fat, and segmental fat rates were unrelated to any CMJ measure ($p > 0.05$).

An interesting finding was that jump height did not correlate with any body composition variable ($p > 0.05$). But force and power variables did. They showed consistent correlations with muscle mass indices.

Table 8. *TFEQ-R18 & CMJ Correlations*

	Jump Height (m)	Normalized Jump Height (%)	Peak Force (N)	Peak Force/Body Weight	Peak Rate of Force Development (N/s)	Peak Power (W)	Average Power (W)	Average Rate of Force Development (N/s)
Cognitive restraint	.345	.250	.281	.042	.232	.227	.299	.176
Uncontrolled eating	-.092	.105	-.265	.226	-.227	-.130	.038	.422
Emotional eating	.132	.252	-.351	-.103	-.335	-.195	-.162	.048
Susceptibility to hunger	.038	.159	-.117	.177	.283	-.042	.060	.518*

Spearman's ρ values. TFEQ-R18 = Three-Factor Eating Questionnaire-Revised 18-item; RFD = rate of force development; BW = body weight. *p < .05

Table 8 shows TFEQ-R18 subscales and CMJ correlations. Only one significant result emerged. Susceptibility to hunger correlated positively with average RFD ($\rho = 0.518$; $p = 0.048$). Other eating behavior subscales did not correlate with any CMJ variable ($p > 0.05$).

DISCUSSION AND CONCLUSION

The present study examined the relationships among body composition, relative macronutrient intake, eating behavior dimensions, and CMJ performance in male university basketball players. The findings provided partial support for the proposed hypotheses. Strong positive correlations were exhibited with both force and power outputs for muscle mass. Conversely, the expected negative relationship across all counter movement jump outcomes for adiposity measures, were not observed. Furthermore, relative energy and macronutrient intake also showed no significant correlations with CMJ parameters. The data failed to support the hypothesis that higher nutritional intake levels affect performance outcomes positively. Regarding eating behavior, while the expected negative relationship was not observed between cognitive restraint and CMJ outcomes, susceptibility to hunger exhibited a significant correlation with average rate of force development ($\rho = 0.518$, $p = 0.048$). These findings are discussed below in relation to the existing literature.

The results of this study are in line with the previous research investigating the anthropometric parameters and jump performance. Strong correlations were demonstrated between fat-free mass and power metrics in professional basketball players ($r = 0.9$, $P<0.05$) by Ribeiro et al. (2015). Similarly, Hernandez-Martinez et al. (2024) observed strong relations between fat-free mass and CMJ performance ($r = 0.760$; $p < 0.0001$), while body fat was a negative indicator of jump height ($r = -0.647$; $p = 0.000$). Correas-Gómez et al. (2023) demonstrated that both the amount and regional distribution of lean tissue predict jump performance in young basketball players. The present findings partially align with previous research: positive correlations were observed between muscle mass and force/power measures, although adiposity was not related to jump outcomes in the present study. Similarly, BMI demonstrated significant positive correlations with peak force ($\rho = 0.616$; $p = 0.014$) and average power ($\rho = 0.670$; $p = 0.006$). Given that BMI reflects the relationship between body mass and height, which likely reflects the contribution of lean tissue to total body mass in this athletic population. Kahraman & Okut (2025) reported significant correlations between body composition and CMJ in Turkish university basketball

players: fat proportion ($r = -0.628$; $p = 0.029$), muscle proportion ($r = 0.629$; $p = 0.029$), and fat-free proportion ($r = 0.629$; $p = 0.028$). These findings were not in line with the present study despite comparable sample characteristics—age (20.83 ± 2.21 vs. 19.67 ± 2.16 years) and BMI (23.80 ± 2.62 vs. 24.23 ± 2.77 kg/m²). No significant correlations were observed between all body composition variables and jump height in the present study ($p > 0.05$). Notably, although body composition did not correlate with jump height, muscle mass demonstrated strong positive correlations with force- and power-related outcomes, including peak force, peak power, and average power ($\rho = 0.661–0.743$; $p \leq 0.005$). The strong relationship between muscle mass and force-power production observed in the present study is in line with the literature (Aksović et al., 2021; Te Wierike et al., 2014).

In contrast to muscle mass, body fat percentage, fat mass, visceral fat, and segmental fat rates showed no correlations with CMJ variables ($p > 0.05$). Comparable findings were reported by Ribeiro et al. (2015) in Brazilian professional players: fat percentage was negatively correlated with relative power ($r = -0.8$, $p < 0.05$), yet no significant correlation was observed between absolute fat mass and flight time ($r = -0.5$, $p > 0.05$). The average body fat values in the present study were 17.31 ± 4.15%, this results consistent with the normative range for male basketball players (15.6%; Sansone et al., 2022). The absence of significant correlations between adiposity and CMJ performance likely reflects the relatively homogeneous body fat values in the present sample (17.31 ± 4.15%), which may have restricted the variance necessary to detect meaningful associations. Moreover, within normative anthropometric ranges, the additional fat mass may not to meaningfully impair force-to-mass ratios required for jumping tasks. The lean tissue quantity remains the primary determinant of neuromuscular performance evidenced by strong positive correlations between muscle mass and force/power outputs.

Beyond body composition, relative macronutrient intake demonstrated no significant correlation with any CMJ variables in this study. A comparable pattern emerged in the study by Sánchez-Díaz et al. (2024): no correlation was found between physical fitness indicators, including CMJ, and either dietary habits or nutritional knowledge ($p > 0.05$). The absence of significant correlations in the present study may reflect sample characteristics. Mean energy intake of this study (31.38 kcal/kg) was considerably lower than both the estimated requirements of 45-50 kcal/kg for basketball players (Petrie et al., 2004; Schröder et al., 2004) and values reported in previous studies of junior basketball players (51.1 kcal/kg; Nikic et al., 2014). Carbohydrate intake of this study (2.98 g/kg) was substantially below the recommended minimum of 6 g/kg/d (Burke et al., 2011), with no participant meeting this threshold—a more pronounced insufficiency than the 56% reported by Nikic et al. (2014) in elite junior players. Protein intake of this study (1.61 g/kg) was within the 1.4-1.7 g/kg range recommended by the American College of Sports Medicine (Rodriguez et al., 2009), yet 47% of participants consumed less than 1.4 g/kg, compared to 32% in Nikic et al. (2014). These findings, along with similarly inadequate intakes reported by Nishisaka (2022) in collegiate players (34.2 kcal/kg, 1.5 g/kg protein), suggest that dietary insufficiency may be common among basketball players at various competitive levels. However, reported low energy intakes require caution due to the prevalence of underreporting. Silva et al. (2013) validated that elite basketball players underreport energy intake by approximately 30–40% compared to their actual energy expenditure. Consequently, the lack of correlation in our study may be partially attributed to systematic underreporting inherent in self-reported dietary methods rather than a lack of physiological interaction. 24-hour food record may not capture chronic nutritional status or long-term eating habits. The homogeneous pattern of dietary insufficiency across the sample likely restricted the variance necessary to detect meaningful correlations between nutritional intake and CMJ performance. When nutritional intake consistently falls below recommendations, body composition and training-induced adaptations may constitute more influential determinants of explosive capacity than short-term

dietary intake. The lack of significant correlations may also reflect a floor effect: when the majority of participants consume energy and macronutrients well below recommended thresholds, insufficient between-subject variability remains to reveal dose-response relationships. It is also plausible that the acute nature of a single 24-hour recall failed to capture the cumulative nutritional status that more directly influences neuromuscular capacity.

While macronutrient intake showed no relationship, eating behavior revealed a notable finding. Analysis of the TFEQ-R18 subscale demonstrated that susceptibility to hunger was the only indicator correlated with average RFD of CMJ ($\rho = 0.518$, $p = 0.048$). This finding is in line with Stunkard & Messick (1985) study that defined this subscale as an individual's hunger responsiveness to physiological hunger cues rather than cognitive mechanisms. Heightened responsiveness to physiological hunger may reflects an enhanced capacity for which may provide a facilitation in energy mobilization during ballistic movements. The findings of Sesbreno et al. (2025) indicates that: elite volleyball players at risk of Relative Energy Deficiency in Sport (REDs) exhibited lower CMJ peak velocity ($p = 0.02$) and jump height ($p = 0.03$). Notably higher cognitive restraint scores (16.8 ± 4.3 vs 12.0 ± 3.9) were observed in these at-risk athletes that negatively correlated with CMJ mean power ($r = -0.6$, $p = 0.004$). These findings suggest that there will be a detrimental effect on explosive performance capacity implied by volitional dietary restriction. This is consistent with the findings of Krempien & Barr (2012) who observed that athletes undergoing pro-longed energy restriction had decreased hunger sensitivity. Participants in the present study exhibited normative restraint scores (15.6 ± 3.96), and no correlation was observed between restraint and RFD ($\rho = 0.176$, $p = 0.530$). This suggests that maintaining sensitivity to hunger signals, rather than consistently suppressing them, may help preserve neuromuscular readiness. The precise nature of the relationship between hunger susceptibility and RFD remains to be elucidated and warrants further investigation in longitudinal designs.

In this study, muscle mass (both total and segmental) was positively correlated with force and power generated during the countermovement jump. In contrast, fat mass showed no meaningful relationship with jump performance in this cohort. Relative nutrient intake also did not correlate with any CMJ variables, suggesting that long-term body composition adaptations may be more influential than short-term dietary patterns for explosive movements. Among the eating-behavior measures, only susceptibility to hunger was linked to jump performance, specifically to the average rate of force development. These findings suggest that for male university basketball players, increasing lean mass may improve the explosive capacity. Furthermore, the observed connection between hunger susceptibility and RFD implies a potential link between physiological appetite cues and neuromuscular readiness, which warrants further investigation in studies with larger samples.

Limitations

The cross-sectional design of this study precludes causal inferences. Although the sample size ($n = 15$) was adequate to detect large effects ($\rho \geq 0.7$), it may have been insufficient to identify moderate correlations, particularly between nutritional intake and CMJ variables. The sample was also limited to a single university team, which restricts generalizability. Dietary intake was assessed using the 24-hour recall. Baker et al. (2014) reported that, while 24-hour dietary recall method performs reasonably well in estimating group means, errors at the individual level can be significant, and the limits of agreement with direct observation can reach between ±45% and ±103% for energy and macronutrient intake. Long-term dietary monitoring, general eating habits, nutritional knowledge, and periodization according to training load were beyond the scope of this particular study. Finally, all participants were male university basketball players; these findings may not generalize to female athletes, other age groups, or different

competition levels. These methods may obscure the relationship between usual dietary habits and neuromuscular performance due to the inherent uncertainties. Future research could reduce methodological limitations by collecting extensive daily data or using repeated reminders for nutritional intake.

REFERENCES

Abdelkrim, N. Ben, El Fazaa, S., & El Ati, J. (2007). Time-Motion analysis and physiological data of elite under-19-year-old basketball players during competition. *British Journal of Sports Medicine*, 41(2), 69–75. https://doi.org/10.1136/bjsm.2006.032318

Aksović, N., Bjelica, B., Milanović, F., Milanović, L., & Jovanović, N. (2021). Development of explosive power in basketball players. *Turkish Journal of Kinesiology*, 7(1), 44–52. https://doi.org/10.31459/turkjkin.861920

Baker, L. B., Heaton, L. E., Stein, K. W., Nuccio, R. P., & Jeukendrup, A. E. (2014). Validity and relative validity of a novel digital approach for 24-h dietary recall in athletes. *Nutrition Journal*, 13(1), 1–11. https://doi.org/10.1186/1475-2891-13-41

Boone, J., & Bourgois, J. (2013). morphological and physiological profile of elite basketball players in belgium. *International Journal of Sports Physiology and Performance*, 8(6), 630–638. https://doi.org/10.1123/ijspp.8.6.630

Bosco, C., Luhtanen, P., & Komi, P. V. (1983). A simple method for measurement of mechanical power in jumping. *European Journal of Applied Physiology and Occupational Physiology*, 50(2), 273–282. https://doi.org/10.1007/BF00422166

Burke, L. M., Hawley, J. A., Wong, S. H. S., & Jeukendrup, A. E. (2011). Carbohydrates for training and competition. *Journal of Sports Sciences*, 29(SUPPL. 1). https://doi.org/10.1080/02640414.2011.585473

Claudino, J. G., Cronin, J., Mezêncio, B., McMaster, D. T., McGuigan, M., Tricoli, V., Amadio, A. C., & Serrão, J. C. (2017). The countermovement jump to monitor neuromuscular status: a meta-analysis. *Journal of Science and Medicine in Sport*, 20(4), 397–402. https://doi.org/10.1016/J.JSAMS.2016.08.011

Correas-Gómez, L., Benítez-Flores, S., Calleja-González, J., & Carnero, E. A. (2023). Quality of lean body mass and jump capacity in high performance young basketball players lean body mass and jump capacity. *Journal of Sports Sciences*, 41(18), 1667–1677. https://doi.org/10.1080/02640414.2023.2291294

Cossich, V., & Maffiuletti, N. A. (2020). early vs. late rate of torque development: relation with maximal strength and influencing factors. *Journal of Electromyography and Kinesiology*, 55. https://doi.org/10.1016/j.jelekin.2020.102486

Gottlieb, R., Shalom, A., & Calleja-Gonzalez, J. (2021). Physiology of basketball-field tests. *Journal of Human Kinetics*, 77(1), 159–167. https://doi.org/10.2478/hukin-2021-0018

Grandjean, A. C. (1989). Macronutrient intake of us athletes compared with the general population and recommendations made for athletes. *The American Journal of Clinical Nutrition*, 49(5), 1070–1076.

Hernandez-Martinez, J., Perez-Carcamo, J., Coñapi-Union, B., Canales-Canales, S., Negron-Molina, M., Avila-Valencia, S., Cid-Calfucura, I., Herrera-Valenzuela, T., Cisterna, D., Branco, B. H. M., & Valdés-Badilla, P. (2024). Relationship Between Body Composition and Physical Performance by Sex in Professional Basketball Players. *Applied Sciences*, 14(20), 9165. https://doi.org/10.3390/APP14209165

Holway, F. E., & Spriet, L. L. (2011). Sport-specific nutrition: practical strategies for team sports. *Journal of Sports Sciences*, 29(SUPPL. 1). https://doi.org/10.1080/02640414.2011.605459

Kahraman, M. Z., & Okut, S. (2025). The relationship between body composition parameters, anaerobic power, and jumping performance in basketball players. *Physical Education of Students*, 29(1), 66–72. https://doi.org/10.15561/20755279.2025.0107

Kıraç, D., Kaspar, E. Ç., Avcılar, T., Çakır, Ö. K., Ulucan, K., Kurtel, H., Deyneli, O., & Güney, A. İ. (2015). Obeziteyle ilişkili beslenme alışkanlıklarının araştırılmasında yeni bir yöntem "Üç Faktörlü Beslenme Anketi" [A new method for investigating obesity-related eating habits: "Three-factor eating questionnaire"]. *Journal of Marmara University Institute of Health Sciences*, 5(3), 1. https://doi.org/10.5455/musbed.20150602015512

Krempien, J. L., & Barr, S. I. (2012). Eating attitudes and behaviours in elite canadian athletes with a spinal cord injury. Eating Behaviors, 13(1), 36–41. https://doi.org/10.1016/j.eatbeh.2011.11.005

Mateus, N., Gonçalves, B., Weldon, A., & Sampaio, J. (2019). Effects of using four baskets during simulated youth basketball games. PLoS ONE, 14(8). https://doi.org/10.1371/journal.pone.0221773

McInnes, S. E., Carlson, J. S., Jones, C. J., & McKenna, M. J. (1995). The physiological load imposed on basketball players during competition. *Journal of Sports Sciences*, 13(5), 387–397. https://doi.org/10.1080/02640419508732254

Mclellan, C. P., Lovell, D. I., & Gass, G. C. (2011). The role of force development on vertical jump performance. *Journal of Strength and Conditioning Research*, 25(2), 379–385. https://doi.org/10.1519/JSC.0b013e3181be305c

Mielgo-Ayuso, J., & Fernández-Lázaro, D. (2021). *Nutrition and muscle recovery*. In Nutrients (Vol. 13, Issue 2, pp. 1–4). MDPI AG. https://doi.org/10.3390/nu13020294

Ministry of Agriculture and Forestry, G. D. of A. R. and P. (2025, December 1). *Turkish Food Composition Database* (TürKomp). https://turkomp.tarimorman.gov.tr/

Nikic, M., Pedišic, Ž., Šatalic, Z., Jakovljevic, S., & Venus, D. (2014). Adequacy of nutrient intakes in elite junior basketball players. *International Journal of Sport Nutrition and Exercise Metabolism*, 24(5), 516–523. https://doi.org/10.1123/IJSNEM.2013-0186

Nishisaka, M. M. (2022). *Assessing dietary nutrient adequacy and the effects of season-long training on body composition and metabolic rates of men's division i collegiate basketball player* [Master's thesis]. California Polytechnic State University.

Petrie, H. J., Stover, E. A., & Horswill, C. A. (2004). Nutritional concerns for the child and adolescent competitor. *Nutrition*, 20 (8), 620–631. https://doi.org/10.1016/j.nut.2004.04.002

Petway, A. J., Freitas, T. T., Calleja-González, J., Leal, D. M., & Alcaraz, P. E. (2020). Training load and match-play demands in basketball based on competition level: a systematic review. *Public Library of Science ONE* 15(3). https://doi.org/10.1371/journal.pone.0229212

Pinheiro Brandão, H. C., de Andrade, M. M., & do Carmo, J. C. (2024). The correlation between rate of force development maximal strength and electromyography variables of basketball athletes. bioRxiv 2024-1. https://doi.org/10.1101/2024.01.31.578254

Ribeiro, B. G., Mota, H. R., Sampaio-Jorge, F., Morales, A. P., & Leite, T. C. (2015). Correlation between body composition and the performance of vertical jumps in basketball players. *Journal of Exercise Physiologyonline*, 18(5), 69–78.

Rodriguez, N. R., DiMarco, N. M., & Langley, S. (2009). Position of the american dietetic association, dietitians of canada, and the american college of sports medicine: nutrition and athletic performance. *Journal of the American Dietetic Association*, 109(3), 509–527. https://doi.org/10.1016/j.jada.2009.01.005

Sánchez-Díaz, S., Marqués-Jiménez, D., Castillo, D., Izquierdo, J. M., Yanci, J., & Raya-González, J. (2024). Relationships between physical fitness attributes, food habits and nutritional knowledge in youth basketball players. *Sport Mont*, 22(2), 101–107. https://doi.org/10.26773/smj.240714

Sansone, P., Makivic, B., Csapo, R., Hume, P., Martínez-Rodríguez, A., & Bauer, P. (2022). Body fat of basketball players: a systematic review and meta-analysis. *Sports Medicine – Open*, 8(1), 26. https://doi.org/10.1186/s40798-022-00418-x

Schröder, H., Navarro, E., Mora, J., Seco, J., Torregrosa, J. M., & Tramullas, A. (2004). Dietary habits and fluid intake of a group of elite spanish basketball players: a need for professional advice? European Journal of Sport Science, 4(2), 1–15. https://doi.org/10.1080/17461390400074204

Seaquist, E. R., Anderson, J., Childs, B., Cryer, P., Dagogo-Jack, S., Fish, L., Heller, S. R., Rodriguez, H., Rosenzweig, J., & Vigersky, R. (2013). Hypoglycemia and diabetes: A report of a workgroup of the American Diabetes Association and the Endocrine Society. *Diabetes Care*, 36(5), 1384–1395. https://doi.org/10.2337/dc12-2480

Sesbreno, E., Dziedzic, C., Blondin, D. P., Kennedy, C., Sygo, J., & Haman, F. (2025). The association between the risk of relative energy deficiency in sports and performance outcomes: A real-world examination of international elite volleyball male athletes. *Journal of Sports Sciences*, 43(16), 1665–1674. https://doi.org/10.1080/02640414.2025.2517967

Silva, A. M., Santos, D. A., Matias, C. N., Claudia, S. M., Schoeller, D. A., & Sardinha, L. B. (2013). Total energy expenditure assessment in elite junior basketball players: a validation study using doubly labeled water. *The Journal of Strength & Conditioning Research*, 27(7), 1920–1927.

Stojanović, E., Stojiljković, N., Scanlan, A. T., Dalbo, V. J., Berkelmans, D. M., & Milanović, Z. (2018). The activity demands and physiological responses encountered during basketball match-play: a systematic review. *Sports Medicine*, 48(1), 111–135. https://doi.org/10.1007/s40279-017-0794-z

Stunkard, A. J., & Messick, S. (1985). The three-factor eating questionnaire to measure dietary restraint, disinhibition and hunger. *Journal of Psychosomatic Research*, 29(1), 71–83. https://doi.org/10.1016/0022-3999(85)90010-8

Te Wierike, S. C. M., De Jong, M. C., Tromp, E. J. Y., Vuijk, P. J., Lemmink, K. A. P. M., Malina, R. M., Elferink-Gemser, M. T., & Visscher, C. (2014). development of repeated sprint ability in talented youth basketball players. *Journal of Strength and Conditioning Research*, 28(4), 928–934. https://doi.org/10.1097/JSC.0000000000000223

ANATOLIA SPORT RESEARCH

ISSN: 2757-6485

2026 & 7 (1)

6 Şubat Depremleri Sonrası Spor Bilimleri Fakültesi Öğrencilerinin Travma Düzeylerinin İncelenmesi: Adıyaman ve Kahramanmaraş İli Örneği

"Investigation of Trauma Levels of Sports Science Faculty Students Following the February 6th Earthquakes: A Case Study of Adıyaman and Kahramanmaraş Provinces"

Sermet TOKTAŞ[1] & Tayfun SERVİ[2]

ARAŞTIRMA MAKALESİ

Tarihçe
Yayın Geliş Tarihi: 12 Şubat 2026
Kabul Tarihi: 16 Nisan 2026
Online Yayın Tarihi: 30 Nisan 2026

DOI: http://dx.doi.org/10.29228/anatoliasr.117

Yazarlarla İletişim
1- Adıyaman Üniversitesi Spor Bilimleri Fakültesi, Beden Eğitimi ve Spor Öğretmenliği, Adıyaman, TÜRKİYE.
e-mail: stoktas@adiyaman.edu.tr
https://orcid.org/0000-0002-2445-5734
2- (Sorumlu Yazar),Adıya man Üniversitesi Eğitim Fakültesi, Eğitim Bilimleri Bölümü, Adıyaman, TÜRKİYE.
e-mail: tservi@adiyaman.edu.tr
https://orcid.org/0000-0002-3173-327X

Yazar Katkıları
Yazar çalışmanın konseptine ve tasarımına katkıda bulundu

Finansman
Bu çalışma herhangi bir kurum/kuruluştan maddi destek almadı

Çıkar Çatışması
Yazarlar çıkar çatışması olmadığını beyan ediyorlar.

Şeffaflık
Yazarlar, çalışmada hiçbir hayati özelliğin ihmal edilmediğini, dürüst, doğru ve şeffaf bir anlatım ile raporlaştırıldığını ve herhangi bir tutarsızlık olmadığını beyan etmişlerdir

Etik
Bu çalışmada bilimsel etik kriterlerine uyulmuştur.

Referans Gösterimi
Toktaş S., & Servi, T. (2026). 6 Şubat Depremleri Sonrası Spor Bilimleri Fakültesi Öğrencilerinin Travma Düzeylerinin İncelenmesi: Adıyaman ve Kahramanmaraş İli Örneği, Anatolia Sport Research, 7(1): 97-105.

Copyright © 2026 by Anatolia Sport Research

ÖZET

Amaç: Bu araştırmanın amacı, 6 Şubat 2023 Kahramanmaraş merkezli depremlerden etkilenen Adıyaman ve Kahramanmaraş illerindeki Spor Bilimleri Fakültesi öğrencilerinin travma düzeylerini; cinsiyet, sınıf düzeyi, spor yapma yılı ve afet eğitimi alma durumu değişkenleri açısından incelemektir.
Materyal ve Metot: Araştırma nicel araştırma desenlerinden ilişkisel tarama modeline göre yürütülmüştür. Çalışma grubunu, 2025–2026 eğitim-öğretim yılında Adıyaman Üniversitesi ve Kahramanmaraş Sütçü İmam Üniversitesi Spor Bilimleri Fakültelerinde öğrenim gören ve kolayda örnekleme yöntemi ile belirlenen toplam 214 öğrenci oluşturmaktadır. Veriler, "Kişisel Bilgi Formu" ve "Deprem Sonrası Travma Düzeyi Belirleme Ölçeği" aracılığıyla toplanmıştır. Verilerin analizinde bağımsız örneklem t-testi ve tek yönlü varyans analizi (ANOVA) kullanılmıştır.
Bulgular: Araştırma bulguları, kadın öğrencilerin travma düzeylerinin erkek öğrencilere kıyasla anlamlı düzeyde daha yüksek olduğunu göstermektedir ($p<.05$). Sınıf düzeyi ve spor yapma yılı arttıkça travma düzeylerinde istatistiksel olarak anlamlı bir azalma olduğu belirlenmiştir ($p<.001$). Ayrıca, afet eğitimi alan öğrencilerin travma düzeylerinin, afet eğitimi almayan öğrencilere göre daha düşük olduğu saptanmıştır ($p<.05$).
Sonuç: Araştırma sonuçları, spor deneyimi ve afet eğitiminin daha düşük travma düzeyi ile ilişkili olduğunu göstermektedir. Bu doğrultuda, spor temelli uygulamaların ve afet eğitimi programlarının afet sonrası psikososyal destek süreçlerine entegre edilmesi önerilmektedir.

Anahtar Kelimeler: Afet Eğitimi, Deprem, Psikolojik Sağlamlık, Spor Bilimleri, Travma.

ABSTRACT

Aim: The aim of this study is to examine the trauma levels of students studying at the Faculties of Sports Sciences in Adıyaman University and Kahramanmaraş Sütçü İmam University who were affected by the February 6, 2023 earthquakes, in terms of gender, grade level, years of sports participation, and disaster training status.
Material and Method: This study was designed using a correlational survey model within the framework of quantitative research methods. The study group comprised 214 students enrolled in the Faculties of Sports Sciences at Adıyaman University and Kahramanmaraş Sütçü İmam University during the 2025–2026 academic year, selected through convenience sampling. Data were collected using a "Personal Information Form" and the "Post-Earthquake Trauma Level Determination Scale." In the data analysis, independent samples t-test and one-way analysis of variance (ANOVA) were utilized.
Results: The findings indicated that female students had significantly higher trauma levels than male students ($p<.05$). Trauma levels decreased significantly as grade level and years of sports participation increased ($p<.001$). Additionally, students who received disaster training had lower trauma levels compared to those who did not ($p<.05$).
Conclusion: The results indicate that sports experience and disaster training are associated with lower trauma levels. It is recommended that sport-based interventions and disaster education programs be integrated into post-disaster psychosocial support processes.

Keywords: Disaster Training, Earthquake, Psychological Resilience, Sports Sciences, Trauma.

GİRİŞ

Afetler, insan yaşamını, maddi varlıkları ve çevreyi etkileyen; yerel imkânların yetersiz kaldığı ani ve yıkıcı olaylardır. Birleşmiş Milletler (UNISDR, 2009) afetleri ekonomik ve çevresel kayıplar üzerinden bir "bozulma" süreci olarak tanımlarken, AFAD (2024) afetleri toplumun baş etme kapasitesinin yetersiz kalması sonucu ortaya çıkan bir durum olarak ele almaktadır. Bu farklı yaklaşımlar, 6 Şubat 2023 tarihinde merkez üssü Kahramanmaraş olan ve Adıyaman ili dâhil geniş bir coğrafyayı etkileyen depremlerin neden "yüzyılın felaketi" olarak nitelendirildiğini açıklamaktadır. Deprem, yalnızca yer kabuğundaki bir enerji boşalımı değildir (USGS, 2021); aynı zamanda bireyin güvenlik algısını temelden sarsan bir olgudur. Giddens'ın (1991) ifade ettiği "ontolojik güvenlik" kavramı bağlamında değerlendirildiğinde, bu tür afetler bireyin dünyayı anlamlandırma ve kendini güvende hissetme zeminini ciddi biçimde zedeleyebilmektedir.

Deprem gibi büyük ölçekli afetler sonrasında ortaya çıkan etkiler yalnızca fiziksel yıkımlarla sınırlı kalmamakta, aynı zamanda bireylerin psikolojik yapılarında da derin izler bırakmaktadır. Travma sonrası bireylerin sergilediği tepkiler; duyuşsal, bilişsel ve davranışsal boyutları içeren karmaşık bir süreç olarak ortaya çıkmaktadır (American Psychiatric Association, 2013). Bu süreçte afetin bireyin psikolojik yapısı üzerindeki etkilerinin uzun süreli olabileceği belirtilmektedir (Murathan ve Kervan, 2026). Literatürde, kitlesel travmalar sonrasında Travma Sonrası Stres Bozukluğu (TSSB), depresyon ve anksiyete gibi psikolojik sorunların görülme riskinin arttığı ifade edilmektedir (Norris vd., 2002). Bu bağlamda üniversite öğrencileri, Arnett (2000) tarafından "beliren yetişkinlik" dönemi olarak tanımlanan gelişimsel evrede bulunmaları nedeniyle, travmatik yaşantılara karşı daha hassas bir grup olarak değerlendirilmektedir. Bu süreçte bireyler hem akademik hem de kişisel gelişimlerini sürdürmeye çalışırken, yaşanan afetler bu süreci daha da zorlaştırabilmektedir. Nitekim deprem gibi doğal afetlerin bireylerde kaygı, depresyon ve stres düzeylerini artırdığına yönelik bulgular literatürde yer almaktadır (Fırat vd., 2024).

Afetlerin psikolojik etkilerine karşı koruyucu faktörler incelendiğinde, sporun önemli bir değişken olarak öne çıktığı görülmektedir. Düzenli fiziksel aktivitenin, stresin düzenlenmesi ve duygusal denge üzerinde olumlu etkiler yarattığı bilinmektedir (Ratey ve Loehr, 2011). Ayrıca Van der Kolk (2014), travmanın yalnızca bilişsel düzeyde değil, aynı zamanda bedensel düzeyde de depolandığını ifade etmektedir. Bu bağlamda spor, bireyin bedeni üzerindeki kontrol algısını yeniden kazanmasına katkı sağlayarak travmatik deneyimlerle baş etme sürecini destekleyebilmektedir. Sporun bireye kazandırdığı disiplin, öz-denetim ve dayanıklılık gibi özellikler, stresli yaşam olaylarına karşı daha etkili baş etme stratejilerinin geliştirilmesine katkı sunmaktadır (Küçük ve Koç, 2004). Bunun yanı sıra, sporun toplumsal düzeyde de iyileştirici etkileri olduğu ve afet sonrası toparlanma süreçlerinde önemli bir rol oynayabileceği belirtilmektedir (Obayashi ve Sanada, 2016).

Literatürde travma düzeylerini inceleyen çalışmalar incelendiğinde, genellikle cinsiyet, kayıp durumu veya sosyo-demografik değişkenler üzerinde yoğunlaşıldığı görülmektedir (Tanhan ve Kayri, 2013). Ancak afet deneyimini doğrudan yaşayan Spor Bilimleri Fakültesi öğrencilerine odaklanan çalışmaların sınırlı olduğu dikkat çekmektedir. Özellikle spor geçmişi ve afet eğitimi gibi değişkenlerin birlikte ele alındığı araştırmaların yetersiz olması, bu alanda önemli bir boşluğa işaret etmektedir.

Bu doğrultuda, bu araştırmada 6 Şubat depremlerinden etkilenen Adıyaman ve Kahramanmaraş illerindeki Spor Bilimleri Fakültesi öğrencilerinin travma düzeylerinin; cinsiyet, sınıf düzeyi, spor yapma yılı ve afet eğitimi alma durumu değişkenleri açısından incelenmesi amaçlanmaktadır. Elde

edilen bulguların, afet sonrası psikososyal destek süreçlerinin planlanmasına katkı sağlaması beklenmektedir.

MATERYAL VE METOD

Etik Kurul Onayı

Araştırma süreci, bilimsel etik ilkelere uygun olarak yürütülmüştür. Çalışmada veri toplama aşamasında tüm katılımcılardan sözlü ve gönüllü onam alınmış; katılımcıların gizliliğini korumak adına hiçbir kişisel veri kayıt altına alınmamıştır. Söz konusu çalışma, Adıyaman Üniversitesi Sosyal ve Beşeri Bilimler Etik Kurulu'nun 22.07.2025 tarihli ve 184 sayılı etik onayı alındıktan sonra gerçekleştirilmiştir.

Araştırmanın Modeli

Bu araştırma, 6 Şubat 2023 Kahramanmaraş merkezli depremlerden etkilenen Spor Bilimleri Fakültesi öğrencilerinin travma düzeylerini çeşitli değişkenler açısından incelemeyi amaçlayan nicel bir çalışmadır. Araştırma, değişkenler arasındaki ilişkiyi belirlemeye yönelik olarak ilişkisel tarama modeline dayanmaktadır. İlişkisel tarama modeli, iki veya daha fazla değişken arasındaki ilişkinin incelenmesine olanak tanıyan araştırma yaklaşımlarından biridir (Karasar, 2012).

Araştırmanın Örneklemi

Araştırmanın evrenini, 6 Şubat 2023 depremlerinden etkilenen bölgelerde öğrenim gören Spor Bilimleri Fakültesi öğrencileri oluşturmaktadır. Araştırmanın örneklemi ise 2025–2026 eğitim-öğretim yılında Adıyaman Üniversitesi ve Kahramanmaraş Sütçü İmam Üniversitesi Spor Bilimleri Fakültelerinde öğrenim gören toplam 214 (n=214) öğrenciden oluşmaktadır.

Araştırma, ulaşılabilir ve gönüllü katılımcılardan veri toplanması nedeniyle kolayda örnekleme yöntemi ile yürütülmüştür. Bu durum, elde edilen bulguların genellenebilirliğini sınırlayabilecek bir unsur olarak değerlendirilmelidir. Örneklemi oluşturan katılımcıların cinsiyet dağılımı, spor geçmişi, afet eğitimi alıp almadıkları ve deprem anındaki konumları gibi ayrıntılı demografik verileri Tablo 1'de verilmiştir.

Veri Toplama Araçları

Çalışmada veriler, iki temel bölümden oluşan bir anket aracılığıyla derlenmiştir. Bu bölümler öğrencilerin demografik profillerini çıkaran "Kişisel Bilgi Formu" ile psikolojik durumlarını ölçen "Deprem Sonrası Travma Düzeyi Belirleme Ölçeği"ni içermektedir.

Kişisel Bilgi Formu: Katılımcıların cinsiyet, sınıf düzeyi, spor yapma yılı, afet eğitimi alma durumu ve deprem anındaki bulundukları yer gibi demografik özelliklerini belirlemeye yönelik soruları içermektedir.

Deprem Sonrası Travma Düzeyi Belirleme Ölçeği: Tanhan ve Kayri (2013) tarafından geliştirilen bu ölçek, bireylerin travma düzeylerini ölçmek amacıyla kullanılmaktadır. Ölçek 5'li Likert tipinde olup 20 maddeden oluşmaktadır. Ölçek; Davranış Problemleri (DP), Heyecansal Sınırlılık (HS), Duyuşsal (D), Bilişsel Yapılandırma (BilY) ve Uyku Problemleri (UP) olmak üzere beş alt boyuttan oluşmaktadır. Araştırma kapsamında elde edilen veriler üzerinden yapılan güvenirlik analizinde, ölçeğin Cronbach Alpha katsayısı α=0,808 olarak hesaplanmıştır. Alt boyutlara ilişkin katsayılar ise sırasıyla DP için α=0,719, HS için α=0,847, D için α=0,716, BilY için α=0,745 ve UP için α=0,834 olarak bulunmuştur.

Verilerin Analizi

Araştırma kapsamında toplanan ham veriler, dijital ortama aktarılarak istatistiksel analiz paket programlarından IBM SPSS v25.0 (IBM Corp., 2017) kullanılarak analiz edilmiştir. Analiz sürecinin ilk adımında, elde edilen veri setinin parametrik testlerin varsayımlarını karşılayıp karşılamadığı kontrol edilmiştir. Bu amaçla verilerin normal dağılım sergileme durumu; çarpıklık (skewness) ve basıklık (kurtosis) katsayıları hesaplanarak incelenmiştir. Yapılan hesaplamalar sonucunda, söz konusu değerlerin normal dağılım varsayımı açısından kabul edilebilir aralıkta olduğu değerlendirilmiştir (Tabachnick ve Fidell, 2013). Normal dağılım varsayımının sağlanmasının ardından parametrik testler uygulanmıştır. İki grup arasındaki karşılaştırmalarda bağımsız örneklem t-testi kullanılmıştır. İkiden fazla grup içeren değişkenlerin analizinde tek yönlü varyans analizi (ANOVA) uygulanmıştır. ANOVA sonucunda anlamlı farklılık tespit edilen durumlarda, farkın hangi gruplardan kaynaklandığını belirlemek amacıyla Scheffé post-hoc testi kullanılmıştır. İstatistiksel anlamlılık düzeyi $p<.05$ olarak kabul edilmiştir.

BULGULAR

Bu bölümde, Adıyaman Üniversitesi ve Kahramanmaraş Sütçü İmam Üniversitesi bünyesindeki Spor Bilimleri Fakültelerinde öğrenim gören öğrencilerden elde edilen veriler, araştırmanın amaçları doğrultusunda istatistiksel analizlere tabi tutulmuş ve ortaya çıkan bulgular tablolar halinde sunulmuştur.

Tablo 1. *Katılımcıların Demografik ve Spora Özgü Özelliklerine İlişkin Dağılımları*

Değişkenler	**Kategori**	**f**	**%**
Cinsiyet	Erkek	123	57,5
	Kadın	91	42,5
Sınıf	1	47	22,0
	2	56	26,2
	3	59	27,6
	4	52	24,3
Spor yapma yılı	0-2 yıl	48	22,4
	3-4 yıl	73	34,1
	5-6 yıl	52	24,3
	7 yıl ve üzeri	41	19,2
Afet Eğitimi Alma	Evet	45	21,0
	Hayır	169	79,0
Depremi Nerede	Ailemle Ev	78	36,4
	Yurt	109	50,9
	Diğer	27	12,6
Toplam		**214**	**100**

Tablo 1 incelendiğinde araştırmaya dahil olan 214 öğrencinin yarıdan fazlasının (%57,5) erkek katılımcılardan oluştuğu, kadın öğrencilerin ise %42,5'lik bir orana sahip olduğu görülmektedir. Örneklemin sınıf düzeyleri arasındaki dağılımı %22 ile %27,6 bandında olup, bu durum tüm sınıf seviyelerinin çalışmada dengeli bir biçimde temsil edildiğini göstermektedir.

Öğrencilerin branş deneyimleri ve spor geçmişleri dikkate alındığında ise katılımcıların en büyük kümesini 3-4 yıldır aktif spor yapanlar (%34,1) oluştururken, 7 yıl ve üzeri profesyonel geçmişe sahip olanların oranı %19,2 olarak belirlenmiştir. Araştırmada dikkat çeken bulgulardan biri; katılımcıların %79'unun deprem öncesinde afet eğitimi almadığı belirlenmiştir.

Sarsıntı anındaki konum verileri incelendiğinde ise, öğrencilerin yarısından fazlasının (%50,9) yurt binalarında olduğu, yaklaşık üçte birinin (%36,4) ise aile konutlarında depremi karşıladığı saptanmıştır.

Tablo 2. *Katılımcıların Cinsiyetlerine Göre Travma Düzeyi Puanlarının Karşılaştırılması*

(Alt) Boyutlar	Grup	n	$\bar{X}$	Ss	t	p
DP	Erkek	123	3,1951	,64856	-4,311	,000*
	Kadın	91	3,5604	,56068		
HS	Erkek	123	3,0846	,77333	-3,931	,000*
	Kadın	91	3,4769	,64551		
D	Erkek	123	3,2846	,73365	-3,223	,001*
	Kadın	91	3,5769	,53319		
BilY	Erkek	123	3,2785	,52811	-3,509	,001*
	Kadın	91	3,5522	,60955		
UP	Erkek	123	3,1544	,81153	-4,248	,000*
	Kadın	91	3,5967	,66572		
DSTD	Erkek	123	3,1959	,40360	-6,826	,000*
	Kadın	91	3,5467	,32325		

p<.05 *

Tablo 2'de katılımcıların cinsiyet değişkenine göre travma düzeyleri incelendiğinde, bağımsız örneklem t-testi sonuçlarına göre ölçeğin toplam puanı (DSTD) ve tüm alt boyutlarında istatistiksel olarak anlamlı farklılık olduğu belirlenmiştir (p<.05). Toplam travma puanı incelendiğinde, kadın öğrencilerin ortalama puanının ($\bar{X}$=3,54) erkek öğrencilere ($\bar{X}$=3,19) göre daha yüksek olduğu görülmektedir. Benzer şekilde, Davranış Problemleri (DP), Heyecansal Sınırlılık (HS), Duyuşsal (D), Bilişsel Yapılandırma (BilY) ve Uyku Problemleri (UP) alt boyutlarında da kadın öğrencilerin puan ortalamalarının erkek öğrencilerden daha yüksek olduğu saptanmıştır.

Tablo 3. *Katılımcıların Sınıf Düzeyine Göre Travma Düzeyi Puanlarının Karşılaştırılması*

(Alt) Boyutlar	Grup	n	$\bar{X}$	Ss	F	p	Fark
DP	1.Sınıf (a)	47	3,7287	,51823	20,395	,000*	a,b>c,d
	2.Sınıf (b)	56	3,5759	,46690			
	3.Sınıf (c)	59	3,1907	,53607			
	4.Sınıf (d)	52	2,9471	,71458			
HS	1.Sınıf (a)	47	3,7064	,59833	18,931	,000*	a,b>c,d c>d
	2.Sınıf (b)	56	3,4607	,69797			
	3.Sınıf (c)	59	3,1119	,72708			
	4.Sınıf (d)	52	2,7731	,61616			
D	1.Sınıf (a)	47	3,6064	,49383	7,909	,000*	a,b>d
	2.Sınıf (b)	56	3,6205	,52221			
	3.Sınıf (c)	59	3,3220	,60716			
	4.Sınıf (d)	52	3,1010	,86781			
BilY	1.Sınıf (a)	47	3,5904	,53777	7,457	,000*	a,b>d
	2.Sınıf (b)	56	3,5313	,50014			
	3.Sınıf (c)	59	3,3517	,58005			
	4.Sınıf (d)	52	3,1202	,59304			
UP	1.Sınıf (a)	47	3,8083	,63576	13,209	,000*	a>c,d b>d
	2.Sınıf (b)	56	3,4880	,68198			
	3.Sınıf (c)	59	3,1692	,73060			
	4.Sınıf (d)	52	2,9613	,82394			
DSTD	1.Sınıf (a)	47	3,6830	,23735	53,478	,000*	a,b>c,d c>d
	2.Sınıf (b)	56	3,5339	,30468			
	3.Sınıf (c)	59	3,2263	,30220			
	4.Sınıf (d)	52	2,9712	,37708			

p<.05 *

Tablo 3 incelendiğinde sınıf düzeyi değişkenine göre yapılan ANOVA sonuçları, tüm boyutlarda istatistiksel olarak anlamlı farklar olduğunu ortaya koymuştur (F=53,478; p<.001). Post-Hoc analizleri sonucunda Deprem Sonrası Travma Düzey Belirleme Ölçeği (DSTD) ve Heyecansal Sınırlılık (HS) alt

boyutunda 1. ve 2. sınıf öğrencilerinin travma puan ortalamalarının 3. ve 4. sınıf öğrencilerinin travma puan ortalamalarından, D ve BilY alt boyutlarında ise 1. ve 2. sınıf öğrencilerinin travma puan ortalamalarının 4. Sınıf öğrencilerinin travma puan ortalamasından, DP alt boyutunda 1. ve 2. sınıf öğrencilerinin travma puan ortalamalarının 3. ve 4. sınıf öğrencilerinin travma puan ortalamalarından ve UP alt boyutunda ise 1. sınıf öğrencilerinin travma puan ortalamasının 3. ve 4. sınıf öğrencilerinin travma puan ortalamalarından ayrıca 2. Sınıf öğrencilerinin travma puan ortalamasının 4. sınıf öğrencilerinin travma puan ortalamasından istatistiksel olarak anlamlı fark gösterdiği belirlenmiştir (p<.05). Genel olarak sınıf düzeyi yükseldikçe travma puanlarında sistematik bir düşüş gözlemlenmiştir. Özellikle 4. sınıf öğrencilerinin tüm boyutlarda en düşük travma puanına sahip olduğu görülmektedir.

Tablo 4. *Katılımcıların Spor Yapma Yıllarına Göre Travma Düzeyi Puanlarının Karşılaştırılması*

(Alt) Boyutlar	Grup	n	$\bar{X}$	Ss	F	p	Fark
DP	0-2 yıl (a)	48	3,6667	,65097	21,412	,000*	a,b>c>d
	3-4 yıl (b)	73	3,5308	,48042			
	5-6 yıl (c)	52	3,2404	,43713			
	≥7 yıl (d)	41	2,7988	,70759			
HS	0-2 yıl (a)	48	3,5333	,67330	9,555	,000*	a,b,c>d
	3-4 yıl (b)	73	3,3753	,59995			
	5-6 yıl (c)	52	3,1885	,71775			
	≥7 yıl (d)	41	2,7805	,87727			
D	0-2 yıl (a)	48	3,7656	,41708	13,131	,000*	a,b>c,d
	3-4 yıl (b)	73	3,5377	,39456			
	5-6 yıl (c)	52	3,1683	,73218			
	≥7 yıl (d)	41	3,0671	,92030			
BilY	0-2 yıl (a)	48	3,6979	,52328	8,843	,000*	a>c,d
	3-4 yıl (b)	73	3,4384	,50308			
	5-6 yıl (c)	52	3,2308	,59583			
	≥7 yıl (d)	41	3,1707	,59540			
UP	0-2 yıl (a)	48	3,4652	,82400	1,025	,383	---
	3-4 yıl (b)	73	3,3923	,77062			
	5-6 yıl (c)	52	3,2431	,79037			
	≥7 yıl (d)	41	3,2361	,74254			
DSTD	0-2 yıl (a)	48	3,6292	,32385	30,761	,000*	a>b>c>d
	3-4 yıl (b)	73	3,4541	,28330			
	5-6 yıl (c)	52	3,2115	,36389			
	≥7 yıl (d)	41	2,9878	,42863			

p<.05 *

Tablo 4 incelendiğinde Uyku Problemleri (UP) alt boyutu hariç (p=0,383), tüm alt boyutlarda ve toplam travma puanında (DSTD) spor yapma yılına göre istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık saptanmıştır (F=30,761; p<.001). Gruplar arası farkın kaynağını belirlemek amacıyla yapılan Post-Hoc analizleri sonucunda Deprem Sonrası Travma Düzey Belirleme Ölçeğinin genelinde spor yapma yıl değişkeninin tüm kategorilerinin ortalama travma düzeyleri arasında, DP alt boyutunda 0-2 yıl ve 3-4 yıl tecrübesi olanların travma ortalama puanlarının 5-6 yıl ve 7 yıl ve üzeri tecrübesi olanların travma ortalama puanlarınından ayrıca 5-6 yıl tecrübesi olanların travma puan ortalamasının 7 yıl ve üzeri tecrübesi olanlaron travma ortalama puanlarından, HS alt boyutunda 0-2 yıl, 3-4 yıl ve 5-6 yıl tecrübesi olanların travma ortalama puanlarının 7 yıl ve üzeri tecrübesi olanların puan ortalamasından, D alt boyutunda 0-2 yıl ve 3-4 yıl tecrübesi olanların travma ortalama puanlarının 5-6 yıl ve 7 yıl ve üzeri tecrübesi olanların travma ortalama puanlarından, BilY alt boyutunda ise 0-2 yıl tecrübesi olanların puan ortalamasının 5-6 yıl ve 7 yıl ve üzeri tecrübesi olanların travma ortalama puanlarından istatistiksel olarak anlamlı fark olduğu belirlenmiştir.

Tablo 5. *Katılımcıların Afet Eğitimi Alma Durumlarına Göre Travma Düzeyi Puanlarının Karşılaştırılması*

(Alt) Boyutlar	Grup	n	$\bar{X}$	Ss	t	p
DP	Evet	45	3,1167	,67966	-2,813	,005*
	Hayır	169	3,4127	,61310		
HS	Evet	45	2,9467	,70890	-3,148	,002*
	Hayır	169	3,3325	,73643		
D	Evet	45	3,2167	,72418	-2,183	,030*
	Hayır	169	3,4601	,64800		
BilY	Evet	45	3,1444	,62041	-3,342	,001*
	Hayır	169	3,4615	,55030		
UP	Evet	45	2,8962	,93444	-4,494	,000*
	Hayır	169	3,4613	,69307		
DSTD	Evet	45	3,0667	,40014	-5,470	,000*
	Hayır	169	3,4192	,37993		

p<.05 *

Tablo 5 incelendiğinde Deprem Sonrası Travma Düzey Belirleme Ölçeğinin tüm alt boyutlarında ve toplam travma puanında (DSTD), geçmişte afet eğitimi alanlar ile almayanlar arasında istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık tespit edilmiştir (p<.05). Toplam travma puanı bazında, daha önce afet eğitimi alan öğrencilerin ortalamasının ($\bar{X}$=3,06), afet eğitimi almayan öğrencilerin ortalamasından ($\bar{X}$=3,41) anlamlı derecede düşük olduğu saptanmıştır (t=-5,470; p<.001).

Tablo 6. *Katılımcıların Deprem Anındaki Konumlarına Göre Travma Düzeyi Puanlarının Karşılaştırılması*

(Alt) Boyutlar	Grup	n	$\bar{X}$	Ss	F	p	Fark
DP	Evde	78	3,3109	,63218	1,925	,148	--
	Yurtta	109	3,3234	,61266			
	Diğer	27	3,5741	,72661			
HS	Evde	78	3,1769	,65424	6,803	,001*	d>a,b
	Yurtta	109	3,1853	,76435			
	Diğer	27	3,7333	,76661			
D	Evde	78	3,3526	,64395	,432	,650	--
	Yurtta	109	3,4427	,64964			
	Diğer	27	3,4352	,82797			
BilY	Evde	78	3,4327	,58758	1,782	,171	--
	Yurtta	109	3,3303	,59888			
	Diğer	27	3,5463	,43322			
UP	Evde	78	3,2392	,77485	1,626	,199	--
	Yurtta	109	3,3667	,80247			
	Diğer	27	3,5430	,69909			
DSTD	Evde	78	3,2994	,38092	5,166	,006*	d>a,b
	Yurtta	109	3,3206	,40036			
	Diğer	27	3,5759	,46251			

p<.05 *

Tablo 6 incelendiğinde, deprem anındaki konum değişkenine göre yapılan ANOVA sonuçlarına göre, Heyecansal Sınırlılık (HS) alt boyutunda ve toplam travma puanında (DSTD) istatistiksel olarak anlamlı farklılık olduğu belirlenmiştir (p<.05). Post-hoc analiz sonuçlarına göre, deprem anında "diğer" kategorisinde bulunan öğrencilerin travma puanlarının, evde veya yurtta bulunan öğrencilere göre daha yüksek olduğu belirlenmiştir.

TARTIŞMA VE SONUÇ

Bu araştırmada, 6 Şubat 2023 Kahramanmaraş merkezli depremlerden etkilenen Spor Bilimleri Fakültesi öğrencilerinin travma düzeyleri çeşitli değişkenler açısından incelenmiştir. Elde edilen bulgular, travma düzeylerinin cinsiyet, sınıf düzeyi, spor deneyimi ve afet eğitimi gibi değişkenlerle anlamlı biçimde ilişkili olduğunu göstermektedir.

Araştırma bulgularına göre, kadın öğrencilerin travma düzeylerinin erkek öğrencilere kıyasla daha yüksek olduğu belirlenmiştir. Bu bulgu, travmatik olaylar sonrasında kadınların daha yüksek psikolojik etkilenme düzeyine sahip olabildiğini ortaya koyan çalışmalarla paralellik göstermektedir (Norris vd., 2002; Tanhan ve Kayri, 2013). Bu durum, kadın bireylerin duygusal tepkiselliğinin daha yüksek olması ve stres faktörlerine karşı daha duyarlı olmaları ile açıklanabilir. Bununla birlikte, bu farklılığın sosyo-kültürel ve çevresel faktörlerden de etkilenebileceği göz önünde bulundurulmalıdır.

Sınıf düzeyi değişkenine ilişkin bulgular, sınıf düzeyi arttıkça travma düzeylerinin azaldığını göstermektedir. Bu durum, üst sınıf öğrencilerinin daha gelişmiş baş etme becerilerine sahip olmaları ile ilişkili olabilir. Literatürde, bireylerin yaş ve deneyim arttıkça stresle başa çıkma stratejilerinin güçlendiği belirtilmektedir (Arnett, 2000). Bu yönüyle bulguların gelişimsel süreçlerle uyumlu olduğu değerlendirilmektedir.

Spor yapma yılına ilişkin bulgular, spor deneyimi arttıkça travma düzeylerinin azaldığını ortaya koymaktadır. Bu sonuç, sporun psikolojik sağlamlık üzerindeki olumlu etkilerini vurgulayan çalışmalarla örtüşmektedir (Ratey ve Loehr, 2011). Düzenli fiziksel aktivitenin stres düzenleme süreçlerine katkı sağlaması ve duygusal dengeyi desteklemesi, bireylerin travmatik yaşantılar karşısında daha etkili baş etme stratejileri geliştirmesine olanak tanıyabilir.

Afet eğitimi değişkenine ilişkin bulgular, afet eğitimi alan öğrencilerin travma düzeylerinin daha düşük olduğunu göstermektedir. Bu durum, afetlere yönelik önceden bilgi sahibi olmanın bireylerin bilişsel hazırlık düzeylerini artırabileceğini düşündürmektedir. Meichenbaum (2017) tarafından geliştirilen stres aşısı kuramı, bireylerin kontrollü stres deneyimleri yoluyla daha sonraki stresli durumlara karşı daha dirençli hale gelebileceğini ileri sürmektedir. Bu bağlamda elde edilen bulgular, afet eğitiminin travma düzeyleri ile ilişkili olabileceğini göstermektedir.

Deprem anındaki konum değişkenine ilişkin bulgular, "Diğer" kategorisinde bulunan öğrencilerin travma düzeylerinin daha yüksek olduğunu ortaya koymuştur. Bu durum, bireylerin kendilerini daha güvende hissettikleri ortamlarda bulunmalarının psikolojik etkilenme düzeyini sınırlayabileceğini düşündürmektedir. Tanıdık ve güvenli olarak algılanan mekânların travmatik etkileri azaltıcı rol oynayabileceği literatürde de vurgulanmaktadır (Giddens, 1991).

Genel olarak değerlendirildiğinde, araştırma bulguları travma düzeylerinin çok boyutlu bir yapıya sahip olduğunu ve bireysel farklılıklarla ilişkili olduğunu ortaya koymaktadır. Cinsiyet, deneyim, spor geçmişi ve afet eğitimi gibi değişkenlerin birlikte ele alınması, afet sonrası psikososyal süreçlerin daha kapsamlı biçimde anlaşılmasına katkı sağlamaktadır.

Bu çalışma, spor bilimleri öğrencileri özelinde travma düzeylerini incelemesi bakımından literatüre katkı sunmaktadır. Bununla birlikte, araştırmanın kolayda örnekleme yöntemi ile yürütülmüş olması bulguların genellenebilirliğini sınırlayabilir. Gelecek araştırmalarda farklı örneklem grupları ile yapılacak çalışmaların alana katkı sağlayacağı değerlendirilmektedir.

Bu araştırmada, 6 Şubat 2023 Kahramanmaraş merkezli depremlerden etkilenen Spor Bilimleri Fakültesi öğrencilerinin travma düzeyleri çeşitli değişkenler açısından incelenmiştir. Elde edilen bulgular, travma düzeylerinin cinsiyet, sınıf düzeyi, spor deneyimi ve afet eğitimi gibi değişkenlerle anlamlı biçimde ilişkili olduğunu göstermektedir.

Araştırma sonuçları, kadın öğrencilerin daha yüksek travma düzeyine sahip olduğunu, sınıf düzeyi ve spor deneyimi arttıkça travma düzeylerinin azaldığını ve afet eğitimi alan bireylerin daha düşük travma düzeyi ile ilişkili olduğunu ortaya koymaktadır.

Sonuç olarak, bu çalışma spor bilimleri öğrencilerinde travma düzeylerini etkileyen faktörlere ilişkin önemli bulgular sunmakta olup, afet sonrası psikososyal destek süreçlerinin geliştirilmesine katkı sağlayabilecek niteliktedir.

Bu bulgular doğrultusunda:

- ✓ Üniversitelerde afet eğitimi programlarının yaygınlaştırılması,
- ✓ Spor temelli psikososyal destek uygulamalarının geliştirilmesi,
- ✓ Risk gruplarına yönelik hedefli müdahale programlarının planlanması,
- ✓ Uygulamalı afet eğitimlerinin artırılması önerilmektedir.

KAYNAKLAR

AFAD. (2024). *Afet terimleri sözlüğü*. T.C. İçişleri Bakanlığı Afet ve Acil Durum Yönetimi Başkanlığı.

American Psychiatric Association. (2013). *Diagnostic and statistical manual of mental disorders* (5th ed.). American Psychiatric Publishing.

Arnett, J. J. (2000). Emerging adulthood: A theory of development from the late teens through the twenties. *American Psychologist, 55*(5), 469–480. https://doi.org/10.1037/0003-066X.55.5.469

Fırat Y., Murathan F., & Dalga D. (2024). Afet Sonrası Sporcuların Sporda Psikolojik İhtiyaç Durumları ile Afet Tutumları Arasındaki İlişkinin İncelenmesi (Adıyaman İli Örneği). *Beden Eğitimi ve Spor Bilimleri Dergisi. 18*(3), 541-552. https://izlik.org/JA34MP52TE

Giddens, A. (1991). *Modernity and self-identity: Self and society in the late modern age*. Stanford University Press.

IBM Corp. (2017). *IBM SPSS Statistics for Windows (Version 25.0)* [Computer software]. IBM Corp.

Karasar, N. (2012). *Bilimsel araştırma yöntemi* (24. baskı). Nobel Yayıncılık.

Küçük, V., & Koç, H. (2004). Psiko-sosyal gelişimde sporun rolü. *Dumlupınar Üniversitesi Sosyal Bilimler Dergisi, 10*, 131–140.

Meichenbaum, D. (2017). *Stress inoculation training: A preventative and treatment approach*. Routledge.

Murathan, G., & Kervan, B. (2026). Assessment of Optimal Emotional Ranges of Athletes Living in DisasterAffected Areas. 9 (2026), 164-180. https://izlik.org/JA92RD52CS

Norris, F. H., Friedman, M. J., Watson, P. J., Byrne, C. M., Diaz, E., & Kaniasty, K. (2002). 60,000 disaster victims speak: Part I. An empirical review of the empirical literature, 1981–2001. *Psychiatry, 65*(3), 207–239. https://doi.org/10.1521/psyc.65.3.207.20173

Obayashi, K., & Sanada, H. (2016). Recovery from the Great Kanto Earthquake of 1923 Through Sport Events in Tokyo, Japan. *The International Journal of the History of Sport*, *33*(14), 1640–1651. https://doi.org/10.1080/09523367.2017.1301432

Ratey, J. J., & Loehr, J. E. (2011). The positive impact of physical activity on cognition during adulthood: a review of underlying mechanisms, evidence and recommendations. *Reviews in the neurosciences*, *22*(2), 171–185. https://doi.org/10.1515/RNS.2011.017

Tabachnick, B. G., & Fidell, L. S. (2013). *Using multivariate statistics* (6th ed.). Pearson.

Tanhan, F., & Kayri, M. (2013). Deprem sonrası travma düzeyini belirleme ölçeğinin geliştirilmesi: Geçerlik ve güvenirlik çalışması. *Kuram ve Uygulamada Eğitim Bilimleri ,* 13(2), 1013 - 1025.

UNISDR. (2009). *UNISDR terminology on disaster risk reduction*. United Nations.

USGS. (2021). *Science of earthquakes*. United States Geological Survey.https://www.usgs.gov/

Van der Kolk, B. A. (2014). *The body keeps the score: Brain, mind, and body in the healing of trauma*. Viking. New York, 3, 14-211.

ANATOLIA SPORT RESEARCH

ISSN: 2757-6485

2026 & 7 (1)

Boksörlerin Sporda Kaygı, Bilişsel Esneklik ve Mental İyi Oluş Düzeyleri Arasındaki İlişkinin Farklı Değişkenler Açısından İncelenmesi

"An Examination of the Relationshıp Between Sport Anxiety, Cogniive Flexibility, and Mental Well-Being in Boxers According to Different Variables"

Erol ÖZKAL[1] & Murat OZAN[2]

ARAŞTIRMA MAKALESİ

Tarihçe
Yayın Geliş Tarihi: 27 Haziran 2025
Kabul Tarihi: 23 Şubat 2026
Online Yayın Tarihi: 30 Nisan 2026

DOI: http://dx.doi.org/10.29228/anatoliasr.118

Yazarlarla İletişim
1- Atatürk Üniversitesi, Kış Sporları ve Spor Blimleri Estitüsü, Beden Eğitimi ve Spor Anabilim Dalı, Yüksek Lisans Programı, Erzurum, TÜRKİYE
e mail: dragon_erol_18@hotmail.com
https://orcid.org/0009-0008-1689-1908
2- (Sorumlu Yazar), Atatürk Üniversitesi, Spor Bilimleri Fakültesi, Beden Eğitimi ve Spor Öğretmenliği Bölümü, Erzurum, TÜRKİYE
e mail: murat.ozan@atauni.edu.tr
https://orcid.org/0000-0003-3818-4637

Ek Bilgi
Bu çalışma, 2024 yılında Atatürk Üniversitesi, Kış Sporları ve Spor Blimleri Estitüsü, Beden Eğitimi ve Spor Anabilim Dalı, Yüksek Lisans Programında aynı isimle sunulan Yüksek Lisans tezinden üretilmiştir.
Yazar Katkıları
Yazar çalışmanın konseptine ve tasarımına katkıda bulundu
Finansman
Bu çalışma herhangi bir kurum/kuruluştan maddi destek almadı
Çıkar Çatışması
Yazarlar çıkar çatışması olmadığını beyan ediyorlar.
Şeffaflık
Yazarlar, çalışmada hiçbir hayati özelliğin ihmal edilmediğini, dürüst, doğru ve şeffaf bir anlatım ile raporlaştırıldığını ve herhangi bir tutarsızlık olmadığını beyan etmişlerdir
Etik
Bu çalışmada bilimsel etik kriterlerine uyulmuştur.

Referans Gösterimi
Özkal, E., & Ozan, M. (2026). Boksörlerin Sporda Kaygı, Bilişsel Esneklik ve Mental İyi Oluş Düzeyleri Arasındaki İlişkinin Farklı Değişkenler Açısından İncelenmesi, Anatolia Sport Research, 7(1): 106-121.

Copyright © 2026 by Anatolia Sport Research

ÖZET

Amaç: Araştırmada boksörlerin sporda kaygı, bilişsel esneklik ve mental iyi oluş düzeyleri arasındaki ilişkinin farklı değişkenler açısından incelenmesi amaçlanmıştır.
Materyal ve Metod: Araştırma, Türkiye Boks Federasyonu'na kayıtlı 157 erkek, 76 kadın olmak üzere 2024 Türkiye Şampiyonasında mücadele eden toplam 233 boksörün gönüllü katılımıyla gerçekleştirilmiştir. Çalışmada nicel araştırma yöntemlerinden ilişkisel tarama modeli kullanılarak, veri toplamak için Spor Kaygı Ölçeği-2, Warwick-Edinburgh Mental İyi Oluş Ölçeği ve Bilişsel Esneklik Ölçeği kullanılmıştır. Normal dağılım gösteren verilerin analizinde parametrik testlerden; Bağımsız Örneklem t-Testi ve Tek Yönlü Varyans Analizi (ANOVA) yapılmış, anlamlılık düzeyi $p < 0,05$ olarak değerlendirilmiştir. Ölçekler arasındaki ilişkiyi belirlemek amacıyla Pearson korelasyon analizi yapılmıştır. Ayrıca mental iyi oluşun diğer kavramlar üzerindeki etkisini belirlemeye yönelik regresyon analizi yapılmıştır.
Bulgular: Katılımcıların cinsiyet, yaş, öğrenim düzeyleri, milli sporcu olma durumu, uluslararası başarı ve spor yaşı düzeylerinde anlamlı farklılıklar olduğu sonucuna ulaşılmıştır. Mental iyi oluş düzeyinin sporda kaygı düzeyi ile negatif, bilişsel esneklik düzeyi ile de pozitif ilişkiye sahip olduğu saptanmıştır.
Sonuç: Boksörlerin mental iyi oluş düzeylerinin artması ile kaygı düzeylerinin düşeceği, bilişsel esneklik düzeyleri artması ile mental iyi oluş düzeylerinin de artacağı tespit edilmiştir.

Anahtar Kelimeler: Bilişsel Esneklik, Boks, Mental İyi Oluş, Sporda Kaygı.

ABSTRACT

Aim: The aim of this study was to examine the relationship between sport anxiety, cognitive flexibility, and mental well-being levels of boxers in terms of different variables.
Material and Method: The study was conducted with the voluntary participation of a total of 233 boxers, including 157 males and 76 females, who competed in the 2024 Turkish Championship and were registered with the Turkish Boxing Federation. A correlational survey model, one of the quantitative research methods, was used. Data were collected using the Sport Anxiety Scale-2, the Warwick-Edinburgh Mental Well-Being Scale, and the Cognitive Flexibility Scale. Parametric tests were applied to normally distributed data, including Independent Samples t-test and One-Way Analysis of Variance (ANOVA), with the significance level set at $p < .05$. Pearson correlation analysis was conducted to determine the relationships between the scales. Pearson correlation analysis was conducted to determine the relationships between the scales. In addition, regression analysis was performed to determine the effect of mental well-being on the other variables.
Results: The results showed that there were significant differences according to participants' gender, age, education level, national athlete status, international achievement, and years of sports experience. It was determined that mental well-being was negatively associated with sport anxiety and positively associated with cognitive flexibility.
Conclusion: It was determined that as boxers' mental well-being levels increase, their sport anxiety levels decrease, and as cognitive flexibility levels increase, mental well-being levels also increase.

Keywords: Boxing, Cognitive Flexibility, Mental Well-Being, Sport Anxiety

GİRİŞ

Boks, insanlık tarihi boyunca fiziksel gücün ve dayanıklılığın en üst seviyede kullanıldığı spor dallarından biri olmuştur. Ancak, boksun sadece fiziksel ve fizyolojik değil, aynı zamanda zihinsel dayanıklılık ve psikolojik sağlamlık gerektirdiği bilinmektedir (Batmaz & Kılınçoğlu, 2017). Dövüş sporlarıyla uğraşan sporcuların, yalnızca bedensel yetkinliklerini değil, aynı zamanda psikolojik dayanıklılıklarını da geliştirmeleri gerekmektedir. Bu bağlamda, kaygı, bilişsel esneklik ve mental iyi oluş gibi psikolojik faktörler, boksörlerin performanslarını doğrudan etkileyen unsurlar arasında yer almaktadır.

Spor psikolojisi alanında yapılan çalışmalar, kaygının sporcuların performansı üzerindeki olumsuz etkilerini göstermektedir. Kaygı, yüksek seviyeye ulaştığında bireyin dikkatini dağıtabilir, karar verme süreçlerini zorlaştırabilir ve fiziksel performansı düşürebilir (Speilberg, 1989). Sporcuların kaygı durumu ve seviyesi sürekli kaygı ve durumluk kaygısı olarak kategorize edilmektedir. Sporda istenmeyen bir durum olarak ifade edilen, yüksek düzeyde sürekli kaygı, sporcularda; sürekli endişe, sinirlilik ve gerginlik durumlarına yol açarak, performans düzeyleri negatif yönde etkileyebilir (Hussain vd., 2021). Nitekim araştırmalar, sürekli kaygının, sporcuların rekabetçi durumları nasıl yorumladıklarını ve bunlara nasıl tepki verdiklerini inceleyerek, genel performanslarını etkileyebileceğini ortaya koymuştur (Hagerty & Felizzi, 2023). Öte yandan, durumluk kaygı ise, spesifik durumlara veya olaylara tepki olarak gerçekleşebilen; endişe, gerginlik ve sinirlilik duygularıyla karakterize edilen geçici bir duygusal durumdur (Ren vd., 2022).

Kaygının sporda performans üzerindeki etkileri birçok farklı değişkene bağlıdır. Kaygı seviyesi düşük olan sporcular genellikle daha kontrollü ve odaklanmış bir performans sergileyebilirken, yüksek kaygı seviyesine sahip bireyler genellikle karar verme sürecinde gecikmeler yaşayabilir ve fiziksel becerilerini tam kapasiteyle kullanmakta zorlanabilirler. Kaygının optimum seviyede tutulması, sporcuların başarılı bir şekilde müsabakalara hazırlanmasını sağlamak açısından kritik bir faktördür (Ford vd., 2017).

Bilişsel esneklik, bireyin değişen çevresel koşullara uyum sağlama kapasitesi olarak tanımlanmaktadır. Spiro ve Jeng (2012) bilişsel esnekliği, bilginin farklı bakış açılarından değerlendirilmesi ve gerektiğinde yeniden yapılandırılması olarak tanımlamıştır. Spor ortamında giderek zorlaşan koşullar altında, sürekli değişen durumlara uyum sağlayabilme, anlık ve doğru kararlar alabilme ve oyun stratejilerini dinamik biçimde geliştirebilme kritik bir gerekliliktir. Bu bağlamda, müsabaka sırasında sporcuların bilişsel esneklik düzeyleri, kriz yönetimi becerileri ve yenilikçi çözüm yolları üretebilme kapasitelerinin değerlendirilmesi büyük önem taşımaktadır. Sporcuların bilişsel esnekliklerinin arttırılmasıyla ile stres ve baskı altındaki süreçlerde daha etkili kararlar alabilecekleri, oyunun gidişatına göre hızlı bir şekilde adapte olabilecekleri, takım için dinamikleri daha iyi anlamlandırabilecekleri ve en iyi performanslarını sergilemelerine katkıda bulunabileceği ifade edilmektedir (Akyol & Taşkıran, 2023; Yarayan vd., 2023).

Boks gibi yüksek riskli ve rekabetin yoğun olduğu spor dallarında, bilişsel esnekliği yüksek olan sporcuların stratejik kararları daha etkili aldığı ve beklenmedik durumlara daha hızlı adapte olduğu bilinmektedir. Özellikle müsabaka sırasında gelişen anlık değişimlere uyum sağlamak, rakip taktiklerine karşı esnek stratejiler geliştirmek ve baskı altında doğru karar verebilmek, bilişsel esnekliğin önemini ortaya koymaktadır. Ayrıca, sporcularda bilişsel esnekliğin gelişimi, uzun vadede performanslarını sürdürülebilir hale getirmelerine yardımcı olabilir. Özellikle farklı müsabaka ortamlarında yarışan boksörlerin hem psikolojik hem de fiziksel değişkenlere uyum sağlama yetenekleri gelişmiş olmalıdır.

Antrenmanlarda yapılan değişkenlik içeren senaryolar, bilişsel esneklik düzeyini artırmada etkili olabilmektedir.

Bilişsel esneklik, sporcuların stresle başa çıkmalarına ve zorlayıcı durumlarda daha sakin kalmalarına yardımcı olur ve bu durum üst düzey müsabakalarda başarılı olmak isteyen boksörler için kritik bir faktördür. Özellikle baskı altında doğru karar verebilmek, yüksek bilişsel esneklikle mümkündür. Bu nedenle sporcuların sadece fiziksel değil, zihinsel antrenmanlara da yer vermeleri önemlidir. Örneğin, maç simülasyonları ve stres yönetimi teknikleri hem karar verme hızını artırabilir hem de kaygıyı kontrol altında tutarak performansı olumlu etkileyebilir.

Mental iyi oluş, bireyin psikolojik sağlığını ve genel yaşam tatminini içeren geniş bir kavramdır. Dünya Sağlık Örgütü'ne (DSÖ) göre, mental iyi oluş; kendini gerçekleştirme, pozitif duygular deneyimleme ve stresle başa çıkma becerilerini içermektedir (Tennant vd., 2007). Sporcularda mental iyi oluşun yüksek olması hem fiziksel hem de psikolojik olarak daha dengeli bir performans sergilemelerini sağlayabilir. Demirtaş ve Baydemir'e (2019) göre mental iyi oluş, sporcuların zorluklarla başa çıkabilme ve kendilerini daha güçlü hissetme yetenekleriyle doğrudan ilişkilidir. Yapılan araştırmalarda, mental iyi oluşun yüksek olduğu sporcuların kaygı düzeylerinin daha düşük olduğu ve bu bireylerin bilişsel esneklik seviyelerinin yüksek olduğu belirlenmiştir (Vainganker vd., 2012).

Mental iyi oluş düzeyi yüksek sporcular, psikolojik stres faktörleriyle daha sağlıklı baş edebilir ve spor ortamında daha iyi bir performans sergileyebilirler. Özellikle, antrenman ve müsabaka sürecinde karşılaşılan stresli durumlar karşısında psikolojik dayanıklılığın artırılması, sporcuların performanslarının sürekliliği açısından büyük önem taşımaktadır. Antrenörlerin ve spor psikologlarının, sporcuların mental iyi oluş seviyelerini artırmaya yönelik psikolojik destek programları geliştirmesi, boksörlerin müsabaka sürecinde daha etkili bir performans sergilemesine katkıda bulunabilir.

Bu çalışmada, boksörlerin sporda kaygı, bilişsel esneklik ve mental iyi oluş düzeyleri arasındaki ilişkiler incelenerek, psikolojik değişkenlerin sportif performans üzerindeki etkilerini ortaya koymak amaçlanmıştır. Bu amaç doğrultusunda;

H1: Boksörlerin sporda kaygı düzeyleri arttıkça mental iyi oluş düzeyleri azalır.

H2: Boksörlerin bilişsel esneklik düzeyleri arttıkça mental iyi oluş düzeyleri artar.

H3: Boksörlerin sporda kaygı düzeyleri arttıkça bilişsel esneklik düzeyleri azalır.

H4a: Cinsiyet, yaş, eğitim düzeyi, sporculuk yılı ve milli sporcu olma durumu değişkenlerine göre boksörlerin sporda kaygı düzeylerinde anlamlı farklılıklar vardır.

H4b: Aynı değişkenlere göre boksörlerin bilişsel esneklik düzeylerinde anlamlı farklılıklar vardır.

H4c: Aynı değişkenlere göre boksörlerin mental iyi oluş düzeylerinde anlamlı farklılıklar vardır.

MATERYAL VE METOD

Araştırma Yöntemi

Bu çalışmada nicel araştırma yaklaşımlarından ilişkisel tarama modeli kullanılmıştır. İlişkisel tarama modeli, gerçek bir neden-sonuç ilişkisi sunmasa da bir değişkenin durumu biliniyorsa diğer değişkeni yordamaktadır. Tarama modeline uygun bir çalışmanın yürütülmesi amacıyla araştırma topluluğunu temsil eden bir örneklem grubu seçilmiştir. Veriler, bir veri toplama aracı kullanılarak sistematik olarak toplanmış ve toplanan veriler üzerinde istatistiksel analizler yapılmıştır (Karasar, 2015). Araştırmanın evrenini Türkiye'nin farklı bölge ve illerinde aktif olarak büyükler ve gençler kategorisinde mücadele eden sporcular, örneklemini ise 2024 yılında gençler ve büyükler erkek ve kadın

Türkiye Şampiyonasına katılan Türkiye Boks Federasyonu'na kayıtlı lisanslı sporcular oluşturmaktadır. Araştırmada veri toplama aracı olarak Türkçeye uyarlanmış Spor Kaygı Ölçeği-2, Bilişsel Esneklik Ölçeği ve Warwick-Edinburgh Mental İyi Oluş Ölçeği ile sporcuların demografik özelliklerini belirlemek amacıyla kişisel bilgi formu kullanılmıştır. Bu çalışma, Atatürk Üniversitesi Spor Bilimleri Fakültesi Etik Kurulu'nun E-704000699-050.02.04-2300191246 sayılı ve 23/6 tarihli kararıyla etik onay almıştır

Evren ve Örneklem

Sunulan araştırmanın evrenini ülkemizdeki boksörler, örneklemini ise Türkiye'nin çeşitli bölgelerinde yaşayan 2024 yılında Türkiye Şampiyonasına katılan 17 yaş ve üzeri 157 erkek, 76 kadın olmak üzere toplam 233 sporcu oluşturmaktadır. Katılımcılardan 137 sporcu büyükler kategorisinde, 96 sporcu ise gençler kategorisinde mücadele eden sporculardır.

Veri Toplama Teknikleri/Araçları

Bu araştırmada verilerin toplanması için anket yöntemi kullanılmıştır. Kullanılan anketin birinci bölümünde demografik bilgilerden oluşan 8 soru, ikinci bölümünde ise Spor Kaygı Ölçeği-2, Bilişsel Esneklik Ölçeği ve Warwick-Edinburgh Mental İyi Oluş Ölçeği yer almaktadır.

Kişisel Bilgi Formu: Katılımcıların demografik bilgilerini elde etmek amacı ile araştırmacılar tarafından hazırlanmıştır. Kişisel Bilgi Formunda, çalışmaya katılacak olan Boksörlerin yaş/kategori, cinsiyet, spor yaşı, eğitim düzeyi, siklet, milli sporcu olup/olmama, uluslararası dereceye sahip olup/olmama durumu ve haftalık spor yapma süreleri sorulmuştur.

Spor Kaygı Ölçeği-2: Smith vd. (2006) tarafından oluşturulan, Karadağ ve Aşçı (2015) tarafından Türk kültürüne uyarlanan toplam 15 soru ve 4 derecelendirme, somatik kaygı (2-6-10-12-14. maddeler), endişe (3-5-8-9-11. maddeler) ve konsantrasyon bozukluğu (1-4-7-13-15. maddeler) 3 alt boyuttan oluşan Spor Kaygı Ölçeği-2 katılımcılara uygulanmıştır. Uygulanan geçerlilik ve güvenirlilik çalışmasında, ölçeğin geçerli ve güvenilir olduğu sonucuna varmışlardır. Elde ettikleri sonuçlarda somatik kaygı alt boyutunda iç tutarlılık (Cronbach"s alpha coefficient) 0.65, endişe 0.78, konsantrasyon alt boyutunda 0.67 değerlerini bulmuşlardır. Ölçek alt boyutlar bakımından incelendiği gibi toplam puan üzerinden de değerlendirilebilmektedir. Bu çalışmada sporda kaygı ölçeği toplam puan üzerinden değerlendirilmiştir.

Bilişsel Esneklik Ölçeği: Bilişsel esneklik ölçeği Martin ve Rubin (1995) tarafından geliştirilmiş olup Türk Kültürüne uyarlaması Altunkol (2011) tarafından yapılmıştır. Ölçek 12 maddeli olup 6'lı (1: Kesinlikle katılmıyorum'dan: Kesinlikle katılıyorum'a yönelen) Likert tipi bir ölçme aracıdır. Ölçekten alınabilecek en düşük puan 12; en yüksek puan 72'dir. Ölçeğin orijinal metninde 40 Martin ve Rubin bilişsel esnekliği üç bileşeni ile eşleştirmiş ancak alt faktör olarak hesaplanmamıştır. Bu durum ölçek maddelerinin başlık olarak bir araya toplanmamasından kaynaklanmaktadır. Bu nedenle alt boyut bulunmamakta toplam puan olarak bilişsel esneklik düzeyi hesaplanmaktadır. Tez kapsamında uyarlaması yapılan ölçeğin iç tutarlılık cronbach alfa katsayısının 0,81; test- tekrar test korelasyon katsayısının 0,73'tür. Ölçekten alınan yüksek puan bilişsel esnekliğin yüksek olduğunu göstermektedir.

Warwick-Edinburgh Mental İyi Oluş Ölçeği: Tennant vd. (2007) tarafından gerçekleştirilen ve orijinal adı "Warwick-Edinburgh Mental Well-being Scale" (WEMWBS) olan ve Keldal (2015) tarafından Türk kültürüne uyarlanmış, "Mental İyi Oluş Ölçeği" kullanılmıştır. Ölçek 14 olumlu maddeden oluşmaktadır ve 5'li Likert tipinde bir cevaplama anahtarına sahiptir. Ölçekten en düşük 14 puan, en yüksek ise 70 puan alınabilmektedir. Ölçekten alınan yüksek puanlar yüksek mental (psikolojik) iyi oluşa işaret etmektedir. Ölçeğin güvenirliğini ölçmek için ise Cronbach Alfa iç tutarlılık

katsayısına ve bileşik güvenirliğe bakılmıştır. Ölçeğin orijinal formu ile ölçeğin Türkiye, örneklemlerine uyarlanmasıyla karşılaştırıldığında geçerlik ve güvenirlik katsayısı (Cronbach Alfa= 0.92) olarak belirtilmiştir.

Verilerin Analizi

Verileri analiz etme prosedürü aşamalar halinde gerçekleştirildi. İlk adım, katılımcı verilerinin parametrik test için uygun olup olmadığını belirlemekti. Bu durumda verilerin normallik ve homojenlik varsayımlarını karşılayıp karşılamadığını tespit etmek için çeşitli analizler yapıldı. Veri setine ait betimsel istatistikler Tablo 1 de sunulmuştur.

Tablo 1. *Betimsel İstatistikler, Normallik ve Güvenrlik Analizleri*

Ölçek	*n*	$\bar{x}$	*Ss*	*Çarpıklık*	*Basıklık*	*α*
Sporda Kaygı	233	1.85	.034	*.854*	*.653*	*.907*
Bilişsel Esneklik	233	4.07	.027	*-.346*	*1.22*	*.700*
Mental İyi Oluş	233	3.81	.044	*-.463*	*.253*	*.918*

Veri setinin normal dağılım varsayımını karşılayıp karşılamadığını tespit etmek amacıyla basıklık ve çarpıklık değerleri araştırılmıştır. George ve Mallery'e (2010) göre basıklık ve çarpıklık değerlerinin -2 ile +2 aralığında olması veri setinin normal dağılıma sahip olduğunu göstmektedir. Bu çalışmada çarpıklık ve basıklık değerlerinin -0.463 ile +1.22 arasında olduğu belirlenmiştir. Bu sonuçlar doğrultusunda verilerin normal dağılım gösterdiği kabul edilmiştir.

Katılımcı puanlarının anlamlılığının belirlenmesi amacıyla Bağımsız Örneklemler t Testi, Tek Faktörlü Varyans Analizi (ANOVA) ve Pearson Korelasyon testi kullanılmıştır. Analizlerin oluşturulmasında SPSS 25.0 paket programı kullanılmıştır. Analizler SPSS 25.0 paket programı ile yapılmıştır.

BULGULAR

Bu bölümde sporcuların sporda kaygı, mental iyi oluş ve bilişsel esneklik puan ortalamalarının cinsiyet, yaş, eğitim düzeyi, milli sporcu olup/olmama, uluslararası başarı, spor yaşı ve sıklet değişkenleri açısından anlamlı bir düzeyde farklılaşıp farklılaşmadığı incelenmiştir.

Tablo 2. *Sporda Kaygı, Mental İyi Oluş ve Bilişsel Esneklik Puan Ortalamaları ile Cinsiyete İlişkin Bulgular*

Ölçek	Cinsiyet	n	$\bar{x}$	sd	t	p
Sporda Kaygı	Kadın	76	1,98	231	2,697	,008*
	Erkek	157	1,79			
Mental İyi Oluş	Kadın	76	3,58		-3,752	,000*
	Erkek	157	3,93			
Bilişsel Esneklik	Kadın	76	4,03		-1,034	,302
	Erkek	157	4,09			

*p<.05

Tablo 2 incelendiğinde, katılımcıların sporda kaygı ve mental iyi oluş düzeylerinde cinsiyetler arasında anlamlı farklılaşma olduğu görülmektedir ($p < .05$). Kadınların sporda kaygı puan ortalaması ($\bar{X} = 1,98$), erkeklerin ortalamasından ($\bar{X} = 1,79$) daha yüksektir. Mental iyi oluş açısından ise kadınların ortalaması ($\bar{X} = 3,58$), erkeklerin ortalamasından ($\bar{X} = 3,93$) daha düşüktür.

Ancak bilişsel esneklik düzeyinde cinsiyetler arasında istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık bulunmamıştır ($p = .302$). Kadınların ortalaması ($\bar{X} = 4,03$) ile erkeklerin ortalaması ($\bar{X} = 4,09$) birbirine yakın düzeydedir.

Tablo 3. *Sporda Kaygı, Mental İyi Oluş ve Bilişsel Esneklik Puan Ortalamaları ile Yaşa İlişkin Bulgular*

Ölçek	Yaş	n	x̄	sd	t	p
Sporda Kaygı	17-18	96	1,90	231	1,298	,195
	19 ve üzeri	137	1,81			
Mental İyi Oluş	17-18	96	3,62		-3,742	,000*
	19 ve üzeri	137	3,95			
Bilişsel Esneklik	17-18	96	4,01		-2,020	,045*
	19 ve üzeri	137	4,12			

*p<.05

Tablo 3 incelendiğinde katılımcıların mental iyi oluş ve bilişsel esneklik puanlarında gruplar arası anlamlı farklılık olduğu (p<.05) buna karşın sporda kaygı ortalamalarında 19 yaş ve üzeri sporcuların puan ortalamalarının 17-18 yaşındaki sporculardan daha düşük olmasına rağmen gruplar arası anlamlı farklılık olmadığı gözlenmiştir (p>.05). Farkın bulunduğu mental iyi oluş ve bilişsel esneklik düzeyinde farkın kaynağını belirlemek için katılımcıların ortalamaları incelendiğinde sırasıyla 17-18 yaş sporcularının puan ortalamalarının ($\bar{X}$= 3.62, $\bar{X}$= 4.01), 19 yaş ve üzeri sporcuların puan ortalamalarından ($\bar{X}$= 3.95, $\bar{X}$= 4.12) düşük olduğu ve 19 yaş ve üzeri sporcular lehine anlamlı farklılık oluşturduğu gözlenmiştir.

Tablo 4. *Sporda Kaygı, Mental İyi Oluş ve Bilişsel Esneklik Puan Ortalamaları ile Kategori Düzeylerine İlişkin Bulgular*

Ölçek	Kategori	n	x̄	sd	t	p
Sporda Kaygı	Gençler	96	1,90	231	1,298	,195
	Büyükler	137	1,81			
Mental İyi Oluş	Gençler	96	3,62		-3,742	,000*
	Büyükler	137	3,95			
Bilişsel Esneklik	Gençler	96	4,01		-2,020	,045*
	Büyükler	137	4,12			

*p<.05

Tablo 4 incelendiğinde katılımcıların mental iyi oluş ve bilişsel esneklik puanlarında puan ortalamalarında kategoriler arası anlamlı farklılık gözlenmiştir (p<.05). Sporda kaygı puan ortalamaları büyükler kategorisindeki sporcular lehine olsa da anlamlı farkın oluşmadığı tespit edilmiştir (p >.05). Mental iyi oluş ve bilişsel esneklik düzeyinde farkın kaynağını belirlemek için katılımcıların ortalamaları incelendiğinde gençler kategorisindeki sporcularının puan ortalamalarının ($\bar{X}$= 3.62, $\bar{X}$= 4.01), büyükler kategorisindeki sporcuların puan ortalamalarından ($\bar{X}$= 3.95, $\bar{X}$= 4.12) düşük olduğu ve büyükler kategorisindeki sporcular lehine anlamlı farklılık oluşturduğu gözlenmiştir.

Tablo 5. *Sporda Kaygı, Mental İyi Oluş ve Bilişsel Esneklik Puan Ortalamaları ile Eğitim Düzeyine İlişkin Bulgular*

Ölçek	Eğitim Düzeyi	n	$\bar{x}$	*Ss*	f	p	Fark
Sporda Kaygı	Lise	110^{A}	1,90	,550	4,545	.009* ,021*	A>C B>C
	Lisans	98^{B}	1,87	,511			
	Lisansüstü	25^{C}	1,56	,341			
Mental İyi Oluş	Lise	110^{A}	3,69	,696	10,466	.000* .001*	A<.C B<.C
	Lisans	98^{B}	3,81	,659			
	Lisansüstü	25^{C}	4,36	,449			
Bilişsel Esneklik	Lise	110^{A}	4,02	,428	1,747		
	Lisans	98^{B}	4,13	,407			
	Lisansüstü	25^{C}	4,07	,464			

*p<.05

Tablo 5 incelendiğinde, sporda kaygı ve mental iyi oluş puan ortalamalarında gruplar arasında anlamlı farklar tespit edilmiştir (p<.05). Tukey testi sonuçlarına göre, sporda kaygı düzeyi açısından lisansüstü eğitim düzeyine sahip sporcuların ortalaması ($\bar{X}$ = 1.56), lise ($\bar{X}$ = 1.90) ve lisans ($\bar{X}$ = 1.87)

düzeyindeki sporculardan anlamlı düzeyde düşüktür. Mental iyi oluş düzeyinde ise lisansüstü sporcuların ortalaması ($\bar{X}$ = 4.36), lise ($\bar{X}$ = 3.69) ve lisans ($\bar{X}$ = 3.81) düzeyindekilere kıyasla anlamlı olarak daha yüksektir. Öte yandan, bilişsel esneklik puan ortalamaları açısından gruplar arasında anlamlı bir fark saptanmamıştır.

Tablo 6. *Sporda Kaygı, Mental İyi Oluş ve Bilişsel Esneklik Puan Ortalamaları ile Milli Sporcu Durumuna İlişkin Bulgular*

Ölçek	Milli Sporcu Durumu	n	x̄	sd	t	p
Sporda Kaygı	Hayır	135	1,94	231	3,079	,002*
	Evet	98	1,73			
Mental İyi Oluş	Hayır	135	3,72		-2,500	,013*
	Evet	98	3,94			
Bilişsel Esneklik	Hayır	135	4,03		-1,730	,085
	Evet	98	4,13			

*p<.05

Tablo 6 incelendiğinde katılımcıların sporda kaygı ve mental iyi oluş puanlarında gruplar arası anlamlı farklılık olduğu (p<.05) buna karşın bilişsel esneklik ortalamalarında milli sporcuların puan ortalamalarının milli olmayan sporculardan daha yüksek olduğu belirlenmesine rağmen gruplar arası anlamlı farklılık olmadığı gözlenmiştir (p>.05). Farkın bulunduğu sporda kaygı ve mental iyi oluş düzeyinde farkın kaynağını belirlemek için katılımcıların ortalamaları incelendiğinde sırasıyla milli sporcularının puan ortalamalarının ($\bar{X}$= 1.73, $\bar{X}$= 3.94), milli olmayan sporcuların puan ortalamalarından ($\bar{X}$= 1.94, $\bar{X}$= 3.72) ayrıştığı ve milli sporcular lehine anlamlı farklılık oluşturduğu gözlenmiştir.

Tablo 7. *Sporda Kaygı, Mental İyi Oluş ve Bilişsel Esneklik Puan Ortalamaları ile Uluslararası Başarı Düzeylerine İlişkin Bulgular*

Ölçek	Uluslararası Başarı	n	x̄	sd	t	p
Sporda Kaygı	Hayır	166	1,92	231	3,116	,002*
	Evet	67	1,68			
Mental İyi Oluş	Hayır	166	3,71		-3,612	,000*
	Evet	67	4,06			
Bilişsel Esneklik	Hayır	166	4,02		-3,089	,002*
	Evet	67	4,21			

*p<.05

Tablo 7 incelendiğinde katılımcıların sporda kaygı, mental iyi oluş ve bilişsel esneklik puan ortalamaları ile uluslararası başarı düzeylerinde gruplar arası anlamlı farklılık gözlenmiştir (p<.05). Farkın kaynağını belirlemek için katılımcıların ortalamaları incelendiğinde sırasıyla uluslararası başarıya sahip sporcuların ortalamalarının ($\bar{X}$=1.68, $\bar{X}$=4,06 $\bar{X}$=4.21), uluslararası başarıya sahip olmayan sporcuların ortalamalarından ($\bar{X}$=1.92, $\bar{X}$=3,71 $\bar{X}$=4.02), ayrıştığı ve uluslararası başarıya sahip sporcular lehine anlamlı farklılık oluşturduğu gözlenmiştir.

Tablo 8. *Sporda Kaygı, Mental İyi Oluş ve Bilişsel Esneklik Puan Ortalamaları ile Spor Yaşına İlişkin Bulgular*

Ölçek	Spor Yaşı	N	$\bar{X}$	SS	F	p	Fark
Sporda Kaygı	1-3 yıl^{A}	75	2,00	,512	3.906	.010*	A>D
	4-7 yıl^{B}	60	1,87	,559			
	8-11 yıl^{C}	36	1,85	,564			
	12 yıl ve Üstü^{D}	62	1,68	,434			
Mental İyi Oluş	1-3 yıl^{A}	75	3,68	,700	6.686	.001*	D>A, B
	4-7 yıl^{B}	60	3,64	,564			
	8-11 yıl^{C}	36	3,87	,619			
	12 yıl ve Üstü^{D}	62	4,11	,720			
Bilişsel Esneklik	1-3 yıl^{A}	75	4,03	,376	.268	-	-
	4-7 yıl^{B}	60	4,04	,379			
	8-11 yıl^{C}	36	4,08	,458			
	12 yıl ve Üstü^{D}	62	4,16	,493			

*p<.05

Tablo 8'e göre, sporda kaygı ve mental iyi oluş puanlarında gruplar arasında anlamlı farklar gözlenmiştir (p<.05). Tukey testi sonucunda, sporda kaygı düzeyinde 1–3 yıl spor geçmişine sahip bireylerin ortalamasının ($\bar{X}$ = 2.00), 12 yıl ve üzeri spor geçmişine sahip bireylerden ($\bar{X}$ = 1.68) anlamlı düzeyde yüksek olduğu belirlenmiştir. Mental iyi oluş açısından ise, 12 yıl ve üzeri sporcuların ortalaması ($\bar{X}$ = 4.11), 1–3 yıl ($\bar{X}$ = 3.68) ve 4–7 yıl ($\bar{X}$ = 3.64), aralığındaki gruplardan anlamlı şekilde yüksektir. Bilişsel esneklik puanlarında anlamlı fark saptanmamakla birlikte, spor yaşı arttıkça puanların yükseldiği gözlemlenmiştir.

Tablo 9. *Sporda Kaygı, Mental İyi Oluş ve Bilişsel Esneklik Puan Ortalamaları ile Sporcuların Sikletlerine ilişkin Bulgular*

Ölçek	Sıklet	n	$\bar{x}$	Ss	f	p
Sporda Kaygı	Hafif Sıklet	115^{A}	1,88	,509	,522	.594
	Orta Sıklet	77^{B}	1,82	,516		
	Ağır Sıklet	41^{C}	1,80	,582		
Mental İyi Oluş	Hafif Sıklet	115^{A}	3,72	,700	2,156	.118
	Orta Sıklet	77^{B}	3,87	,658		
	Ağır Sıklet	41^{C}	3,95	,685		
Bilişsel Esneklik	Hafif Sıklet	115^{A}	4,06	,394	,121	.886
	Orta Sıklet	77^{B}	4,08	,488		
	Ağır Sıklet	41^{C}	4,10	,385		

Tablo 9 incelendiğinde, sporcuların sıklet gruplarına göre sporda kaygı, mental iyi oluş ve bilişsel esneklik puan ortalamaları arasında anlamlı bir fark bulunmamıştır (p>.05). Ancak, ağır sıklet sporcuların sporda kaygı puan ortalaması en düşük, mental iyi oluş ve bilişsel esneklik ortalamaları ise en yüksek düzeydedir.

Tablo 10. *Değişkenler Arası Korelasyon Analizi*

Ölçek	Mental İyi Oluş	*Bilişsel Esneklik*
Sporda Kaygı	-.362*	.040
Mental İyi Oluş	-	.371*
Bilişsel Esneklik	.371*	-

*p<.05

Araştırmada kullanılan veri toplama araçları arasındaki ilişkiler korelasyon analizi ile incelenmiştir. Sporda kaygı ile mental iyi oluş arasında negatif yönlü ve orta düzeyde anlamlı bir ilişki bulunmuştur (r = −.362, p < .05). Mental iyi oluş ile bilişsel esneklik arasında ise pozitif yönlü ve orta düzeyde anlamlı bir ilişki tespit edilmiştir (r = .371, p<.05).

Buna karşın, sporda kaygı ile bilişsel esneklik arasında çok düşük düzeyde ve istatistiksel olarak anlamlı olmayan bir ilişki olduğu belirlenmiştir (r = .040, p>.05).

Tablo 11. Mental İyi Oluş Değişkeninin Sporda Kaygı Tarafından Yordanmasına İlişkin Basit Regresyon Analiz Sonuçları

Model	B	Standart Hata	Beta	t	p
Sabit	4,75	,16		29,73	,00*
Sporda Kaygı	-,50	,08	-,37	-6,02	,00*
R=,37 R^2=,13 F=36,31 Durbin-Watson=2.01 p=,00					

*p<.05

Tablo 11'de Mental iyi oluşun yordanmasına ilişkin basit regresyon analiz sonuçları incelendiğinde, sporda kaygı değişkeni tarafından anlamlı düzeyde yordandığı tespit edilmiştir. Sporda kaygı toplam varyansın %13'ünü açıklamaktadır (R=,37, R2=,13, p<.05). Sporda kaygının standardize

edilmiş regresyon katsayısının negatif yönlü ve istatistiksel olarak anlamlı olduğu belirlenmiştir (β = −.37, p<.05).

Tablo 12. *Mental İyi Oluş Değişkeninin Bilişsel Esneklik Tarafından Yordanmasına İlişkin Basit Regresyon Analiz Sonuçları*

Model	B	Standart Hata	Beta	t	p
Sabit	1,05	,44		2,38	,01*
Bilişsel Esneklik	,67	,10	,38	6,26	,00*
R=,38 R^2=,14 F=39,26 Durbin-Watson=1,91 p=,00					

*p<.05

Tablo 12'de Mental iyi oluşun yordanmasına ilişkin basit regresyon analiz sonuçları incelendiğinde, bilişsel esneklik tarafından anlamlı düzeyde yordandığı tespit edilmiştir. Bilişsel esneklik toplam varyansın %14'ünü açıklamaktadır (R=,38, R2=,14, p<.05). Ayrıca bilişsel esnekliğin standardize edilmiş regresyon katsayısı (β) ,38 olarak tespit edilmiştir.

TARTIŞMA VE SONUÇ

Bu çalışma, Türkiye'de aktif olarak boks yapan amatör kadın ve erkek sporcuların sporda kaygı, mental iyi oluş ve bilişsel esneklik düzeylerini çeşitli demografik değişkenler açısından inceleyerek sportif başarıda psikolojik bileşenlerin önemini ortaya koymaktadır. Güncel spor bilimi literatürü, sportif performansın yalnızca fiziksel ve fizyolojik özelliklerle değil, aynı zamanda psikolojik becerilerle de yakından ilişkili olduğunu göstermektedir. Özellikle müsabaka öncesi ve müsabaka sırasında yaşanan psikolojik süreçlerin performansı doğrudan etkilediği bilinmektedir. Bu doğrultuda elde edilen bulgular, sporcu performansının değerlendirilmesi ve bireyselleştirilmiş psikolojik destek uygulamalarının planlanması açısından önemli katkılar sunmaktadır.

Kaygının fizyolojik tepkiler, davranışsal etkiler ve kişilikle ilişkili değişimler yoluyla sportif performansı olumsuz etkilediği; kontrolsüz ve sürekli yüksek düzeyde seyreden kaygının performans üzerinde baskı oluşturduğu bildirilmektedir (Khan vd., 2017; Patel vd., 2010; Weinberg & Gould, 2023). Araştırmanın temel bulgularından biri, kadın boksörlerin sporda kaygı düzeylerinin erkek boksörlere kıyasla anlamlı derecede daha yüksek olmasıdır. Bu bulgu, kadın sporcuların daha yüksek kaygı düzeylerine sahip olduğunu bildiren önceki çalışmalarla paralellik göstermektedir (Nicholls vd., 2010; Ünver vd., 2020; Walton vd., 2021; Kahya & Küçükibiş, 2022; Mascaro vd., 2023; Sanfilippo vd., 2024; Üstündağ vd., 2025). Söz konusu farklılık, toplumsal cinsiyet rolleri ve kadın sporculara yönelik algıların spor psikolojisi üzerindeki etkileriyle ilişkili olabilir. Bu doğrultuda, kadın sporcuların müsabaka öncesi psikolojik hazırlık süreçlerinin daha yapılandırılmış ve destekleyici programlarla güçlendirilmesi gerektiği düşünülmektedir.

Bununla birlikte, literatürde cinsiyetin sporda kaygı üzerinde anlamlı bir etkisi olmadığını bildiren çalışmalar da bulunmaktadır (Modroño & Guillén, 2011; Azimkhani, 2014; Eren & Atlı, 2024). Bu durum, cinsiyete bağlı kaygı farklılıklarının sosyal destek, antrenman süresi ve antrenör–sporcu ilişkisi gibi ara değişkenlerle birlikte değerlendirilmesi gerektiğini düşündürmektedir. Yaş ve kategori değişkenlerine göre sporda kaygı düzeylerinde istatistiksel olarak anlamlı bir fark bulunmamakla birlikte, tanımlayıcı istatistikler yaş ilerledikçe ve büyükler kategorisinde kaygı puanlarının azaldığını göstermektedir. Bu bulgu, yaş ve deneyim arttıkça kaygı düzeyinin azalabileceğini ortaya koyan çalışmalarla uyumludur (Türkçapar, 2012; Rice vd., 2019; Remiszewska vd., 2020; Guntoro & Putra, 2022; Bedir vd., 2023). Genç sporcuların sınırlı deneyime sahip olmaları, müsabakalara ve başarı beklentilerine karşı duyarlılıklarını artırarak kaygı düzeylerine yansıyabilmektedir (Toy & Korkmaz, 2023; Chen vd., 2024). Spor yaşı arttıkça kaygı düzeylerinin azalması ve buna paralel olarak bilişsel esneklik ile mental iyi oluş puanlarının yükselmesi, deneyimli sporcuların stresle başa çıkma becerilerinin daha gelişmiş olabileceğini göstermektedir. Bu bağlamda, özellikle alt yaş gruplarına

yönelik stres yönetimi eğitimlerinin antrenman programlarına entegre edilmesi önerilmektedir (Olmedilla vd., 2019).

Eğitim düzeyi açısından değerlendirildiğinde, lise ve lisans düzeyindeki sporcuların kaygı düzeylerinin lisansüstü düzeydeki sporculara kıyasla daha yüksek olduğu belirlenmiştir. Bu durum, eğitim seviyesi arttıkça bireylerin kendini tanıma, stresle baş etme ve problem çözme becerilerinin geliştiğini ve bunun kaygı düzeylerini azaltıcı bir etki oluşturabileceğini düşündürmektedir (Lachman & Agrigoroaei, 2010; Kolayiş & Sarı, 2011; Öntürk vd., 2019; Weber vd., 2023). Eğitimle birlikte artan sosyal bilinç, duygusal farkındalık ve karar verme becerilerinin, kaygı düzeylerinin azalmasında etkili olduğu; özellikle akademik ortamlarda öğrenilen stresle başa çıkma stratejilerinin sportif yaşama da yansıyabildiği görülmektedir.

Benzer şekilde, milli takımda yer alan ve uluslararası başarıya sahip boksörlerin kaygı düzeylerinin anlamlı biçimde daha düşük olması, üst düzey müsabaka deneyiminin psikolojik sağlamlık üzerindeki olumlu etkisini ortaya koymaktadır (Alejo vd., 2020; Mitić vd., 2021; Reardon vd., 2024; Moody, 2024). Bununla birlikte, müsabakanın önemi, kariyer hedefleri ve benzeri risk faktörleri, hem elit hem de amatör sporcular açısından stres ve kaygı düzeylerini artırabilmektedir. Yoğun psikolojik baskı altında kalan sporcularda koordinasyon bozuklukları, kas gerginliği ve denge–kontrol mekanizmalarında bozulmalar görülebilmekte; bu durum performansı olumsuz yönde etkileyebilmektedir.

Sıklet değişkenine göre sporda kaygı düzeylerinde istatistiksel olarak anlamlı bir fark bulunmamakla birlikte, hafif sıklet boksörlerin kaygı düzeylerinin daha yüksek olduğu gözlemlenmiştir. Bu durum, sıklet kontrolü sürecinin yarattığı fizyolojik ve psikolojik baskılarla açıklanabilir (Arnold & Fletcher, 2012; Martínez-Rodríguez vd., 2019; Mojtahedi vd., 2023; Çağlar vd., 2025). Hafif sıklette mücadele eden sporcuların sıklıkla kilo düşme süreçlerine maruz kalmaları, mental baskıyı artırarak müsabaka öncesi stres düzeylerini yükseltebilmektedir. Ayrıca spor yaşı arttıkça kaygı düzeylerinde anlamlı bir düşüş gözlenmesi, sporculuk deneyiminin kaygı üzerinde dengeleyici bir rol oynadığını desteklemektedir (Rocha & Osório, 2018; Grasdalsmoen vd., 2023; Gabrys & Wontorczyk, 2023).

Sporcuların performansı, sahip oldukları sorumlulukları yerine getirirken tüm yetenek ve becerilerini en üst düzeyde sergileyebilme kapasitelerine dayanmaktadır. Bu bağlamda, yüksek düzeyde sportif başarının yalnızca biyolojik ve fizyolojik faktörlerle değil, aynı zamanda bilişsel ve duyuşsal bileşenlerle de yakından ilişkili olduğu vurgulanmaktadır (Kaya & Tabuk, 2022).

Mental iyi oluş açısından değerlendirildiğinde, cinsiyete göre anlamlı bir fark olduğu ve erkek sporcuların kadın sporculara kıyasla daha yüksek mental iyi oluş düzeylerine sahip olduğu belirlenmiştir. Bu bulgu, literatürde bildirilen benzer sonuçlarla uyumludur (Tekkurşun Demir vd., 2018; Walton vd., 2021; Pascoe vd., 2022; Ronkainen vd., 2024). Sosyal destek ağları, ekonomik koşullar ve branş içi temsil oranları gibi faktörlerin bu farklılıkta etkili olabileceği düşünülmektedir. Yaş ve spor yaşı arttıkça mental iyi oluş düzeylerinde pozitif yönde artış gözlenmesi, yaşam deneyimi, problem çözme becerileri ve psikolojik olgunluğun mental sağlığı desteklediğini göstermektedir (De-Juanas vd., 2020; Karakaş & Acar, 2023; Lundqvist vd., 2023; Eather vd., 2023).

Araştırma bulguları, eğitim düzeyinin mental iyi oluş üzerinde olumlu bir etkiye sahip olduğunu ve özellikle lisansüstü eğitim gören sporcuların mental iyi oluş düzeylerinin diğer gruplara kıyasla daha yüksek olduğunu ortaya koymuştur (Öner, 2019; Tapşın vd., 2023; Wang vd., 2024). Eğitim seviyesi arttıkça stresle başa çıkma becerileri, özgüven ve öz farkındalığın gelişmesi bu durumu desteklemektedir. Benzer şekilde, milli takımda yer alan ve uluslararası başarıya sahip sporcuların mental iyi oluş düzeylerinin daha yüksek olması, elit sporculuk düzeyinin psikolojik sağlığı ve duygusal dayanıklılığı desteklediğini göstermektedir (Kuok vd., 2022; Grasdalsmoen vd., 2023). Bununla birlikte, elit sporcular performans baskısı, sakatlık riski, rekabet stresi ve çevresel beklentiler nedeniyle dönemsel

olarak mental iyi oluşlarında kırılganlık yaşayabilmektedir. Nitekim elit sporcular üzerinde yapılan çalışmalar, uzun süreli içsel eleştiri süreçleri ve kaygı düzeylerinin sürdürülebilir psikolojik müdahaleler gerektirdiğini ortaya koymaktadır (Purcell vd., 2019; Küttel, Storm & Stambulova, 2024). Bu durum, elit sporcuların genel olarak olumlu mental iyi oluş göstergelerine sahip olmalarına rağmen, değişen koşullara bağlı olarak farklı dönemlerde olumsuz etkilenebildiklerini göstermektedir.

Araştırmada bilişsel esneklik düzeylerinin demografik değişkenlere göre dağılımı incelendiğinde, erkek sporcuların kadın sporculara kıyasla daha yüksek ortalama puanlara sahip olduğu, ancak bu farkın istatistiksel olarak anlamlı olmadığı görülmüştür. Bilişsel esneklik ile cinsiyet arasındaki ilişkiye yönelik literatürde farklı sonuçlar rapor edilmiştir. Bazı çalışmalarda kadın ve erkek sporcular arasında bilişsel esneklik düzeyi açısından anlamlı bir fark bulunmadığı ve bilişsel esnekliğin biyolojik faktörlerden bağımsız olduğu belirtilirken (Aslan, 2018; Legault vd., 2022; Wu vd., 2024), bazı araştırmalarda kadın sporcuların (Çelik & Öktem, 2025; Kovačević vd., 2024) ya da erkek sporcuların (Kuloğlu & Orhan, 2021; Van den Berg vd., 2024) daha yüksek bilişsel esneklik puanlarına sahip olduğu bildirilmiştir. Bu bulgular, bilişsel esnekliğin cinsiyet açısından sabit bir örüntü göstermediğini ve spor türü, performans düzeyi, egzersiz yapısı ve kültürel bağlam gibi faktörlere bağlı olarak farklılık gösterebileceğini düşündürmektedir.

Bununla birlikte, yaş ve spor yaşı değişkenlerine göre bilişsel esneklik düzeylerinde anlamlı farklılıklar gözlenmiştir. Özellikle 19 yaş ve üzerindeki büyükler kategorisindeki sporcuların, genç sporculara kıyasla daha yüksek bilişsel esnekliğe sahip olduğu belirlenmiştir. Yaş ilerledikçe artan deneyimin, çevresel uyaranlara daha uyumlu ve stratejik tepkiler geliştirilmesine katkı sağladığı ifade edilmektedir (Vestberg vd., 2012; Heisler vd., 2023; Briganti vd., 2024; Reeschke vd., 2024). Bu doğrultuda, yaş ve sporculuk deneyiminin bilişsel esnekliği destekleyici bir rol oynadığı söylenebilir. Eğitim düzeyine göre bilişsel esneklik puanlarında istatistiksel olarak anlamlı bir fark bulunmamakla birlikte, ortalama puanların eğitim seviyesi arttıkça yükselmesi, üst düzey eğitimin karar verme ve problem çözme becerilerini geliştirmesiyle açıklanabilir (Özbey & Ünal, 2020).

Milli sporculuk ve uluslararası başarı değişkenleri açısından değerlendirildiğinde, özellikle uluslararası başarıya sahip sporcuların bilişsel esneklik düzeylerinin daha yüksek olduğu saptanmıştır. Bu durum, yüksek rekabet ortamlarında yer alan sporcuların ani karar alma, kriz yönetimi ve strateji geliştirme süreçlerinde daha esnek bir bilişsel yapıya sahip olabildiklerini göstermektedir. Nitekim sistematik derlemeler ve ampirik çalışmalar, elit sporcuların amatör sporculara kıyasla bilişsel esneklik açısından daha yüksek düzeylere sahip olduğunu ortaya koymaktadır (Ren vd., 2025; Vestberg vd., 2017; Yılmaz vd., 2024). Sonuç olarak, bilişsel esnekliğin demografik ve sportif değişkenlere bağlı olarak anlamlı biçimde farklılaşabildiği ve sporcularda zihinsel dayanıklılığı destekleyen önemli bir psikolojik bileşen olduğu değerlendirilmektedir.

Mental iyi oluşa ilişkin korelasyon analizleri, sporda kaygı ile mental iyi oluş arasında anlamlı ve negatif yönlü bir ilişki olduğunu göstermektedir ($r = -0.362$). Bu bulgu, mental iyi oluş düzeyinin artmasıyla birlikte kaygı düzeylerinin azalabileceğine işaret etmektedir. Elde edilen sonuçlar, mental iyi oluş ile kaygı arasındaki bu ilişkinin daha önceki çalışmalarla da tutarlı olduğunu göstermektedir (Eather vd., 2023; Yüceant, 2023; Murphy vd., 2020; Rice vd., 2019; Eşigül & Önder, 2017). Bu bağlamda mental iyi oluşun, sporcularda yalnızca bir sonuç değişkeni değil, aynı zamanda kaygı yönetiminde etkili bir psikolojik kaynak olarak değerlendirilebileceği söylenebilir.

Mental iyi oluş ile bilişsel esneklik arasında ise pozitif yönlü ve anlamlı bir ilişki bulunmuştur ($r = 0.371$). Bu ilişki, mental açıdan iyi durumda olan bireylerin çevresel değişimlere daha kolay uyum sağlayabildiğini ve zorluklarla daha esnek bir düşünce yapısıyla başa çıkabildiğini göstermektedir. Literatürde de bilişsel esnekliğin olumlu duygularla ilişkili olduğu, mental iyi oluşu desteklediği ve

bireylerin stresle baş etme kapasitesini artırdığı bildirilmektedir (Mooney vd., 2024; Bedir, 2023; İmiroğlu vd., 2021; Gabrys vd., 2018; Wilson vd., 2018).

Bu araştırmada sporda kaygı ile bilişsel esneklik arasında anlamlı bir ilişki bulunmamıştır (r = 0.040). Bu bulgu, bazı çalışmalarla paralellik göstermektedir (Aslan vd., 2021; Altunkol, 2011; Akyol & Taşkıran, 2023; Yarayan vd., 2023); ancak literatürde bilişsel esnekliği yüksek bireylerin stresli durumlara karşı daha dirençli olduğunu bildiren araştırmalar da yer almaktadır. Bu çelişkili sonuçların, örneklem özellikleri, kullanılan ölçüm araçları ve spor branşları arasındaki farklılıklardan kaynaklanabileceği düşünülmektedir.

Bu çalışma, boksörlerde sporda kaygı, mental iyi oluş ve bilişsel esneklik arasındaki ilişkilerin demografik ve sportif değişkenlere bağlı olarak anlamlı biçimde farklılaştığını ortaya koymuştur. Bulgular, mental iyi oluşun sporda kaygı ile negatif, bilişsel esneklik ile pozitif yönde ilişkili olduğunu; sporculuk deneyimi, eğitim düzeyi ve üst düzey müsabaka tecrübesinin ise psikolojik göstergeleri destekleyici bir rol oynadığını göstermektedir. Buna karşın, sporda kaygı ile bilişsel esneklik arasında doğrudan anlamlı bir ilişki bulunmaması, bu iki değişken arasındaki ilişkinin spor branşı ve bağlamsal faktörlere duyarlı olabileceğine işaret etmektedir. Elde edilen sonuçlar, özellikle genç ve deneyim düzeyi düşük sporcular için psikolojik becerilerin geliştirilmesine yönelik yapılandırılmış destek programlarının önemini vurgulamakta ve sporcu performansının sürdürülebilirliği açısından mental iyi oluşun temel bir bileşen olduğunu ortaya koymaktadır.

Sınırlılıklar

Bu çalışmanın sınırlılıkları arasında örneklemin yalnızca boks branşındaki sporculardan oluşması ve cinsiyet dağılımının tam dengeli olmaması yer almaktadır. Ayrıca öz bildirim temelli ölçüm araçlarının kullanılması ve çalışmanın kesitsel tasarımı, elde edilen bulguların genellenebilirliğini ve nedensel olarak yorumlanmasını sınırlamaktadır. Gelecek araştırmalarda farklı spor branşlarını kapsayan boylamsal çalışmaların yürütülmesi ve özellikle genç sporculara yönelik stres yönetimi ile bilişsel esnekliği geliştirmeye odaklanan uygulamaların incelenmesi önerilmektedir.

KAYNAKLAR

Akyol, G., & Taşkıran, C. (2023). Elit düzey güreşçilerin bilişsel esneklik düzeyleri ve stresle başa çıkma stratejileri. *Gazi Beden Eğitimi ve Spor Bilimleri Dergisi*, *28*(4), 267-275. https://doi.org/10.53434/gbesbd.1318148

Alejo, A. A., Aidar, F. J., Matos, D. G. D., Santos, M. D. D., Silva, D. D. S., Souza, R. F. D., & Silva, A. N. D. (2020). Does pre-competitive anxiety interfere in the performance of boxing athletes in brazil? A pilot study. *Revista Brasileira de Medicina do Esporte, 26*, 139-142. https://doi.org/10.1590/1517-869220202602218943

Altunkol, F. (2011) Üniversite öğrencilerinin bilişsel esneklikleri ile algılanan stres düzeyleri arasındaki ilişkinin incelenmesi. (Tez No. 299899). [Doktora Tezi]. Çukurova Üniversitesi..

Arnold, R., & Fletcher, D. (2012). A research synthesis and taxonomic classification of the organizational stressors encountered by sport performers. *Journal of Sport and Exercise Psychology, 34*(3), 397-429. https://doi.org/10.1123/jsep.34.3.397

Aslan, K., Saygın, Ö., & Ceylan, H. İ. (2021). Futbol hakemlerinin bilişsel esneklik ve uzamsal kaygı düzeylerinin deneyimlerine göre karşılaştırılması. *Uluslararası Güncel Eğitim Araştırmaları Dergisi, 7*(2), 534-548. https://doi.org/10.35343/kosbed.550755

Aslan, S. (2018). Examination of cognitive flexibility levels of young ındividual and team sport athletes. *Journal of Education and Training Studies, 6*(8), 149-154. https://doi.org/10.11114/jets.v6i8.3266

Azimkhani, A. (2014). Genç ve yetişkin kayakçılarda zihinsel beceri duygusal zekâ ve yarışma kaygısı arasındaki ilişkinin incelenmesi. (Tez no. 379418). [Doktora Tezi]. Atatürk Üniversitesi.

Batmaz, S., & Kılınçoğlu, Ş. (2017). O*rtaöğretim spor lisesi bireysel sporlar boks ders kitabı.* Ankara: MEB Yayınları.

Bedir, D., Yılmaz, E., Adin, S., & Büyükpolat, A. (2023). Gelişim liginde oynayan futbolcuların mevkilerine göre motivasyon ve kaygı düzeylerinin karşılaştırılması. *Spor ve Bilim Dergisi, 1*(1), 1-9. https://doi.org/10.17155/omuspd.1181056

Chen, Y., Ye, C., Lin, Y., Ma, Y., Zhang, X., & Wang, J. (2024). Home anxiety assessment and ınfluencing factors among adolescent athletes in Yantai City. *Children*, *11*(6), 628. https://doi.org/10.3390/children11060628

Çağlar, E. Ç., Ceylan, L., Ağralı Ermiş, S., Çamiçi, F., Eliöz, M., Uzun, R. N., ... & Küçük, H. (2025). Rapid weight loss and combat athletes: a study on psychological resilience and mechanical hyperalgesia. *Frontiers in Psychology*, *16*, 1545048. https://doi.org/10.3389/fpsyg.2025.1545048

De-Juanas, Á., Bernal Romero, T., & Goig, R. (2020). The relationship between psychological well-being and autonomy in young people according to age. *Frontiers in Psychology*, *11*, 559976. https://doi.org/10.3389/fpsyg.2020.559976

Demirtaş, A. S., & Baydemir, K. (2019). Warwick-Edinburgh Mental İyi Oluş Ölçeği kısa formu'nun Türkçe'ye uyarlanması: geçerlik ve güvenirlik çalışması. *Elektronik Sosyal Bilimler Dergisi*, *18*(70), 654-666. https://doi.org/10.17755/esosder.432708

Eather, N., Wade, L., Pankowiak, A., & Eime, R. (2023). The impact of sports participation on mental health and social outcomes in adults: a systematic review and the 'Mental Health through Sport'conceptual model. *Systematic Reviews*, *12*(1), 102. https://doi.org/10.1186/s13643-023-02264-8

Eren, M. Ö., & Atlı, M. (2024). Sporcularda temel psikolojik ihtiyaçların karşılanması ile spor kaygı düzeyleri arasındaki ilişki. *International Journal of Eurasia Social Sciences/Uluslararasi Avrasya Sosyal Bilimler Dergisi*, *15*(56). https://doi.org/10.32709/akusosbil.398991

Eşigül, E., & Önder, F. C. (2017). Social problem solving as a mediator and a moderator of the link between stress and psychological well-being. *Journal of Human Sciences*, *14*(1), 803-818. https://doi.org/10.14687/jhs.v14i1.4275

Ford, J. L., Ildefonso, K., Jones, M. L., & Arvinen-Barrow, M. (2017). Sport-related anxiety: current insights. *Open Access Journal of Sports Medicine*, 205-212. https://doi.org/10.2147/oajsm.s125845

Gabrys, K., & Wontorczyk, A. (2023). Sport anxiety, fear of negative evaluation, stress and coping as predictors of athlete's sensitivity to the behavior of supporters. *International Journal of Environmental Research and Public Health*, *20*(12), 6084. https://doi.org/10.3390/ijerph20126084

Gabrys, R. L., Tabri, N., Anisman, H., & Matheson, K. (2018). Cognitive control and flexibility in the context of stress and depressive symptoms: The cognitive control and flexibility questionnaire. *Frontiers in Psychology*, *9*, 376606. https://doi.org/10.3389/fpsyg.2018.02219

Grasdalsmoen, M., Clarsen, B., & Sivertsen, B. (2022). Mental health in elite student athletes: exploring the link between training volume and mental health problems in Norwegian college and university students. *Frontiers in Sports and Active Living*, *4*, 817757. https://doi.org/10.3389/fspor.2022.817757

Grossbard, J. R., Smith, R. E., Smoll, F. L., & Cumming, S. P. (2009). Competitive anxiety in young athletes: Differentiating somatic anxiety, worry, and concentration disruption. *Anxiety, Stress, & Coping*,*22*(2), 153-166. https://doi.org/10.1080/10615800802020643

Guntoro, T.S. & Putra, M.F.P., (2022). Athletes' religiosity: How it plays a role in athletes' anxiety and life satisfaction. *HTS Teologiese Studies/Theological Studies 78(1)*, a7802. https://doi.org/10.4102/hts.v78i1.7802

Hagerty, S., & Felizzi, M. (2023). The ımpact of authoritarian coaching styles on athletes' anxious states. *Sport Social Work Journal*, *3*(1), 67-76. https://doi.org/10.33043/sswj.3.1.67-76

Heisler, S. M., Lobinger, B. H., & Musculus, L. (2023). A developmental perspective on decision making in young soccer players: The role of executive functions. *Psychology of Sport and Exercise*, *65*, 102362. https://doi.org/10.1016/j.psychsport.2022.102362

Hussain, F., Shah, M., & Ali, A. (2021). Sports pre-competitive anxiety levels among good and poor performing ıntercollegiate athletes. *Sir Syed Journal of Education & Social Research (SJESR)*, *4*(1), 515-519. https://doi.org/10.36902/sjesr-vol4-iss1-2021(515-519)

İmiroğlu, A., Demir, R., & Murat, M. (2021). Psikolojik iyi oluşun yordayıcıları olarak bilişsel esneklik, bilinçli farkındalık ve umut. *Elektronik Sosyal Bilimler Dergisi*, *20*(80), 2037- 2057. https://doi.org/10.17755/esosder.859555

Kahya, S., & Küçükibiş, H. F. (2022). Sporda kaygı ve optimal performans duygu durumu; tematik spor lisesi öğrencileri üzerine bir çalışma. *Disiplinlerarası Eğitim Araştırmaları Dergisi, 6*(12), 113-124. https://doi.org/10.17644/sbd.760444

Karadağ, D., & Aşçı, F.H. (2015). 3. Uluslararası Egzersiz ve Spor Psikolojisi Kongresi: Ergenlik çağındaki sporcularda Spor Kaygı Ölçeği-2'nin güvenilirliği ve geçerliliği. İstanbul: Marmara Üniversitesi. https://doi.org/10.55376/ijtsep.1607413

Karakaş, F., & Acar, K. (2023). Takım sporcularının mental iyi oluş düzeyleri ile şiddet eğilimleri arasındaki ilişki. *Akdeniz Spor Bilimleri Dergisi, 6(1-Cumhuriyet'in 100. Yılı Özel Sayısı),* 617-629. https://doi.org/10.38021/asbid.1362641

Karasar, N. (2015). Bilimsel araştırma yöntemleri (28. basım). Ankara: Nobel Akademik Yayıncılık.

Kaya, M., & Tabuk, M. (2022). *Sporda Psikolojik Performans ve Psikolojik Beceri Antrenman Temelleri*. Ankara: Gece Kitaplığı.

Keldal, G. (2015). Warwick-Edinburgh Mental İyi Oluş Ölçeği'nin Türkçe Formu: Geçerlik ve Güvenirlik Çalışması. *The Journal of Happiness & Well-Being, 3*(1), 103- 115. https://doi.org/10.29228/turkishstudies.22098

Khan, M. K., Khan, A., Khan, S. U., & Khan, S. (2017). Effects of anxiety on athletic performance. *Res Inves Sports Med, 1*(1), 1-5.

Kolayiş, H., & Sari, I. (2011). Anxiety, self-esteem and competition ranking of judokas. *Archives of Budo, 7*(1), 11-15.

Kuok, A. C., Chio, D. K., & Pun, A. C. (2021). Elite athletes' mental well-being and life satisfaction: a study of elite athletes' resilience and social support from an Asian unrecognised National Olympic Committee. *Health Psychology Report, 10*(4), 302-312. https://doi.org/10.5114/hpr.2021.107073

Lachman, M. E., & Agrigoroaei, S. (2010). Promoting functional health in midlife and old age: Long-term protective effects of control beliefs, social support, and physical exercise. *PloS one, 5*(10), e13297. https://doi.org/10.1371/journal.pone.0013297

Legault, I., Sutterlin-Guindon, D., & Faubert, J. (2022). Perceptual cognitive abilities in young athletes: A gender comparison. *PLoS One, 17*(8), e0273607. https://doi.org/10.1371/journal.pone.0273607

Lundqvist, C., Asratian, A., & Dahlström, Ö. (2023). General lifestyle factors explain young athletes' mental health more than perceived coach autonomy support: a cross-sectional study on basketball players and gymnasts aged 10–22. *BMJ Open Sport & Exercise Medicine*, *9*(3), e001648. https://doi.org/10.1136/bmjsem-2023-001648

Martin, M. M., & Rubin, R. B. (1995). A new measure of cognitive flexibility. *Psychological Reports, 76*, 623-626. https://doi.org/10.2466/pr0.1995.76.2.623

Martínez-Rodríguez, A., Vicente-Salar, N., Montero-Carretero, C., Cervelló-Gimeno, E., & Roche-Collado, E. (2019). Effect of diet management on anxiety in combat sports. Universitas Psychologica, 18(2), 1-13. https://doi.org/10.11144/javeriana.upsy18-2.edma

Mascaro, L., Drummond, S. P., Leota, J., Boardman, J. M., Hoffman, D., Rajaratnam, S. M., ... & Facer-Childs, E. R. (2023). Cognitive fitness modulates gender differences in sleep and mental health among competitive athletes under chronic stress. *Frontiers in physiology*, *14*, 1118822. https://doi.org/10.1093/sleepadvances/zpab014.135

Mitić, P., Nedeljković, J., Bojanić, Ž., Franceško, M., Milovanović, I., Bianco, A., & Drid, P. (2021). Differences in the psychological profiles of elite and non-elite athletes. *Frontiers in psychology*, *12*, 635651. https://doi.org/10.3389/fpsyg.2021.635651

Modroño, C., & Guillén, F. (2016). Motivation and selfconcept in windsurfers: A study of professional and recreational participants. *Revista de Psicología del Deporte, 25*(1), 105-112.

Moody, M. S. (2024). Spurred by Pressure: The ımpact of professional vs. amateur competitor status on competition anxiety levels in Equestrian Athletes. https://doi.org/10.58445/rars.2560

Mooney, J., Bethell, A., Wagstaff, C., & White, R. (2024). The impact of athletic identity, psychological flexibility, and value consistent living on the mental health and well-being of retired elite rugby players. *Journal of Clinical Sport Psychology*, *1*(aop), 1-26. https://doi.org/10.1123/jcsp.2023-0001

Murphy, J., Sweeney, M. R., & McGrane, B. (2020). Physical activity and sports participation in Irish adolescents and associations with anxiety, depression and mental wellbeing. Findings from the physical activity and wellbeing (paws) study. *Physical activity and health*, *4*(1), 107-119. https://doi.org/10.5334/paah.58

Nicholls, A. R., Polman, R., & Levy, A. R. (2010). Coping self-efficacy, pre-competitive anxiety, and subjective performance among athletes. *European journal of sport science, 10*(2), 97-102. https://doi.org/10.1080/17461390903271592

Olmedilla, A., Moreno-Fernández, I. M., Gómez-Espejo, V., Robles-Palazón, F. J., Verdú, I., & Ortega, E. (2019). Psychological intervention program to control stress in youth soccer players. *Frontiers in psychology*, *10*, 2260. https://doi.org/10.3389/fpsyg.2019.02260

Öner, Ç. (2019). Egzersiz katılımcılarının temel psikolojik ihtiyaçları ve mental iyi oluşlarının incelenmesi. *Akdeniz Spor Bilimleri Dergisi, 2*(2), 159-174. https://doi.org/10.38021/asbid.1331118

Öntürk, Y., İmamoğlu, O., & Karacabey, K. (2019). Elit tekvandocularda durumluk ve sürekli kaygının araştırılması. *Manas Sosyal Araştırmalar Dergisi, 8*(4), 3764-3774. https://doi.org/10.33206/mjss.541990

Özbey, M., & Ünal, H. (2020). Antrenör davranışları ile bilişsel esneklik arasındaki ilişkinin incelenmesi: Amatör futbolcular üzerine bir çalışma. *Gazi Beden Eğitimi ve Spor Bilimleri Dergisi, 25*(1), 23-39. https://doi.org/10.38021/asbid.741277

Pascoe, M., Pankowiak, A., Woessner, M., Brockett, C. L., Hanlon, C., Spaaij, R., ... & Parker, A. (2022). Gender-specific psychosocial stressors influencing mental health among women elite and semielite athletes: a narrative review. *British Journal of Sports Medicine*, *56*(23), 1381-1387. https://doi.org/10.1136/bjsports-2022-105540

Patel, D. R., Omar, H., ve Terry, M. (2010). Sport-related performance anxiety in young female athletes. Journal of Pediatric and Adolescent Gynecology, 23(6), 325–335. https://doi.org/10.1016/j.jpag.2010.04.004

Reardon, C. L., Gorczynski, P., Hainline, B., Hitchcock, M., & Rice, S. (2024). Anxiety disorders in athletes. *Clinics in sports medicine*, *43*(1), 33-52. https://doi.org/10.1016/j.csm.2023.06.002

Reeschke, R., Dautzenberg, L., Koch, T., & Reinsberger, C. (2024). Neurocognitive performance, vestibulo-ocular function and postural control in youth male soccer and basketball players of different ages. *German Journal of Sports Medicine/Deutsche Zeitschrift fur Sportmedizin*, *75*(3), 90-95. https://doi.org/10.5960/dzsm.2024.597

Remiszewska, M., Miller, J. F., Graczyk, M., & Lachowicz, M. (2020). Personality and temperament of Olympic taekwondo competitors and their level of advancement and sports performance. Baltic Journal of Health and Physical Activity, 12(2), 5-12. https://doi.org/10.29359/bjhpa.12.2.05

Ren, P., Song, T., Chi, L., Wang, X., & Miao, X. (2022). The adverse effect of anxiety on dynamic anticipation performance. *Frontiers in Psychology*, *13*, 823989. https://doi.org/10.3389/fpsyg.2022.823989

Ren, S., Shi, P., Feng, X., Zhang, K., & Wang, W. (2025). Executive Function Strengths in Athletes: a Systematic Review and Meta-Analysis. *Brain and Behavior*, *15*(1), e70212. https://doi.org/10.1002/brb3.70212

Rice, S. M., Gwyther, K., Santesteban-Echarri, O., Baron, D., Gorczynski, P., Gouttebarge, V., ... & Purcell, R. (2019). Determinants of anxiety in elite athletes: a systematic review and meta-analysis. *British journal of sports medicine*, *53*(11), 722-730. https://doi.org/10.1136/bjsports-2019-100620

Rocha, V. V. S., & Osório, F. D. L. (2018). Associations between competitive anxiety, athlete characteristics and sport context: evidence from a systematic review and meta-analysis. *Archives of Clinical Psychiatry (São Paulo)*, *45*, 67-74. https://doi.org/10.1590/0101-60830000000160

Ronkainen, H., Lundgren, T., Kenttä, G., Ihalainen, J., Valtonen, M., & Lappalainen, R. (2024). Psychological flexibility skills and mental wellbeing in athletes: an exploration of associations and gender differences. *Psychology and Behavioral Sciences*, *13*(2), 43-55. https://doi.org/10.11648/j.pbs.20241302.14

Sanfilippo, J. L., Haralsdottir, K., & Watson, A. M. (2024). Anxiety and depression prevalence in incoming division I collegiate athletes from 2017 to 2021. *Sports health*, *16*(5), 776-782. https://doi.org/10.1177/19417381231198537

Smith, R. E., Smoll, F. L., Cumming, S. P., & Grossbard, J. R. (2006). Measurement of multidimensional sport performance anxiety in children and adults: *The Sport Anxiety Scale-2. Journal of Sport and Exercise Psychology, 28(4),* 479-501. https://doi.org/10.1123/jsep.28.4.479

Speilberg, C. (1989). *Stress and Anxiety in Sport*. USA: Publishing Comparation

Spiro, R. J., & Jehng, J. C. (2012). Cognitive flexibility and hypertext: Theory and technology for the nonlinear and multidimensional traversal of complex subject matter. In *Cognition, Education, and Multimedia*. Routledge. https://doi.org/10.4324/9780203052174-11

Tapşın, F. O., Karagün, E., & Selvi, S. (2023). Serbest zamanlarında spor merkezlerine devam eden bireylerin hedefe bağlılık, mental iyi oluş ve bedeni beğenme durumlarının incelenmesi. *Spor ve Rekreasyon Araştırmaları Dergisi, 5*(2), 55-71. https://doi.org/10.52272/srad.1355466

Tavacıoğlu L. (1999). *Spor Psikolojisi Bilişsel Değerlendirmeler*. Bağırgan Yayımevi: Ankara.

Tekkurşun Demir, G., Namlı, S., Hazar, Z., Türkeli, A., & Cicioğlu, İ. (2018). Bireysel ve takım sporcularının karar verme stilleri ve mental iyi oluş düzeyleri. *CBÜ Beden Eğitimi ve Spor Bilimleri Dergisi, 13*(1),176-191. https://doi.org/10.33689/spormetre.915191

Tennant, R., Hiller, L., Fishwick, R., Platt, S., Joseph, S., Weich, S., Parkinson, J., Secker, J. & Stewart-Brown, S. (2007). The Warwick-Edinburgh mental well-being scale (WEMWBS): Development and UK validation. *Health and Quality of Life Outcomes*, *5*(1), 50-63. https://doi.org/10.1186/1477-7525-5-63

Toy, A. B., & Korkmaz, C. (2023). Examining the relatıonship between irrational performance beliefs and sport anxiety: Akılcı olmayan performans inançları ile spor kaygısı arasındaki ilişkinin incelenmesi. *Journal of Human Sciences*, *20*(4), 611-621. https://doi.org/10.14687/jhs.v20i4.6412

Türkçapar, Ü. (2012). Güreşçilerin farklı değişkenler açısından sürekli kaygı düzeylerinin incelenmesi. *Gazi Üniversitesi Gazi Eğitim Fakültesi Dergisi, 32*(1), 129-140. https://doi.org/10.17152/gefad.316737

Ünver, Ş., Şimşek, E., İslamoğlu, İ., & Arslan, H. (2020). Üniversite takımlarında yer alan sporcuların yaralanma kaygı düzeylerinin incelenmesi. *Beden Eğitimi ve Spor Bilimleri Dergisi, 14*(3), 400-410. https://doi.org/10.33459/cbubesbd.1558725

Üstündağ, A., Haydaroğlu, S., Sayan, D., & Güngör, M. (2025). The relationship between social anxiety levels and effective communication skills of adolescents participating in sports. *Scientific Reports*, *15*(1), 1-9. https://doi.org/10.1038/s41598-025-00800-1

Vestberg, T., Gustafson, R., Maurex, L., Ingvar, M., & Petrovic, P. (2012). Executive functions predict the success of top-soccer players. *PloS one*, *7*(4), e34731. https://doi.org/10.1371/journal.pone.0034731

Vestberg, T., Reinebo, G., Maurex, L., Ingvar, M., & Petrovic, P. (2017). Core executive functions are associated with success in young elite soccer players. *PloS one*, *12*(2), e0170845. https://doi.org/10.1371/journal.pone.0170845

Walton, C. C., Rice, S., Gao, C. X., Butterworth, M., Clements, M., & Purcell, R. (2021). Gender differences in mental health symptoms and risk factors in Australian elite athletes. *BMJ open sport & exercise medicine*, *7*(1), e000984. https://doi.org/10.1136/bmjsem-2020-000984

Wang, Q., Zainal Abidin, N. E., Aman, M. S., Wang, N., Ma, L., & Liu, P. (2024). Cultural moderation in sports impact: exploring sports-induced effects on educational progress, cognitive focus, and social development in Chinese higher education. *BMC Psychology*, *12*(1), 89. https://doi.org/10.1186/s40359-024-01584-1

Weber, S. R., Winkelmann, Z. K., Monsma, E. V., Arent, S. M., & Torres-McGehee, T. M. (2023). An examination of depression, anxiety, and self-esteem in collegiate student-athletes. *International Journal of Environmental Research and Public Health*, *20*(2), 1211. https://doi.org/10.3390/ijerph20021211

Weinberg, R. S., & Gould, D. (2023). *Foundations of Sport and Exercise Psychology*. Human Kinetics.

Wilson, C. G., Nusbaum, A. T., Whitney, P., & Hinson, J. M. (2018). Trait anxiety impairs cognitive flexibility when overcoming a task acquired response and a preexisting bias. *PloS one*, *13*(9), e0204694. https://doi.org/10.1371/journal.pone.0204694

Yarayan, Y. E., Turhan, M. Ö., & Demir, G. T. (2023). Bilişsel Esneklik Envanterinin Sporcular için Uyarlanması: Geçerlik ve Güvenirlik Çalışması. *Gaziantep Üniversitesi Spor Bilimleri Dergisi*, *8*(3), 221-240. https://doi.org/10.31680/gaunjss.1341783

Yılmaz, B. H., Yetim, D., Özdemir, M., Üzer, Y., & Gül, E. (2024). Sporcularda ruminasyon ile bilişsel esneklik arasındaki ilişki. *Yalova Üniversitesi Spor Bilimleri Dergisi*, *3*(1), 127-139. https://doi.org/10.38021/asbid.1403799

Yüceant, M. (2023). Düzenli fiziksel aktivitenin stres, kaygı, depresyon, yaşam memnuniyeti, psikolojik iyi oluş ve pozitif-negatif duygu üzerine etkisi. *Akdeniz Spor Bilimleri Dergisi*, *6*(2), 581-598. https://doi.org/10.38021/asbid.1248186

ANATOLIA SPORT RESEARCH

ISSN: 2757-6485

2026 & 7 (1)

Ortaöğretim Öğrencilerinin Spora Yönelik Tutumları İle İnternet Bağımlılık Düzeyleri Arasındaki İlişkinin Çeşitli Değişkenler Açısından İncelenmesi

‘‘Examining the Relationship Between Secondary School Students’ Attitudes Toward Sports and Their Levelso of Internet Addiction in terms of Various Variables’’

Ali ULUTAŞ[1] & Serkan Tevabil AKA[2]

ARAŞTIRMA MAKALESİ

Tarihçe
Yayın Geliş Tarihi: 17 Şubat 2026
Kabul Tarihi: 23 Nisan 2026
Online Yayın Tarihi: 30 Nisan 2026

DOI: http://dx.doi.org/10.29228/anatoliasr.119

Yazarlarla İletişim
1- Ağrı İbrahim Çeçen Üniversitesi, Lisansüstü Eğitim Enstitüsü, Beden Eğitimi ve Spor Anabilim Dalı, Yüksek Lisans Programı, Ağrı TÜRKİYE
e-mail: ali04_ogretmen@hotmail.com
https://orcid.org/0009-0001-8215-0218
2- (Sorumlu Yazar) Ağrı İbrahim Çeçen Üniversitesi Spor Bilimleri Fakültesi Beden Eğitimi ve Spor Bölümü, Ağrı TÜRKİYE
e-mail: stevabilaka@agri.edu.tr
https://orcid.org/0000-0003-3048-3261

Yazar Katkıları
Yazar çalışmanın konseptine ve tasarımına katkıda bulundu
Ek Bilgi
Bu çalışma Ağrı İbrahim Çeçen Üniversitesi, Lisansüstü Eğitim Enstitüsü, Beden Eğitimi ve Spor Anabilim Dalında sunulan Yüksek Lisans tezinden üretilmiştir.
Finansman
Bu çalışma herhangi bir kurum/kuruluştan maddi destek almadı
Çıkar Çatışması
Yazarlar çıkar çatışması olmadığını beyan ediyorlar.
Şeffaflık
Yazarlar, çalışmada hiçbir hayati özelliğin ihmal edilmediğini, dürüst, doğru ve şeffaf bir anlatım ile raporlaştırıldığını ve herhangi bir tutarsızlık olmadığını beyan etmişlerdir
Etik
Bu çalışmada bilimsel etik kriterlerine uyulmuştur.

Referans Gösterimi
Ulutaş, A., & Aka, S.T. (2026). Ortaöğretim Öğrencilerinin Spora Yönelik Tutumları İle İnternet Bağımlılık Düzeyleri Arasındaki İlişkinin Çeşitli Değişkenler Açısından İncelenmesi Anatolia Sport Research, 7(1):122-133.

Copyright © 2026 by Anatolia Sport Research

ÖZET

Amaç: Bu araştırmanın amacı, Ağrı ili örneğinde ortaöğretim öğrencilerinin spora yönelik tutumları ile internet bağımlılık düzeyleri arasındaki ilişkiyi çeşitli değişkenler açısından incelemektir.
Materyal ve Metod: Nicel desende ve ilişkisel tarama modelinde yürütülen araştırmada, tabakalı örnekleme yöntemi ile belirlenen 2121 ortaöğretim öğrencisinden elde edilen veriler analiz edilmiştir. Araştırmanın verileri demografik bilgi formu, spora yönelik tutum ölçeği ve internet bağımlılık düzeyi ile elde edilmiştir. Ortaöğretim öğrencilerinin spora yönelik tutumları ile internet bağımlılık düzeyleri arasındaki ilişkinin yönü ve düzeyi Pearson korelasyon analizi ile test edilmiştir.
Bulgular: Öğrencilerin spora yönelik tutumları ile internet bağımlılığı arasında negatif yönlü zayıf bir ilişki saptanmıştır. İnternet bağımlılığı açısından cinsiyetler arasında anlamlı bir fark bulunmamıştır. Sınıf düzeyi arttıkça internet bağımlılığı artmakta, ancak spora yönelik tutumlarda farklılık görülmemektedir. Spor Lisesi öğrencilerinin spora yönelik tutumları daha olumlu iken, Meslek ve Anadolu liselerinde internet bağımlılığı daha yüksektir. Anne eğitim düzeyi her iki değişkenle ilişkili değilken, baba eğitim düzeyinin ortaöğretim ve üzeri olması daha olumlu spor tutumu ve daha düşük internet bağımlılığı ile ilişkilidir. Şehir merkezinde yaşayan öğrencilerin hem spor tutumları hem de internet bağımlılığı düzeyleri daha yüksektir. İnternete erişim aracı ve kullanım amacı internet bağımlılığı üzerinde belirleyici bulunmuştur. Spor lisansı olan ve aktif spor yapan öğrenciler daha olumlu spor tutumuna sahipken, spor yapmayanlarda internet bağımlılığı daha yüksektir. Aylık internet kullanım süresi arttıkça bağımlılık düzeyi artmakta; not ortalaması yükseldikçe spor yapma sıklığı azalmakta, ancak internet bağımlılığı ile akademik başarı arasında anlamlı ilişki görülmemektedir. Bulgular, dijital teknoloji kullanımı ile fiziksel aktiviteye yönelik tutumlar arasında çok boyutlu ilişkiler bulunduğunu göstermektedir.
Sonuç: Sonuç olarak, öğrencilerin spora yönelik tutumları ile internet bağımlılığı arasında zayıf ancak negatif yönlü bir ilişki bulunmaktadır. İnternet kullanım alışkanlıkları ve spor yapma durumu bu ilişkide belirleyici faktörler olarak öne çıkmakta; dijital teknoloji kullanımı ile fiziksel aktiviteye yönelik tutumlar arasında çok boyutlu bir etkileşim olduğu görülmektedir.

Anahtar Kelimeler: Beden Eğitimi ve Spor, İnternet Bağımlılığı, Spora Yönelik Tutum.

ABSTRACT

Aim: The aim of this study is to examine the relationship between secondary school students’ attitudes toward sports and their levels of internet addiction in the province of Ağrı, considering various variables.
Material and Method: In this quantitative study conducted using a correlational survey model, data obtained from 2,121 secondary school students selected through a stratified sampling method were analyzed. The data were collected using a demographic information form, an attitude toward sports scale, and an internet addiction scale. The direction and strength of the relationship between students’ attitudes toward sports and their levels of internet addiction were examined using Pearson correlation analysis.
Results: A weak negative relationship was found between students’ attitudes toward sports and internet addiction. No significant gender differences were identified in terms of internet addiction. As grade level increased, internet addiction levels increased, whereas no significant differences were observed in attitudes toward sports. Students attending Sports High Schools demonstrated more positive attitudes toward sports, while internet addiction levels were higher among students in Vocational and Anatolian High Schools. Maternal education level was not associated with either variable; however, a paternal education level of secondary education or higher was associated with more positive attitudes toward sports and lower internet addiction. Students living in the city center exhibited higher levels of both sports attitudes and internet addiction. The means of internet access and purpose of use were significant determinants of internet addiction. Students holding a sports license and actively participating in sports had more positive attitudes toward sports, whereas those not engaging in sports showed higher levels of internet addiction. As monthly internet usage increased, internet addiction levels also increased. Although higher grade point averages were associated with lower frequency of sports participation, no significant relationship was found between internet addiction and academic achievement. Overall, the findings indicate multidimensional relationships between digital technology use and attitudes toward physical activity.
Conclusion: In conclusion, there is a weak but negative relationship between students’ attitudes toward sports and internet addiction. Internet usage habits and participation in sports emerge as determining factors in this relationship, indicating a multidimensional interaction between digital technology use and attitudes toward physical activity.

Keywords: Attitude Towards Sports, Internet Addiction, Physical Education and Sports.

GİRİŞ

Beden eğitimi ve spor etkinlikleri, öğrencilerin fiziksel ve ruhsal gelişimlerini destekleyen temel araçlardan biridir (Güven, 2019). Spor; bedensel sağlığın güçlenmesinin yanı sıra özgüven, disiplin, sorumluluk alma, iş birliği ve öz denetim gibi bireysel ve sosyal becerilerin gelişimine katkı sağlamaktadır (Koca ve Demir, 2021). Aynı zamanda bireyin sosyal kimliğini inşa etmesine, aidiyet duygusu geliştirmesine ve toplumsal değerlerle uyumlu davranış kalıpları kazanmasına destek olmaktadır (Sunay, 2017; Güllü ve Güçlü, 2018). Düzenli fiziksel aktivitenin öz saygı, öz yeterlik ve özgüven düzeylerini artırdığı; grup içi uyum, ekip ruhu ve sosyal kurallara uyum gibi yaşam becerilerinin gelişimini desteklediği belirtilmektedir (Dishman vd., 2006; Bailey, 2015; Güllü ve Güçlü, 2018). Bununla birlikte fiziksel etkinlikler; aerobik kapasite, kas gücü, denge, koordinasyon ve metabolik işlevler üzerinde olumlu etkiler yaratmakta; kan yağları, insülin düzeyi ve bağışıklık sistemi üzerinde de destekleyici rol oynamaktadır (Malm vd., 2019). Buna karşın günümüzde çocuklar arasında yaygınlaşan hareketsiz yaşam tarzı; obezite, tip 2 diyabet ve dikkat eksikliği gibi sağlık sorunlarının artmasına zemin hazırlamaktadır (Ekris vd., 2016). Özellikle uzun süreli ekran maruziyeti, çocukların fiziksel aktivitelerden uzaklaşmasına neden olmakta ve kronik hastalık riskini artırmaktadır (Tremblay vd., 2016). Bu nedenle çocukluk ve gençlik döneminde aktif yaşam alışkanlıklarının kazandırılması, hem mevcut sağlık durumunun korunması hem de ilerleyen yaşlarda ortaya çıkabilecek sorunların önlenmesi açısından önem taşımaktadır (Tekin vd., 2004). Gençlik dönemi, bireyin gelişim sürecinin kritik bir evresi olarak kabul edilmekte ve spor, bu dönemde akran etkileşimi, sosyal deneyim ve beceri gelişimi açısından önemli bir ortam sunmaktadır (Sarı, 2001). Ancak gençlerin spor faaliyetlerine katılımını etkileyen çeşitli faktörler bulunmaktadır. Bu faktörlerin başında teknolojik araçlar ve internet kullanımı yer almaktadır. İnternetin amacına uygun kullanılmaması internet bağımlılığı gibi sorunlara yol açabilmekte; interneti sürekli düşünme, kullanım süresini kontrol edememe, zaman yönetimi sorunları, sosyal ilişkilerde bozulma ve ruh halini düzenlemek amacıyla internet kullanımına yönelme gibi ölçütlerle tanımlanmaktadır (Cömert, 2010; Öztürk vd., 2007). Türkiye'de internet bağımlılığı psikiyatrik bir sorun olarak ele alınmakta (Çelik ve Odacı, 2013) ve bu konuda kurumsal düzeyde çalışmalar yürütülmektedir (TBMM, 2012). Literatürde internet bağımlılığının giderek karmaşıklaşan ve çok boyutlu bir problem olduğu vurgulanmaktadır (Kuss ve Griffiths, 2017; Young, 2015). Araştırmalar, internetin aşırı kullanımının fiziksel aktivite düzeylerini azalttığını ve buna bağlı olarak obezite, dikkat eksikliği, düşük akademik başarı gibi sorunların ortaya çıkabildiğini göstermektedir (Babayiğit ve Koca, 2021; Sanders vd., 2019). İnternet bağımlılığı sportif faaliyetlere katılımı azaltarak öğrencilerin fiziksel ve psikososyal gelişimlerini olumsuz etkileyebilmekte; zaman yönetimi becerilerini zayıflatmakta ve akademik performans ile sosyal ilişkiler üzerinde sınırlayıcı sonuçlar doğurabilmektedir (Toker ve Batur, 2020; Durkee vd., 2016). Bu nedenle ortaöğretim öğrencilerinin spor faaliyetleri ile internet bağımlılığı arasındaki ilişkinin incelenmesi, koruyucu ve önleyici stratejilerin geliştirilmesi açısından önem taşımaktadır (Ayas ve Horzum, 2013; Kuss ve Griffiths, 2017).

Bu bağlamda araştırmanın amacı, Ağrı ili örneğinde ortaöğretimde öğrenim gören öğrencilerin spora yönelik tutumları ile internet bağımlılık düzeyleri arasındaki ilişkiyi çeşitli demografik değişkenler açısından incelemektir. Araştırma kapsamında ortaöğretim öğrencilerinin cinsiyet, sınıf düzeyi, okul türü, spor yapma durumu, anne eğitim düzeyi, baba eğitim düzeyi, ikametgâh yeri, internete ulaşma araçlarının türü, interneti kullanma amaçları, spor lisansına sahip olma durumu, kendilerini internet bağımlısı olarak görme durumu, ağırlıkları, aylık kullanılan internet miktarı, spor yapma durumu ve dönem sonu ağırlıklı not ortalamasının spora yönelik tutum ile internet bağımlılığı ile olan ilişkileri incelenmiştir.

MATERYAL VE METOD

Etik Onay

Verilerin toplanmasına başlanmadan önce Ağrı İbrahim Çeçen Üniversitesi Bilimsel Araştırmalar Etik Kurul Komisyonundan 25.01.2024 tarih ve E.92548 numaralı etik kurul izni alınmıştır. Ardından Ağrı Valiliği İl Millî Eğitim Müdürlüğünden uygulama izni temin edilmiştir.

Araştırma Modeli

Bu araştırmada nicel araştırma yöntemlerinden ilişkisel tarama modeli benimsenmiştir. Evren ya da evrenden seçilmiş bir örneklem grubu üzerinden veri toplanmasını ifade eden tarama modelleri tekil olabileceği gibi ilişkisel nitelikte de olabilmektedir. İlişkisel tarama modeli, iki ya da daha fazla değişken arasındaki birlikte değişimin varlığını ve derecesini belirlemeyi amaçlamaktadır (Creswell, 2017; Bekman, 2022).

Evren ve Örneklem

Araştırmanın evrenini, Ağrı ilinde öğrenim görmekte olan tüm lise öğrencileri; örneklemini ise tabakalı örnekleme yöntemi kullanılarak belirlenmiş, araştırmaya gönüllü olarak katılan 2121 lise öğrencisi oluşturmaktadır. Tabakalı örnekleme yöntemi, evren içerisinde yer alan alt grupların örneklemde aynı oranlarda temsil edilmesini sağlamaktadır (Özen ve Gül, 2007).

Veri Toplama Araçları

Araştırmanın verileri Demografik Bilgi Formu, Spora Yönelik Tutum Ölçeği (Şentürk, 2012) ve İnternet Bağımlılık Düzeyi Ölçeği (Taş, 2019) kullanılarak elde edilmiştir. Katılımcılara ilişkin bilgilerin toplanması amacıyla araştırmacılar tarafından hazırlanan Demografik Bilgi Formunda öğrencilerin sınıf düzeyi, cinsiyeti, okul türü, anne ve babanın öğrenim düzeyi, ikamet yeri, internete bağlanmak için kullandıkları teknolojik araç, spor lisansına sahip olma durumu, boy, kilo, harcanan internet süresi ve spor yapma durumlarına ilişkin sorular yer almaktadır.

Spora Yönelik Tutum Ölçeği, Şentürk (2012) tarafından bireylerin sporu nasıl algıladıkları, spora ilişkin bilinç düzeyleri, spora katılım sıklıkları vb. durumlara yönelik tutumlarını ölçmek amacıyla geliştirilmiştir. Dokuzuncu ve onuncu sınıfta öğrenim gören öğrenciler üzerinde geliştirilen ölçek, toplam 25 madde ve üç alt boyuttan oluşmaktadır: Spora İlgi Duyma, Sporla Yaşama ve Aktif Spor Yapma. Ölçeğin güvenirlik katsayısı $\alpha = 0.972$ olarak belirlenmiştir.

Taş (2019) tarafından DSM-5 tanı kriterleri doğrultusunda ergenler için geliştirilen İnternet Bağımlılığı Ölçeğinin geçerlik ve güvenirlik çalışmaları, yaşları 10–18 arasında değişen 656 ergen üzerinde gerçekleştirilmiştir. Dokuz maddeden oluşan ölçek tek boyutludur. Ölçek maddelerinin faktör ortak varyanslarının .300–.500, madde faktör yüklerinin .548–.707 aralığında olduğu ve Cronbach Alfa iç tutarlılık katsayısının .81 olduğu belirlenmiştir.

Tüm izinler alındıktan sonra veri toplama araçlarının çıktıları alınarak il merkezinde ve ilçelerde bulunan okullar ziyaret edilmiştir. Okul müdürlerine araştırmanın amacı açıklanmış, destek veren okullarda sınıflar ziyaret edilerek öğrencilere araştırma hakkında bilgilendirme yapılmıştır. Çalışmaya katılımın gönüllülük esasına dayandığı vurgulanmış ve elde edilen bilgilerin yalnızca bilimsel amaçla kullanılacağı ifade edilmiştir. Çalışmaya katılmayı kabul eden öğrencilerden veriler toplanmıştır.

Verilerin Analizi

Araştırma verilerinin normallik varsayımını karşılayıp karşılamadığını belirlemek amacıyla Skewness (çarpıklık) ve Kurtosis (basıklık) katsayıları incelenmiştir. Elde edilen bulgulara göre çarpıklık değerlerinin −.206 ile .465 arasında, basıklık değerlerinin ise −.443 ile −.234 arasında değiştiği belirlenmiştir. Tabachnick ve arkadaşlarına (2007) göre çarpıklık ve basıklık katsayılarının ±1,5 ile ±2

sınırları içerisinde yer alması, verilerin normal dağılım gösterdiğine işaret etmektedir. Ortaöğretim öğrencilerinin spora yönelik tutumları ile internet bağımlılık düzeyleri arasındaki ilişkinin yönü ve düzeyi Pearson korelasyon analizi kullanılarak test edilmiştir.

BULGULAR

Tablo 1. *Araştırma Grubunun Demografik Özellikleri*

Değişken	**Grup**	**n**
Cinsiyet	Erkek	1056
	Kadın	1065
Ağırlık (Kilo)	49 kg ve altı	487
	50-54 kg arası	450
	55-59 kg arası	412
	60-64 kg arası	350
	65 kg ve üstü	422
İkametgâh Yeri	Köy	592
	İlçe	632
	Şehir	897
Okul	Anadolu Lisesi	648
	Anadolu İmam Hatip Lisesi	357
	Mesleki ve Teknik Anadolu Lisesi	667
	Fen Lisesi	189
	Güzel Sanatlar Lisesi	52
	Spor Lisesi	147
	Spor Bilimleri Lisesi	61
Sınıf	1	901
	2	580
	3	382
	4	258
Dönem Sonu Not Ortalaması	54 puan ve altı	351
	55-69 puan ve arası	631
	70-84 puan ve arası	685
	85 puan ve üstü	454
	Spor Lisesi	147
	Spor Bilimleri Lisesi	61
Anne Öğrenim Düzey	İlköğretim	1726
	Orta Öğretim	312
	Yüksek Öğretim	83
Baba Öğrenim Düzeyi	İlköğretim	1354
	Orta Öğretim	506
	Yüksek Öğretim	261
İnternet Kullanma Amacı	Eğitim	505
	Oyun	243
	Sosyal Medya	567
	Haber	87
	En az ikisi	719
İnternete Ulaşmada Kullanılan Araç	Telefon	1619
	Tablet	89
	Bilgisayar	65
Aylık Kullanılan İnternet Miktarı	Kullanmıyor veya 0-5 GB kullananlar	404
	6-10 GB kullananlar	421
	11-20 GB kullananlar	657
	21 GB ve üstü kullananlar	639
Kendisini İnternet Bağımlısı Görme Durumu	Evet	525
	Hayır	1596

Spor Yapma Durumu	Evet	1303
	Hayır	818
Spor Lisansı	Yok	1498
	Var	623
Toplam		2121

Tablo 1'de öğrencilere ilişkin demografik özellikler gösterilmektedir. Bu bağlamda araştırmaya toplam 2121 öğrenci katılmıştır

Tablo 2. *Normallik Analizi*

Boyutlar	**x̄**	**Ss.**	**Çarpıklık**	**Basıklık**
Spora İlgi Duyma	41.08	9.22	-.148	-.443
Sporla Yaşama	23.64	5.49	-.129	-.421
Aktif Spor Yapma	19.49	5.02	-.206	-.234
Spora Yönelik Tutum (Toplam)	84.21	17.99	-.111	-.312
İnternet Bağımlılığı (Toplam)	20.24	7.25	.465	-.411

Tablo 2'de sunulan ölçek verilerine ilişkin analizler öncesinde, normallik varsayımının karşılanıp karşılanmadığını belirlemek amacıyla Skewness (çarpıklık) ve Kurtosis (basıklık) katsayıları incelenmiştir. Bulgular doğrultusunda çarpıklık değerlerinin −.206 ile .465 arasında, basıklık değerlerinin ise −.443 ile −.234 arasında değiştiği belirlenmiştir. Tabachnick ve arkadaşlarına (2007) göre çarpıklık ve basıklık katsayılarının ±1,5 ile ±2 sınırları içerisinde yer alması, verilerin normal dağılım gösterdiğine işaret etmektedir.

Tablo 3. *Öğrenciler için Spora Yönelik Tutumları İle İnternet Bağımlılığı Arasındaki Korelasyona İlişkin Pearson Korelasyon Sonuçları*

	İnternet Bağımlılığı
Spora Yönelik Tutumları	-.067*

*p<0.05. n=2121

Tablo 3 incelendiğinde, öğrencilerin spora yönelik tutumları ile internet bağımlılığı arasında negatif yönlü ve zayıf düzeyde bir ilişkinin bulunduğu görülmektedir. Diğer bir ifadeyle, öğrencilerin spora yönelik tutum düzeyleri arttıkça internet bağımlılık düzeylerinin azaldığı anlaşılmaktadır.

Tablo 4. *Öğrenciler için Cinsiyetlerine Göre Spora Yönelik Tutumları İle İnternet Bağımlılığı Arasındaki Korelasyona İlişkin Pearson Korelasyon Sonuçları*

Cinsiyet		**İnternet Bağımlılığı (r)**
Erkek	**Spora Yönelik Tutum**	-.135*
Kadın		-.194*

*p<0.05. n=2121

Tablo 4 incelendiğinde, cinsiyet değişkenine göre öğrencilerin spora yönelik tutumları ile internet bağımlılığı arasında negatif yönlü ve zayıf düzeyde bir ilişkinin bulunduğu görülmektedir. Diğer bir ifadeyle, kadın ve erkek öğrencilerin spora yönelik tutum düzeyleri arttıkça internet bağımlılık düzeylerinin azaldığı anlaşılmaktadır.

Tablo 5. *Öğrenciler için Vücut Ağırlıklarına Göre Spora Yönelik Tutumları İle İnternet Bağımlılığı Arasındaki Korelasyona İlişkin Pearson Korelasyon Sonuçları*

Vucut Ağırlığı		**İnternet Bağımlılığı (r)**
49 kg ve altı	**Spora Yönelik Tutum**	-.062*
50-54 kg arası		-.161*
55-59 kg arası		-.043
60-64 kg arası		-.036
65 kg ve üstü		-.022

*p<0.05. n=2121

Tablo 5 incelendiğinde, ağırlık değişkenine göre öğrencilerin spora yönelik tutumları ile internet bağımlılığı arasında negatif yönlü ve zayıf düzeyde bir ilişkinin bulunduğu görülmektedir. Kilosu 50–54 kg aralığında olan öğrencilerde spora yönelik tutum ile internet bağımlılığı arasındaki ilişkinin, diğer ağırlık gruplarındaki öğrencilere kıyasla daha yüksek olduğu belirlenmiştir. Ayrıca öğrencilerin kilosu arttıkça spora yönelik tutum ile internet bağımlılığı arasındaki ilişkinin düzeyinin azaldığı görülmektedir.

Tablo 6. *Öğrenciler için İkametgâh Yerlerine Göre Spora Yönelik Tutumları İle İnternet Bağımlılığı Arasındaki Korelasyona İlişkin Pearson Korelasyon Sonuçları*

İkametgâh Durumu		**İnternet Bağımlılığı (r)**
Köy	**Spora Yönelik Tutum**	-.162*
İlçe		.025
Şehir		-.093*

*p<0.05. n=2121

Tablo 6 incelendiğinde, ikametgâh yeri değişkenine göre öğrencilerin spora yönelik tutumları ile internet bağımlılığı arasındaki ilişki değerlendirilmiştir. Buna göre, köy ve şehirde ikamet eden öğrencilerin spora yönelik tutumları ile internet bağımlılığı arasında negatif yönlü ve zayıf düzeyde bir ilişkinin bulunduğu; ikametgâh adresi ilçe olan öğrencilerde ise spora yönelik tutum ile internet bağımlılığı arasında pozitif yönlü ve zayıf düzeyde bir ilişkinin olduğu belirlenmiştir. İkametgâh adresi köy olan öğrencilerde spora yönelik tutum ile internet bağımlılığı arasındaki ilişkinin, ikametgâh adresi ilçe ve şehir olan öğrencilere kıyasla daha yüksek olduğu tespit edilmiştir.

Tablo 7. *Öğrenciler için Okulların Göre Spora Yönelik Tutumları İle İnternet Bağımlılığı Arasındaki Korelasyona İlişkin Pearson Korelasyon Sonuçları*

Lise Türü		**İnternet Bağımlılığı (r)**
Anadolu Lisesi	**Spora Yönelik Tutum**	-.066*
Anadolu İmam Hatip Lisesi		-.062*
Meslek ve Teknik Anadolu Lisesi		-.126*
Fen Lisesi		-.010
Güzel Sanatlar Lisesi		.097*
Spor Lisesi		-.101*
Sosyal Bilimler Lisesi		-.017

*p<0.05. n=2121

Tablo 7 incelendiğinde, okul değişkenine göre öğrencilerin spora yönelik tutumları ile internet bağımlılığı arasında yalnızca Güzel Sanatlar Lisesinde pozitif yönlü ve zayıf düzeyde bir ilişkinin bulunduğu; diğer okul türlerinde ise negatif yönlü ve zayıf düzeyde bir ilişkinin olduğu görülmektedir. Meslek ve Teknik Anadolu Lisesi ile Spor Lisesinde ilişki düzeyinin diğer okul türlerine kıyasla daha yüksek olduğu söylenebilir.

Tablo 8. *Öğrenciler için Sınıflarına Göre Spora Yönelik Tutumları İle İnternet Bağımlılığı Arasındaki Korelasyona İlişkin Pearson Korelasyon Sonuçları*

Sınıf		İnternet Bağımlılığı (r)
9. Sınıf	**Spora Yönelik Tutum**	-.034
10. Sınıf		-.086*
11. Sınıf		-.091*
12. Sınıf		-.076*

*p<0.05. n=2121

Tablo 8 incelendiğinde, sınıf değişkenine göre öğrencilerin spora yönelik tutumları ile internet bağımlılığı arasında negatif yönlü ve zayıf düzeyde bir ilişkinin bulunduğu görülmektedir. Diğer bir ifadeyle, 9., 10., 11. ve 12. sınıf öğrencilerinin spora yönelik tutum düzeyleri arttıkça internet bağımlılık düzeylerinin azaldığı anlaşılmaktadır. Sınıf değişkenine göre korelasyon değerlerinde anlamlı bir farklılaşma olmadığı görülmektedir.

Tablo 9. *Öğrenciler için Dönem Sonu Not Ortalamasına Göre Spora Yönelik Tutumları İle İnternet Bağımlılığı Arasındaki Korelasyona İlişkin Pearson Korelasyon Sonuçları*

Dönem Sonu Not Ortalaması		İnternet Bağımlılığı (r)
54 puan ve altı	**Spora Yönelik Tutum**	-.068*
55-69 puan ve arası		-.079*
70-84 puan ve arası		-.046
85 puan ve üstü		-.081*

*p<0.05. n=2121

Tablo 9 incelendiğinde, dönem sonu not ortalaması değişkenine göre öğrencilerin spora yönelik tutumları ile internet bağımlılığı arasında negatif yönlü ve zayıf düzeyde bir ilişkinin bulunduğu görülmektedir.

Tablo 10. *Öğrenciler için Anne Eğitimlerine Göre Spora Yönelik Tutumları İle İnternet Bağımlılığı Arasındaki Korelasyona İlişkin Pearson Korelasyon Sonuçları*

Anne Eğitim Düzeyi		İnternet Bağımlılığı (r)
İlköğretim	**Spora Yönelik Tutum**	-.087*
Orta Öğretim		.061*
Yüksek Öğretim		-.179*

*p<0.05. n=2121

Tablo 10 incelendiğinde, anne eğitim düzeyine göre öğrencilerin spora yönelik tutumları ile internet bağımlılığı arasındaki ilişki değerlendirildiğinde; annesi ortaöğretim mezunu olan öğrencilerde spora yönelik tutum ile internet bağımlılığı arasında pozitif yönlü ve zayıf düzeyde bir ilişkinin bulunduğu görülmektedir. Buna karşılık, annesinin eğitim düzeyi ilköğretim ve yükseköğretim mezunu olarak belirtilen öğrencilerde ise spora yönelik tutum ile internet bağımlılığı arasında negatif yönlü ve zayıf düzeyde bir ilişkinin olduğu anlaşılmaktadır.

Tablo 11. *Öğrenciler için Baba Eğitimlerine Göre Spora Yönelik Tutumları İle İnternet Bağımlılığı Arasındaki Korelasyona İlişkin Pearson Korelasyon Sonuçları*

Baba Eğitim Düzeyi		İnternet Bağımlılığı (r)
İlköğretim	**Spora Yönelik Tutum**	-.089*
Orta Öğretim		-.079*
Yüksek Öğretim		.016

*p<0.05. n=2121

Tablo 11 incelendiğinde, baba eğitim düzeyi değişkenine göre öğrencilerin spora yönelik tutumları ile internet bağımlılığı arasındaki ilişki değerlendirildiğinde; babası ilköğretim ve ortaöğretim mezunu olan öğrencilerde spora yönelik tutum ile internet bağımlılığı arasında negatif yönlü ve zayıf düzeyde

bir ilişkinin bulunduğu görülmektedir. Buna karşılık, babasının eğitim düzeyi yükseköğretim olan öğrencilerde spora yönelik tutum ile internet bağımlılığı arasında anlamlı bir ilişkinin olmadığı anlaşılmaktadır.

Tablo 12. *Öğrenciler için İnternet Kullanma Amaçlarına Göre Spora Yönelik Tutumları İle İnternet Bağımlılığı Arasındaki Korelasyona İlişkin Pearson Korelasyon Sonuçları*

İnternet Kullanım Amacı		**İnternet Bağımlılığı (r)**
Eğitim	**Spora Yönelik Tutum**	-.083*
Oyun		-.067*
Sosyal Medya		-.098*
Haber		-.185*
En az ikisi		-.053*

*p<0.05. n=2121

Tablo 12 incelendiğinde, internet kullanım amacı değişkenine göre öğrencilerin eğitim, oyun, sosyal medya, haber ve en az iki amaçla internet kullanımı kategorilerinde spora yönelik tutumları ile internet bağımlılığı arasında negatif yönlü ve zayıf düzeyde bir ilişkinin bulunduğu görülmektedir. Veriler değerlendirildiğinde, interneti haber amacıyla kullanan öğrencilerde spora yönelik tutum ile internet bağımlılığı arasındaki ilişkinin diğer kullanım amaçlarına kıyasla daha yüksek olduğu söylenebilir.

Tablo 13. *Öğrenciler için İnternete Bağlanmada Kullanılan Araca Göre Spora Yönelik Tutumları İle İnternet Bağımlılığı Arasındaki Korelasyona İlişkin Pearson Korelasyon Sonuçları*

Kullanılan Araç Türü		**İnternet Bağımlılığı (r)**
Telefon	**Spora Yönelik Tutum**	-.076*
Tablet		.035
Bilgisayar		.065*
En az ikisi		-.087*

*p<0.05. n=2121

Tablo 13 incelendiğinde, kullanılan araç değişkenine göre öğrencilerin spora yönelik tutumları ile internet bağımlılığı arasındaki ilişki değerlendirilmiştir. Buna göre, yalnızca telefon kullanan öğrenciler ile en az iki araç kullanan öğrencilerde spora yönelik tutum ile internet bağımlılığı arasında negatif yönlü ve zayıf düzeyde bir ilişkinin bulunduğu görülmektedir. Tablet ve telefon kullanımı değişkenlerine göre ise spora yönelik tutum ile internet bağımlılığı arasında pozitif yönlü ve zayıf düzeyde bir ilişkinin olduğu belirlenmiştir.

Tablo 14. *Öğrenciler için Kullanılan İnternet Miktarına Göre Spora Yönelik Tutumları İle İnternet Bağımlılığı Arasındaki Korelasyona İlişkin Pearson Korelasyon Sonuçları*

İnternet Kullanım Miktarı (GB)		**İnternet Bağımlılığı (r)**
Kullanmıyor veya 0-5 GB	**Spora Yönelik Tutum**	-.005
6-10 GB		-.067*
11-20 GB		-.039
21 GB ve üstü		-.152*

*p<0.05. n=2121

Tablo 14 incelendiğinde, kullanılan internet miktarı değişkenine göre öğrencilerin spora yönelik tutumları ile internet bağımlılığı arasındaki ilişki değerlendirilmiştir. Buna göre, internet kullanmayan veya aylık 0–5 GB internet kullanan öğrencilerde spora yönelik tutum ile internet bağımlılığı arasında bir ilişkinin bulunmadığı; diğer internet kullanım düzeylerinde ise spora yönelik tutum ile internet bağımlılığı arasında negatif yönlü ve zayıf düzeyde bir ilişkinin olduğu görülmektedir. Ayrıca, aylık 21 GB ve üzeri internet kullanan öğrencilerde spora yönelik tutum ile internet bağımlılığı arasındaki ilişkinin diğer gruplara kıyasla daha yüksek olduğu belirlenmiştir.

Tablo 15. *Öğrenciler için Kendilerini İnternet Bağımlısı Görme Durumuna Göre Spora Yönelik Tutumları İle İnternet Bağımlılığı Arasındaki Korelasyona İlişkin Pearson Korelasyon Sonuçları*

Öğrencinin Kendini Bağımlı Olarak Görme Durumu		**İnternet Bağımlılığı (r)**
Evet	**Spora Yönelik Tutum**	-.112*
Hayır		.006

*p<0.05. n=2121

Tablo 15 incelendiğinde, öğrencilerin kendilerini internet bağımlısı olarak görme değişkenine göre spora yönelik tutumları ile internet bağımlılığı arasındaki ilişki değerlendirilmiştir. Buna göre, kendisini internet bağımlısı olarak gören öğrencilerin spora yönelik tutumları ile internet bağımlılığı arasında negatif yönlü ve zayıf düzeyde bir ilişkinin bulunduğu görülmektedir. Buna karşılık, kendisini internet bağımlısı olarak görmeyen öğrencilerin spora yönelik tutumları ile internet bağımlılığı arasında anlamlı bir ilişkinin olmadığı belirlenmiştir.

Tablo 16. *Öğrenciler için Dönem Sonu Not Ortalamasına Göre Spora Yönelik Tutumları İle İnternet Bağımlılığı Arasındaki Korelasyona İlişkin Pearson Korelasyon Sonuçları*

Spor Yapma Durumu		**İnternet Bağımlılığı (r)**
Spor Yapıyor	**Spora Yönelik Tutumları**	-.073*
Spor Yapmıyor		-.001

*p<0.05. n=2121

Tablo 16 incelendiğinde, spor yapma değişkenine göre öğrencilerin spora yönelik tutumları ile internet bağımlılığı arasındaki ilişki incelendiğinde, spor yapanlar için negatif yönlü zayıf bir ilişki varken, spor yapmayanlar için ilişkinin olmadığı görülmektedir. Ayrıca spor yapan öğrencilerin spora yönelik tutumları ile internet bağımlılığı arasındaki ilişkinin spor yapmayan öğrencilere göre daha kuvvetli olduğu belirtilebilir.

Tablo 17. *Öğrenciler için Spor Lisansının Olmasına Göre Spora Yönelik Tutumları İle İnternet Bağımlılığı Arasındaki Korelasyona İlişkin Pearson Korelasyon Sonuçları*

Sporcu Lisansı		**İnternet Bağımlılığı (r)**
Var	**Spora Yönelik Tutum**	-.031
Yok		-.091*

*p<0.05. n=2121

Tablo 17 incelendiğinde, spor lisansına sahip olma değişkenine göre öğrencilerin spora yönelik tutumları ile internet bağımlılığı arasındaki ilişki değerlendirilmiştir. Buna göre, spor lisansına sahip olma ya da olmama durumunda spora yönelik tutum ile internet bağımlılığı arasında negatif yönlü ve zayıf düzeyde bir ilişkinin bulunduğu görülmektedir. Ancak veriler incelendiğinde, spor lisansı olmayan öğrencilerde spora yönelik tutum ile internet bağımlılığı arasındaki ilişkinin, spor lisansına sahip olan öğrencilere kıyasla daha yüksek olduğu anlaşılmaktadır.

TARTIŞMA VE SONUÇ

Araştırmanın temel bulgusu, öğrencilerin spora yönelik tutumları ile internet bağımlılığı arasında negatif yönlü zayıf bir ilişkinin bulunduğunu göstermektedir (Tablo 3). Bu durum, spora yönelik olumlu tutum arttıkça internet bağımlılığı eğiliminin azaldığını ortaya koymaktadır. Literatürde fiziksel aktivitenin ekran süresi ve dijital bağımlılığı azaltıcı etkisini ortaya koyan çalışmalar (Chen ve Li, 2023; López-Fernández vd., 2021) bu sonucu desteklemektedir. Sporun öz düzenleme, dikkat kontrolü ve sosyal etkileşim becerilerini güçlendirmesi (Bağatarhan ve Özdemir, 2022), bireyin dijital ortamdan uzaklaşıp gerçek yaşam etkileşimlerine yönelmesini açıklayan temel mekanizmalar arasında

değerlendirilebilir. Ancak ilişkinin zayıf düzeyde olması, internet bağımlılığının psikolojik, sosyal ve çevresel birçok değişkenden etkilenen çok boyutlu bir yapı olmasından kaynaklanıyor olabilir.

Cinsiyet değişkenine göre de ilişkinin negatif yönlü ve zayıf düzeyde olduğu görülmüştür (Tablo 4). Kadın ve erkek öğrencilerde spor tutumu arttıkça internet bağımlılığının azalması, bireyin sanal dünyadan gerçek dünya etkinliklerine yönelmesiyle açıklanabilir (Ünal ve Küçük, 2022).

Sınıf düzeyine göre yapılan analizlerde de benzer biçimde negatif yönlü zayıf ilişki bulunmuş ve korelasyon değerlerinin sınıflar arasında anlamlı biçimde farklılaşmadığı tespit edilmiştir (Tablo 5). Bu bulgu, spor tutumu ile internet bağımlılığı arasındaki ilişkinin lise kademeleri boyunca benzer düzeyde seyrettiğini göstermekte; müdahale programlarının tüm sınıf düzeylerini kapsayacak biçimde planlanmasının gerekliliğine işaret etmektedir.

Okul türüne göre sonuçlar farklılık göstermiştir (Tablo 6). Güzel Sanatlar Lisesi'nde pozitif yönlü zayıf ilişki görülürken diğer okul türlerinde negatif yönlü zayıf ilişkiler belirlenmiştir. Güzel Sanatlar Lisesi öğrencilerinin hem sanatsal hem dijital alanlara yönelimli olabileceği; buna karşılık özellikle Spor Lisesi öğrencilerinde ilişkinin daha güçlü olması, aktif spor yaşamının internet kullanımını sınırlayıcı bir faktör olabileceğini düşündürmektedir. Bu farklılıklar, okul türüne özgü sosyal çevre, ilgi alanları ve boş zaman değerlendirme biçimlerinin önemini ortaya koymaktadır (Aslan ve Cansever, 2012).

Anne eğitim düzeyine göre (Tablo 7) elde edilen farklı yönlü ilişkiler, aile içi değer aktarımı ve ebeveynlik yaklaşımlarının çeşitlenebileceğini göstermektedir (Okumuş ve Parlar, 2018). Baba eğitim düzeyinde (Tablo 8) ise bazı gruplarda negatif yönlü zayıf ilişkinin sürmesi, sporun dijital bağımlılığı dengeleyici rolünü desteklemektedir (Gökçearslan ve Günbatar, 2012). Bu bulgular, ebeveyn eğitiminin çocukların dijital teknoloji kullanımı ve fiziksel aktiviteye yönelik tutumları üzerinde dolaylı etkileri olabileceğini düşündürmektedir.

İkametgâh değişkeninde köy ve şehirde negatif yönlü zayıf ilişki bulunurken ilçede pozitif yönlü zayıf ilişki saptanmıştır (Tablo 9). Köyde sporun daha doğal bir etkinlik, internetin ise daha sınırlı bir kaynak olması; ilçelerde ise hem spor hem dijital olanaklara erişimin artması bu farklılığı açıklayabilir (Dere ve Uçar, 2020). Benzer biçimde kullanılan teknolojik araç türüne göre ilişkinin yön ve şiddetinin değişmesi (Tablo 10), teknolojik araçların niteliği ve kullanım bağlamlarının öğrencilerin yaşam tarzı üzerinde etkili olduğunu göstermektedir (Ektiricioğlu vd., 2020).

İnternet kullanım amacı değişkeninde genel olarak negatif yönlü zayıf ilişki bulunması, kullanım amacının bağımlılık düzeyiyle ilişkili olabileceğini göstermektedir (Tablo 11). Spor lisansı değişkeninde ise her iki grupta da negatif yönlü zayıf ilişki görülmekle birlikte, lisansı olmayan öğrencilerde ilişkinin daha güçlü olması dikkat çekicidir (Tablo 12). Bu durum, spor yapmaya yönelik içsel eğilimin dijital bağımlılığı azaltmada önemli bir motivasyon kaynağı olabileceğine işaret etmektedir (Tekkurşun, 2022).

Kendisini internet bağımlısı olarak tanımlayan öğrencilerde negatif ilişkinin sürmesi, öz farkındalığın belirleyici rolünü ortaya koymaktadır (Tablo 13). Ağırlık (Tablo 14)., internet kullanım miktarı (Tablo 15) ve akademik başarı (Tablo 16) değişkenlerinde de genel eğilim negatif yönlü zayıf ilişki şeklinde ortaya çıkmış; özellikle yüksek internet kullanım düzeylerinde ilişkinin daha belirgin olduğu görülmüştür. Bununla birlikte ilişki düzeylerinin düşük olması, güçlü bir nedensellikten söz etmeyi sınırlandırmaktadır.

Sonuç olarak, spor tutumu ile internet bağımlılığı arasında genel olarak ters yönlü ancak zayıf bir ilişki bulunmaktadır. Bu bulgu sporun dijital bağımlılığa karşı koruyucu bir potansiyele sahip olduğunu

göstermekte; ancak internet bağımlılığının çok boyutlu yapısı nedeniyle tek başına belirleyici bir faktör olmadığını ortaya koymaktadır.

Araştırma sonuçları doğrultusunda, kadın öğrencilerin spora katılımını artırmaya yönelik okul temelli uygulamaların geliştirilmesi ve özellikle üst sınıflarda artış gösteren internet bağımlılığına karşı dijital okuryazarlık, zaman yönetimi ve dijital denge içeriklerinin müfredata entegre edilmesi önerilmektedir. Mesleki ve Anadolu liselerinde sportif faaliyetlerin artırılması ve internet kullanımına yönelik danışmanlık süreçlerinin yürütülmesi; baba katılımını güçlendiren aile eğitimlerinin yaygınlaştırılması; şehir yaşamında spor olanaklarının artırılması ve dijital bağımlılıkla mücadeleye yönelik yerel girişimlerin desteklenmesi önem taşımaktadır. Ayrıca çoklu cihaz kullanımına sınır koyma, internet kullanım amacına yönelik farkındalık geliştirme, lisanslı spor katılımını teşvik etme ve ekran süresine dayalı zaman yönetimi eğitimlerinin uygulanması önerilmektedir. Düzenli sporun internet bağımlılığı üzerindeki etkisinin izlenmesi amacıyla rehberlik servisleri tarafından sistematik takip süreçleri yürütülmesi yararlı olacaktır.

KAYNAKLAR

Aslan, N., & Cansever, B. A. (2012). Ergenlerin boş zaman değerlendirme algısı. Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi, 42(42), 23-35Alemdağ, S., Öncü, E. ve Sakallıoğlu, F. 2014. Sınıf öğretmeni adaylarının beden eğitimi dersine yönelik tutum ve öz-yeterlikleri. *Abant İzzet Baysal Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 14(2), 45-60.

Ayas, T., & Horzum, M. B. (2013). İnternet bağımlılığı ve akademik başarı arasındaki ilişki: Ortaöğretim öğrencileri üzerine bir araştırma. *Eğitim Bilimleri Araştırmaları Dergisi*, 3(2), 55–70.

Babayiğit, F. & Koca, C. (2021). Dijital oyun ve internet kullanımının fiziksel aktivite düzeyine etkisi. *Spor Bilimleri Dergisi*, 32(2), 144–159.

Bağatarhan, A. & Özdemir, S. (2022). Ergenlerde fiziksel etkinlik, öz düzenleme ve dijital bağımlılık ilişkisi. *Spor Bilimleri Dergisi*, 33(2), 145–158.

Bailey, R. (2015). Evaluating the relationship between physical education, sport and social inclusion. *Educational Review*, 67(1), 52–69.

Bekman, M. (2022). Halkla ilişkiler uygulamalarında nicel araştırma yöntemi: ilişkisel tarama modeli. *Meriç Uluslararası Sosyal ve Stratejik Araştırmalar Dergisi*, 6(16), 238-258.

Chen, L. & Li, X. (2023). Physical activity and internet addiction among adolescents: A meta-analysis. *Journal of Behavioral Addictions*, 12(1), 23–37.

Cömert, I. (2010). Diğer bağımlılıklar: Bilgisayar ve internet bağımlılığı. Ed: Ögel K. *Sigara, Alkol ve Madde Kullanım bozuklukları*: Tanı, Tedavi ve Önleme. İstanbul: Yeniden Yayınları, 15-27.

Creswell, J. W. (2017). Araştırma Deseni *Nitel, Nicel ve Karma Yöntem Yaklaşımları*. (S. B. Demir Çev.). Ankara: Eğiten Kitap.

Çelik, Ç. B., & Odacı, H. (2013). İnternet bağımlılığı: Tanı, nedenler ve tedavi yaklaşımları. *Klinik Psikiyatri Dergisi*, 16(2), 85–93.

Dere, İ. & Uçar, A. (2020). Okullarda karşılaşılan bağımlılıklar üzerine bir durum çalışması, *Ahmet Keleşoğlu Eğitim Fakültesi Dergisi*, 2(1), 114-133

Dishman, R. K., Hales, D. P., Pfeiffer, K. A., Felton, G., Saunders, R., Ward, D. S. & Pate, R. R. (2006). Physical self-concept and self-esteem mediate cross-sectional relations of physical activity and sport participation with depression symptoms among adolescent girls. *Health Psychology*, 25(3), 396–407.

Durkee, T., Kaess, M., Carli, V., Parzer, P., Wasserman, C. & Wasserman, D. (2016). Prevalence of pathological internet use among adolescents in Europe: *Demographic and social factors. Addiction*, 111(5), 920–930.

Ektiricioğlu, C., Arslantaş, H. & Yüksel, R. (2020). Ergenlerde çağın hastalığı: Teknoloji bağımlılığı. *Arşiv Kaynak Tarama Dergisi*, 29(1), 51-64.

Gökçearslan, Ş., & Günbatar, M. S. (2012). Ortaöğrenim Öğrencilerinde İnternet Bağimliliği. *Eğitim Teknolojisi Kuram ve Uygulama*, 2(2), 10-24.

Güllü, M. & Güçlü, M. (2018). Sporun toplumsal bütünleşmeye katkısı üzerine bir değerlendirme. *Uluslararası Spor, Egzersiz ve Antrenman Bilimi Dergisi*, 4(1), 45–58.

Güven, Ö. (2019). Beden eğitimi derslerinin öğrencilerin sosyal becerilerine etkisi. *Milli Eğitim Dergisi*, 48(223), 204–221.

Koca, C. & Demir, A. (2021). Sporun kişilik gelişimi ve sosyalleşme sürecine etkileri. *Spor Bilimleri Dergisi*, 32(1), 88–99.

Kuss, D. J. & Griffiths, M. D. (2017). Internet addiction: Theory, assessment, and treatment. *Addictive Behaviors*, 64(1), 231–236.

López-Fernández, O., Honrubia-Serrano, M. L., Freixa-Blanxart, M. and Gibson, W. (2021). The relationship between exercise and internet use in adolescents: *A systematic review. Computers in Human Behavior Reports*, 3, 100060.

Malm, C., Jakobsson, J., & Isaksson, A. (2019). Physical activity and sports—real health benefits: a review with insight into the public health of Sweden. *Sports*, 7(5), 127.

Özen, Y., & Gül, A. (2007). Sosyal ve eğitim bilimleri araştirmalarinda evren-örneklem sorunu. *Atatürk Üniversitesi Kazım Karabekir Eğitim Fakültesi Dergisi*, (15), 394-422.

Öztürk, Ö., Kalyoncu, Ö. A., Genç, Y., Odabaşıoğlu, G. & Eraslan, D. (2007). İnternet bağımlılığı: *Kliniği ve tedavisi. Bağımlılık Dergisi,* 8(1), 36-41.

Sanders, T., Parker, P., Del Pozo Cruz, B. & Noetel, M. (2019). Type of screen time moderates effects on outcomes in youth: Evidence from a large longitudinal cohort study. *Journal of Adolescent Health*, 65(5), 677–683.

Sarı, F. (2001). *Orta öğretim kurumlarında sportif faaliyetlere katılan öğrencilerin katılım amaçları ve karşılaştıkları problemlerin tespitine yönelik durum analizi*. Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi, Gazi Üniversitesi, Ankara.

Sunay, H. (2017). Sporun sosyal yönü ve değerler eğitimi. *Hacettepe Spor Bilimleri Dergisi*, 28(4), 123–135.

Şentürk, H. E. (2012). Spora yönelik tutum ölçeği: Geliştirilmesi, geçerliliği ve güvenirliği. *CBÜ Beden Eğitimi ve Spor Bilimleri Dergisi*, 7(2), 8-18.

Tabachnick, B. G., Fidell, L. S., & Ullman, J. B. (2007).*Using multivariate statistics*(Vol. 5, No. 7). Boston, MA: pearson.

Taş, İ. (2019). Ergenler için internet bağımlılığı ölçeği: Geçerlik ve güvenirlik çalışması. *Kırşehir Eğitim Fakültesi Dergisi*, 20(2),875- 905.

TBMM (Türkiye Büyük Millet Meclisi). (2012). *İnternet ve teknoloji bağımlılığı araştırma komisyonu raporu*. Ankara: TBMM Yayınları.

Tekin, A., Ramazanoğlu, F., & Tekin, G. (2004). Fiziksel egzersiz içeren serbest zaman aktiviteleri ve stres ilişkisi. *Sporda Sosyal Alanlar Seçme Konular*, 1, 86-87.

Tekkurşun Demir, G. (2022). Beden eğitimi ve spora ilişkin tutum dijital oyun oynama motivasyonunun yordayıcısı mıdır?. *Spormetre Beden Eğitimi ve Spor Bilimleri Dergisi*, 20(3), 69-79.

Toker, S. & Batur, S. (2020). Ergenlerde internet bağımlılığı ve fiziksel aktivite ilişkisinin incelenmesi. *CBÜ Beden Eğitimi ve Spor Bilimleri Dergisi*, 15(1), 12–25.

Tremblay, M. S., LeBlanc, A. G., Janssen, I., Kho, M. E., Hicks, A. & Colley, R. (2016). Canadian sedentary behaviour guidelines for children and youth. *Applied Physiology, Nutrition, and Metabolism*, 41(6), 311–319.

Ünal, S. A. & Küçük, S. (2022). Adölesanlarda sosyal medya kullanımı, siber zorbalık, yalnızlık ilişkisi ve hemşirelik. *Türkiye Sağlık Bilimleri ve Araştırmaları Dergisi*, 5(2), 34-44.

Van Ekris, E., Altenburg, T. M., Singh, A. S., Proper, K. I., Heymans, M. W., & Chinapaw, M. J. (2016). An evidence-update on the prospective relationship between childhood sedentary behaviour and biomedical health indicators: a systematic review and meta-analysis. *Obesity reviews*, 17(9), 833-849.

Young, K. (2015). The Evolution of Internet Addiction Disorder. Christian Montag and Martin Reuter Editors in Internet Addiction *Neuroscientific Approaches and Therapeutical Interventions* (pp. 3-20). Newyork: Springer.

ANATOLIA SPORT RESEARCH

ISSN: 2757-6485

2026 & 7 (1)

İlköğretim İkinci Kademede Öğrenim Görmekte Olan Öğrencilerin Beden Eğitimi Ve Spor Dersi Memnuniyet Düzeyleri İle Sosyal Beceri Düzeyleri Arasındaki İlişkinin Belirlenmesi

"Determination of the Relationship Between the Satisfaction Levels of Physical Education and Sports Courses and Their Social Skills Levels of Students Studying at the Second Stage of Primary School"

Bahadır MAZLUMOĞLU[1] & İzzet UÇAN[2]

ARAŞTIRMA MAKALESİ

Tarihçe
Yayın Geliş Tarihi: 12 Aralık 2025
Kabul Tarihi: 12 Nisan 2026
Online Yayın Tarihi: 30 Nisan 2026

DOI: http://dx.doi.org/10.29228/anatoliasr.120

Yazarlarla İletişim
1- (Sorumlu Yazar) Atatürk Üniversitesi, Kış Sporları ve Spor Blimleri Estitüsü, Beden Eğitimi ve Spor Anabilim Dalı, Doktora Programı, Erzurum, TÜRKİYE
e mail: bmazlumoglu@gmail.com
https://orcid.org/0000-0001-6375-1280
2- Atatürk Üniversitesi, Spor Bilimleri Fakültesi, Antrenörlük Eğitimi Bölümü, Erurum, TÜRKİYE
e mail: izzet.ucan@atauni.edu.tr
https://orcid.org/0009-0009-8475-4697

Yazar Katkıları
Yazar çalışmanın konseptine ve tasarımına katkıda bulundu
Finansman
Bu çalışma herhangi bir kurum/kuruluştan maddi destek almadı
Çıkar Çatışması
Yazarlar çıkar çatışması olmadığını beyan ediyorlar.
Şeffaflık
Yazarlar, çalışmada hiçbir hayati özelliğin ihmal edilmediğini, dürüst, doğru ve şeffaf bir anlatım ile raporlaştırıldığını ve herhangi bir tutarsızlık olmadığını beyan etmişlerdir
Etik
Bu çalışmada bilimsel etik kriterlerine uyulmuştur.

Referans Gösterimi
Mazlumoğlu, B., & Uçan, İ. (2026). İlköğretim İkinci Kademede Öğrenim Görmekte Olan Öğrencilerin Beden Eğitimi Ve Spor Dersi Memnuniyet Düzeyleri İle Sosyal Beceri Düzeyleri Arasındaki İlişkinin Belirlenmesi, Anatolia Sport Research, 7(1):134-143.

Copyright © 2026 by Anatolia Sport Research

ÖZET

Amaç: Bu çalışmanın amacı; ilköğretim ikinci kademede öğrenim görmekte olan öğrencilerin beden eğitimi ve spor dersi memnuniyet düzeyleri ile sosyal beceri düzeyleri arasındaki ilişkinin incelenmesidir.
Materyal ve Metod: Erzurum ilinde 2024-2025 eğitim-öğretim yılında araştırmaya gönüllü katılan 239 kadın ve 234 erkek olmak üzere toplam 473 öğrenci ile ilişkisel tarama modeli kullanılarak gerçekleştirilmiştir. Veri toplama araçları olarak, Uğraş ve Tutal (2021) tarafından geliştirilen Beden Eğitimi ve Spor Dersi Memnuniyet Ölçeği ve Erol ve Akpınar (2022) tarafından geliştirilen Ortaokul Öğrencilerinin Sosyal Katılım Becerisi Ölçeği kullanılmıştır. Elde edilen verilerin analizlerinde SPSS 22.00 programı kullanılarak, normallik varsayımını sağlayan alt boyutlarda iki bağımsız grup arasındaki farklılaşmayı belirlemek için parametrik testlerden Independent Samples t Testi uygulanmıştır. Normallik varsayımının sağlanmadığı alt boyutlar için ise non-parametrik testlerden Mann–Whitney U Testi tercih edilmiştir. Öğrencilerin Beden Eğitimi ve Spor Dersi Memnuniyet Ölçeği alt boyutları ile Sosyal Katılım Becerisi Ölçeği alt boyutları arasındaki ilişkiyi belirlemek için Spearman korelasyon analizleri yapılarak $p<.05$ anlamlılık düzeyine göre değerlendirilmiştir.
Bulgular: Yapılan analizler sonucunda, kadın ve erkek öğrencilerin beden eğitimi ve spor dersi memnuniyet ölçeğinin tesis ve spor malzemesi memnuniyeti ile ders memnuniyeti alt boyutlarında anlamlı farklılık olduğu belirlenmiştir. Kadın ve erkek öğrencilerin sosyal beceri tutum ölçeği alt boyutlarından arasında anlamlı farklılık olmadığı sonucu ortaya çıkmıştır. Öğrencilerin beden eğitimi ve spor dersi memnuniyet ölçeği alt boyutları ile sosyal katılım becerisi ölçeği alt boyutları arasında pozitif yönde anlamlı ilişki olduğu tespit edilmiştir.
Sonuç: Beden eğitimi ve spor dersi memnuniyet düzeyleri arttıkça öğrencilerin sosyal beceri düzeylerinde artış olduğu sonucu bulunmuştur.

Anahtar Kelimeler: Beden Eğitimi ve Spor Dersi Memnuniyeti, İlköğretim Öğrencileri, Sosyal Beceri, Spor

ABSTRACT

Aim: The purpose of this study is to examine the relationship between the satisfaction levels of physical education and sports lessons and the social skill levels of students studying at the second stage of primary school.
Material and Method: It was conducted with a total of 473 students, 239 girls and 234 boys, who volunteered to participate in the research in the 2024-2025 academic year in Erzurum province. The Physical Education and Sports Course Satisfaction Scale developed by Uğraş and Tutal (2021) and the Middle School Students' Social Participation Skills Scale developed by Erol and Akpınar (2022) were used as data collection tools. In the analysis of the obtained data, using the SPSS 22.00 program, the Independent-Samples t Test was used for sub-dimensions that met normality assumptions, and the Mann–Whitney U Test was preferred for sub-dimensions that did not meet the assumptions. Spearman correlation analyses were conducted to determine the relationship between the sub-dimensions of the scales, and the significance level was evaluated at $p<.05$.
Results: The results of the analyses revealed significant differences between female and male students in the sub-dimensions of facility and sports equipment satisfaction and course satisfaction on the physical education and sports course satisfaction scale. No significant difference was found between male and female students in the sub-dimensions of the social skills and attitude scale. A significant positive correlation was found between the subscales of the students' physical education and sports class satisfaction scale and the subscales of the social participation skills scale.
Conclussion: It was found that as the satisfaction levels of physical education and sports classes increased, the social skill levels of the students increased.

Keywords: Physical Education and Sports Course Satisfaction, Primary School Students, Social Skills, Sport

GİRİŞ

Beden eğitimi, bireyin kişisel ve fiziksel gelişimini destekleyen; günlük yaşam ve iş hayatına hazırlanmasına katkı sağlayan, aynı zamanda vatandaşlık bilincini güçlendirmeyi amaçlayan düzenli etkinlikler bütünüdür (Erhan & Tamer, 2009). Toplumların modernleşme ve gelişim süreçlerinde, sanatsal ve sportif faaliyetlerin önemli bir rol üstlendiği görülmektedir. Bu iki alan, bireyselliği geliştiren pek çok özelliği bünyesinde barındırmaktadır. Beden eğitimi dersleri, genel eğitimin temel bir bileşeni olarak, öğrencilerin gelişim özellikleri dikkate alınarak planlanmakta; sağlıklı, mutlu, iyi karakterli ve dengeli bireyler olarak topluma kazandırılmalarını hedeflemektedir. Bu doğrultuda öğrencilere kazandırılması amaçlanan bilgi, beceri, tutum ve alışkanlıkların bütünüyle değerlendirilmesi gerekmektedir (Başoğlu, 1995).

Beden eğitimi ve spor dersi, bireylerin sosyal becerilerini geliştirmelerine ve genetik olarak sahip oldukları potansiyeli ortaya çıkarmalarına imkân tanıyan bir disiplin olarak değerlendirilmektedir (Ceylan, 2008). Sosyal çevresiyle uyumlu bir yaşam sürebilmek adına bireylerin, erken yaşlarda sportif faaliyetler yoluyla sosyal beceriler kazanmaları büyük önem taşımaktadır. Nitekim beden eğitimi ve spor aracılığıyla bireylerin fiziksel, zihinsel ve davranışsal gelişimleri desteklenirken; aynı zamanda sosyalleşmeleri sağlanarak sosyal becerilerinin gelişimi de teşvik edilmektedir (Özsarı & Çelik, 2021).

Her bireyin karşılamak zorunda olduğu duygusal, sosyal ve fizyolojik gereksinimleri bulunmaktadır. Bu gereksinimler giderilirken çevreyle kurulan etkileşim, bireyin yaşamını olumlu ya da olumsuz yönde etkileyebilecek güçlü bir faktör olarak değerlendirilmektedir. Kişilerarası etkileşimi olumlu yönde şekillendiren en temel değişkenlerden biri ise sosyal becerilerdir (Yüksel, 1999). Sosyal beceriler, bireyin hem kendi duygu, düşünce ve davranışlarını hem de çevresindekilerin duygularını ve düşüncelerini anlayarak bu doğrultuda uygun sosyal davranışlar sergileyebilmesini ifade eder (Çubukçu & Gültekin, 2006).

Sosyal becerileri yaşına uygun düzeyde gelişmiş çocuklar, kendilerini daha doğru ifade edebilmekte ve içinde bulundukları sosyal ortamlara daha kolay uyum sağlayabilmektedir. Bu durum, çocukların akademik başarılarını da olumlu yönde etkileyebilmektedir. Sosyal beceri eğitiminin çocukların gelişim özellikleri dikkate alınarak planlanması; ayrıca toplumun bireyden beklentileri ile kültürel yapısının göz önünde bulundurulması önemlidir. Bu noktada aile, okul, öğretmen ve çocuğun yakın çevresi önemli görev ve sorumluluklar üstlenmektedir. Özellikle ailelerin çocuklarının sosyal gelişimlerine duyarlı olması ve onları sosyal etkinliklere teşvik etmesi önem arz etmektedir. Okullar yalnızca akademik gelişime odaklanmakla kalmamalı, aynı zamanda sosyal gelişimi destekleyen öğretim programları da uygulamalıdır. Öğretmenler de hem sınıf içi hem sınıf dışı etkinliklerle çocukların sosyal becerilerini geliştirmelidir (Samancı & Uçan, 2017).

Çocukluk döneminde temelleri atılan sosyal beceri gelişimi, öğrencilerin okul ortamına, kurallara, yönetim yapısına, öğretmenlerine, sınıf düzenine ve arkadaş çevresine uyum sağlamalarını kolaylaştırmaktadır. Okul ortamında gelişen arkadaşlık ve dostluk ilişkileri, öğrencilerin birbirlerine güvenmelerini ve yakın ilişkiler kurmalarını desteklemektedir (Jensen-Campbell & Malcolm, 2007). Öte yandan, sosyal beceri eksikliği yaşayan öğrenciler, arkadaşlık kurma, sürdürme ve bağ kurma konusunda güçlük çekebilmektedir (Braddock vd., 2015). Bu durum, öğrencilerin sınıf içinde, okulda ve sosyal etkinliklerde yalnız kalmalarına neden olabileceği gibi eğitim başarılarını da olumsuz yönde etkileyebilmektedir.

Beden eğitimi, bireyin sosyal bir varlık haline gelmesinde önemli bir rol oynamakta; kişinin kendini keşfetmesine ve olumlu yönde gelişmesine katkı sağlamaktadır (Yetim, 2005). Bu bağlamda beden eğitimi ve spor dersi yalnızca fiziksel aktivitelerle sınırlı kalmayıp; bireyin duygusal, zihinsel ve sosyal

gelişimini destekleyen, sosyal etkileşimleri teşvik eden ve yaşamdan zevk alma becerilerini geliştiren etkinlikleri de içeren kapsamlı bir alan olarak değerlendirilmektedir (Güllü, 2007).

Beden eğitimi ve spor dersinin bu potansiyeli, öğrencilerin derse ilişkin öznel deneyimleri ve memnuniyet düzeyleriyle yakından ilişkilidir. "Ders memnuniyeti", öğrencinin dersin içeriğine, öğretim yöntemlerine, ölçme-değerlendirme süreçlerine, fiziki koşullara, öğretmen yaklaşımına ve kendi yeterlik/başarı algısına yönelik bütüncül değerlendirmesini yansıtan çok boyutlu bir yapıdır. Alanyazında memnuniyet; öğrenme ortamına yönelik olumlu duyuşsal eğilimleri, derse karşı ilgi ve değer atfını, algılanan yeterlik ve başarıyı, adalet ve güven duygusunu içeren bir çerçevede ele alınmaktadır. Bu kapsamda Uğraş ve Tutal (2021) tarafından geliştirilen ve geçerlik-güvenirliği sınanan "Beden Eğitimi ve Spor Dersi Memnuniyet Ölçeği" söz konusu yapının ölçülmesine ve ders memnuniyetinin öğrencinin farklı çıktılarıyla olan ilişkilerinin incelenmesine olanak sağlamaktadır. Ölçeğin varlığının, memnuniyet kavramını soyut bir eğilim olmaktan çıkarıp ölçülebilir bir değişkene dönüştürmekte ve öğretim süreçlerinin iyileştirilmesine yönelik kanıta dayalı kararları mümkün kılacağı düşünülmektedir.

Öğrencilerin yaşam sürecinde gerek eğitim ortamında gerekse okul dışı yaşam sürecinde dijital oyun ve ekran kullanımı, sosyal becerilerin kazanımı ve geliştirilmesi açısından yeni dinamikler ortaya çıkarmaktadır. Çocukların özellikle okul öncesi, ilköğretim ve ortaöğretim dönemlerinde gözlenen oyun bağımlılığı eğilimlerinin, sorumluluk davranışları ve sosyal hareketlilik göstergeleriyle bütünsel ilişkiler sergileyebildiği, bu bütünsel ilişkinin yeterli düzeyde kullanılmamasının öğrencilerin akranları ve eğitmenlerle olan etkileşim kalitesini zayıflatabildiğini ortaya koyan bulgular, okul temelli sosyal öğrenme fırsatlarının önemini vurgulamaktadır (Arslan & Taş, 2022).

Mevcut alanyazın, beden eğitiminin ve sporun sosyal ve duygusal öğrenme açısından önemini kuvvetle vurgulamakla birlikte, ilköğretim ikinci kademede derse yönelik memnuniyeti ile sosyal beceri arasındaki ilişkiyi doğrudan ve sistematik biçimde inceleyen çalışmaların sınırlı olduğuna işaret etmektedir. Mutluluk ve olumlu duygulanım ile akademik çıktılar arasındaki bağlara ilişkin bulgular, öğretmen tutumu ve program algısının öğrenci deneyimine etkisini görünür kılan çalışmalar ve beden eğitimi ve spor dersine katılımın sosyal becerilerle ilişkisini ortaya koyan bulgular, memnuniyetin bu ilişkisellik içindeki konumunu bu araştırmayı değerli kılmaktadır. Ayrıca, aile ilişkileri ve dijital oyun kullanımı gibi okul dışı etmenlerin sosyal beceriye etkisi, okul temelli etkileşimlerin niteliğinin ve öğrencinin ders memnuniyetinin olası "aracı/düzenleyici" rolünü gündeme getirmektedir (Arslan & Taş, 2022; Baydoğan, 2024; Gülşen vd., 2023; Kantarcıoğlu & Bedel, 2023; Özsaydı, 2024).

Bu çerçevede, ilköğretim ikinci kademede öğrenim görmekte olan öğrencilerin beden eğitimi ve spor dersine yönelik memnuniyet düzeyleri ile sosyal beceri düzeyleri arasındaki ilişkinin belirlenmesine odaklanan bu araştırma, alan yazındaki boşluğa katkı sağlaması düşünülmektedir. Çalışmamızda çıkan sonuçlar doğrultusunda, öğrencilerin eğitim sürecinde beden eğitimi ve spor dersine yönelik tutumlarına olumlu katkı sağlayacağı ve öğrencilerin sosyal becerilerinin gelişimine destek verebileceği düşünülen öneriler sunulması amaçlanmaktadır.

MATERYAL VE METOD

Etik Onay

19.11.2024 tarihli oturumunda alınan E-70400699-050.02.04-2400383196 sayılı, 2024/11 Fakülte Etik Kurulu Kararları konulu belgede yer alan kararı; "Ortaokul Öğrencilerinde Beden Eğitimi ve Spor Dersi Memnuniyeti ile Sosyal Beceri Arasındaki İlişkinin İncelenmesi" başlıklı çalışma isteği ile ilgili yazısı ve ekleri incelendi. Yapılan görüşmelerden sonra; adı geçen araştırma çalışmasının yürütülmesinin, etik kurallarına uygun olduğuna, oy birliği ile karar verildi.

Araştırmanın Modeli

Bu çalışmada ilköğretim ikinci kademede (5., 6., 7. ve 8. sınıf) öğrenim görmekte olan öğrencilerin beden eğitimi ve spor dersi memnuniyet düzeyleri ile sosyal beceri düzeyleri arasındaki ilişkinin belirlenmesi esas alınmıştır. Bu araştırmada ilişkisel tarama modeli kullanılmıştır. İlişkisel tarama modeli, iki veya daha fazla değişken arasındaki değişimin varlığını veya düzeyini belirlemeyi amaçlayan bir araştırma modelidir. Bu yöntem, mevcutta var olan bir durumu, olduğu şekliyle tasvir etmeyi hedefleyen bir yaklaşımdır (Karasar, 2007).

Evren ve Örneklem

Araştırmanın evreni Erzurum ilinde 2024-2025 eğitim yılında ilköğretim ikinci kademede öğrenim gören öğrencilerdir. Örneklem ise araştırmaya gönüllü katılan 239 kadın ve 234 erkek olmak üzere toplam 473 öğrencidir. Araştırmanın örneklem büyüklüğünün yeterliliğini belirlemek amacıyla yapılan güç analizi sonucunda, mevcut örneklem sayısının araştırmayı temsil etmek için yeterli olduğu belirlenmiştir.

Örnek bireylerin belirlenmesinde kolayda örnekleme yöntemi kullanılmıştır. Bu yöntem, ana kütleden seçilecek örnek bireylerin araştırmacının kolayca ulaşabilmesine göre belirlendiği tesadüfî olmayan örnekleme yöntemidir. Kolayda örneklemede veriler; ana kütleden en kolay, hızlı ve ekonomik şekilde toplanır (Malhotra, 2004; Hasıloğlu vd., 2015).

Veri Toplama Araç ve Teknikleri

Veri toplamada araştırmacılar tarafından hazırlanan kişisel bilgi formu ve Uğraş ve Tutal tarafından geliştirilen Beden Eğitimi ve Spor Dersi Memnuniyet Ölçeği ve Erol ve Akpınar tarafından geliştirilen Ortaokul Öğrencilerinin Sosyal Katılım Becerisi Ölçeği kullanılmıştır.

Beden Eğitimi ve Spor Dersi Memnuniyet Ölçeği : Ölçek 22 maddeden oluşan 5'li likert tipi bir ölçme aracıdır. Ölçekte; Öğrenci Memnuniyeti (8 madde), Tesis ve Malzeme Memnuniyeti (7 madde) ve Ders Memnuniyeti (7 madde) olmak üzere 3 alt boyut bulunmaktadır. Beden eğitimi dersi memnuniyet ölçeğinin "Öğretmen memnuniyeti" boyutunda Cronbach's alpha katsayısı 0,921, "Tesis ve spor malzemesi" boyutunda 0,892 ve son olarak "Ders memnuniyeti" boyutunda 0,919 olduğu tespit edilmiştir. "Beden Eğitimi ve Spor Dersi Memnuniyet Ölçeğinin" geçerli ve güvenilir bir ölçme aracı olduğu sonucuna varılmıştır (Uğraş & Tutal, 2021).

Ortaokul Öğrencilerinin Sosyal Katılım Becerisi Ölçeği: Ölçek 20 madde oluşan 5'li likert tipi ölçektir. Ölçekte; Sosyal Değişime Açıklık (12 madde) ve Aktif Katılım ve Liderlik (8 madde) olmak üzere 2 alt boyut bulunmaktadır. Ölçeğin tamamının Cronbach α katsayısı 0.926, alt boyutlarına ait Cronbach α değerleri ise sırasıyla 0.891 ve 0.853'tür. Buna göre tarafımızdan geliştirilen yeni sosyal katılım becerisi ölçeğinin geçerlik ve güvenirlik düzeyinin yüksek olduğu söylenebilir (Erol & Akpınar, 2022).

Çalışmamızda kullanılan ölçeklere ait güvenirlik düzeylerini belirlemek amacı ile iç tutarlılık katsayıları (Cronbach Alfa) hesaplanmış ve elde edilen değerler Tablo 1'de sunulmuştur.

Tablo 1. *Ölçeklere Ait Güvenirlik Analizi sonuçları*

Ölçek	Boyutlar	Cronbach's Alpha	Madde Sayısı
Beden Eğitimi ve Spor Dersi Memnuniyet Ölçeği	Öğretmen Memnuniyeti	,901	8
	Tesis ve Malzeme Memnuniyeti	,847	7
	Ders Memnuniyeti	,901	7

	Genel	,938	22
Sosyal Katılım Becerisi Ölçeği	Sosyal Değişime Açıklık	,902	12
	Aktif Katılım ve Liderlik	,892	8
	Genel	,938	20

Cronbach Alfa katsayısına göre güvenirlik düzeyinin 0,50'den küçük olması ölçeğin güvenirliğinin düşük olduğunu, 0,50 ile 0,80 arasında olması orta düzeyde güvenilir olduğunu ve 0,80'den büyük olması ise yüksek düzeyde güvenilir olduğunu göstermektedir. Salvucci vd. (1997)'e göre 0,80'den büyük değerler oldukça güvenilir olarak kabul edilmektedir.

Verilerin Analizi

Verilerin analizine geçmeden önce normallik varsayımı test edilmiştir. Belirlenen normallik dağılımına göre tercih edilen analiz teknikleri doğrulanmıştır (Tozoğlu & Dursun, 2020).

Çalışmada kullanılan her iki ölçeğin alt boyutlarına ait verilerinin normal dağılıma uygunluğunun test edilmesi maksadıyla çarpıklık (skewness) ve basıklık (kurtosis) değerleri analiz edilmiştir. Araştırma verilerinden beden eğitimi ve spor dersi memnuniyet ölçeğinin alt boyutlarının normal dağılımına ilişkin analizi yapılan normallik testinde değerlerin George ve Mallery (2010) ve Tabachnick ve Fidell (2007), (-1.50 ve +1.50; -2,0 ile +2,0) normallik sınır değerleri içinde yer aldığı ve ortaokul öğrencilerinin sosyal katılım becerisi ölçeği alt boyutlarından sosyal değişime açıklık alt boyutunun normallik sınır değerleri içinde yer almadığı tespit edilmiştir. Araştırma verilerinin değerlendirilmesinde SPSS 22.00 paket programı kullanılmıştır. Çalışma verilerine ait normallik dağılımları Tablo 2 ve 3'te sunulmuştur.

Beden eğitimi ve spor dersi memnuniyet ölçeği alt boyutları normal dağılım gösterdiğinden, iki bağımsız değişken arasındaki farklılaşmayı belirlemek için parametrik testlerden "Independent-Samples t Testi" uygulanmıştır. Ortaokul öğrencilerinin sosyal katılım becerisi ölçeği alt boyutu normal dağılım göstermediğinden, iki bağımsız değişken arasındaki farklılaşmayı belirlemek için non-parametrik testlerden "Mann Whitney U Testi" uygulanmıştır. Öğrencilerin beden eğitimi ve spor dersi memnuniyet ölçeği alt boyutları ile sosyal katılım becerisi ölçeği alt boyutları arasındaki ilişkiyi belirlemek için "Spearman korelasyon" analizleri yapılarak $p<.05$ anlamlılık düzeyine göre değerlendirilmiştir.

Tablo 2. *Beden Eğitimi ve Spor Dersi Memnuniyet Ölçeğinin Tanımlayıcı İstatistikleri ve Normallik Analizleri*

Alt Boyutlar	**$\bar{X}$**	**Ss**	**Ortanca**	**Mod**	**Çarpıklık**	**Basıklık**
Öğrenci Memnuniyeti	31,94	7,40	33,00	40,00	-,893	,308
Tesis ve Malzeme Memnuniyeti	26,05	6,45	26,00	35,00	-,467	-,395
Ders Memnuniyeti	29,22	6,42	31,00	35,00	-1,363	1,654
Toplam	87,22	17,58	89,00	110,00	-,878	,715

Tablo 3. *Sosyal Katılım Becerisi Ölçeğinin Tanımlayıcı İstatistikleri ve Normallik Analizleri*

Alt Boyutlar	**$\bar{X}$**	**Ss**	**Ortanca**	**Mod**	**Çarpıklık**	**Basıklık**
Sosyal Değişime Açıklık	51,08	8,52	52,00	60,00	-1,651	3,677
Aktif Katılım ve Liderlik	32,41	6,61	33,00	40,00	-,972	1,071
Toplam	83,49	14,28	85,00	100,00	-1,261	2,168

BULGULAR

Tablo 4. *Öğrencilerin Cinsiyet Dağılımı*

Cinsiyet	n	%
Kadın	239	50,5
Erkek	234	49,5
Toplam	473	100,0

Çalışmaya 239 (%50,5) kadın ve 234 (%49,5) erkek öğrenci olmak üzere toplam 473 öğrenci katılmıştır.

Tablo 5. *Araştırmaya Katılan Öğrencilerin Beden Eğitimi ve Spor Dersi Memnuniyet Ölçeği Alt Boyutlarının Cinsiyet Değişkenine Göre T Testi Sonuçları*

Boyutlar	Cinsiyet	N	X̄	Sd	t	p
Öğretmen Memnuniyeti	Kadın	239	31,61	7,36	-1,004	,316
	Erkek	234	32,30	7,46		
Tesis ve Spor Malzemesi Memnuniyeti	Kadın	239	24,95	6,41	-3,804	,000*
	Erkek	234	27,18	6,31		
Ders Memnuniyeti	Kadın	239	28,42	6,56	-2,746	,006*
	Erkek	234	30,03	6,19		

*p<.05

Kadın ve erkek öğrencilerin beden eğitimi ve spor dersi memnuniyet ölçeği alt boyutlarından aldıkları puan ortalamalarını karşılaştırmak için yapılan t testi analizi sonucunda, p < ,050 anlamlılık düzeyine göre tesis ve spor malzemesi memnuniyeti ve ders memnuniyeti alt boyutlarında anlamlı farklılık olduğu sonucu ortaya çıkmıştır (p < ,001; p = ,006). Anlamlı farklılık çıkan her iki alt boyutta da erkek öğrencilerin beden eğitimi ve spor dersine yönelik tutum düzeylerinin kadın öğrencilerin memnuniyet düzeylerinden yüksek olduğu sonucu bulunmuştur. Öğretmen memnuniyeti alt boyutunda ise kadın ve erkek öğrenciler arasında anlamlı farklılık olmadığı ortaya çıkmıştır (p = ,316>,050).

Tablo 6. *Araştırmaya Katılan Sosyal Beceri Tutum Ölçeği Alt Boyutlarının Cinsiyet Değişkenine Göre Mann-Whitney U Testi Sonuçları*

Boyutlar	Cinsiyet	N	Mean Rank	Sum of Ranks
Sosyal Değişime Açıklık	Kadın	239	238,62	57031,00
	Erkek	234	235,34	55070,00
	Toplam	473		
Aktif Katılım ve Liderlik	Kadın	239	236,98	56637,50
	Erkek	234	237,02	55463,50
	Toplam	473		
	Mann-Whitney U		27575,000	27957,500
	Wilcoxon W		55070,000	56637,500
	Z		-,262	-,004
	Asymp. Sig. (2-tailed)		,793	,997

Kadın ve erkek öğrencilerin sosyal beceri tutum ölçeği alt boyutlarından aldıkları puan ortalamalarını karşılaştırmak için yapılan Mann-Whitney U testi analizi sonucunda, p < ,050 anlamlılık düzeyine göre kadın ve erkek öğrenciler arasında anlamlı farklılık olmadığı sonucu ortaya çıkmıştır (p = ,793, ,997>,050).

Tablo 7. *Öğrencilerin Beden Eğitimi ve Spor Dersi Memnuniyet Ölçeği Alt Boyutları ile Sosyal Katılım Becerisi Ölçeği Alt Boyutları Arasındaki İlişki "Spearman Korelasyon" Analiz Sonuçları*

		Sosyal Değişime Açıklık	Aktif Katılım ve Liderlik
Öğretmen Memnuniyeti	r	,492**	,338*
	p	,000	,000
Tesis ve Spor Malzemesi Memnuniyeti	r	,408**	,288*
	p	,000	,000
Ders Memnuniyeti	r	,440**	,352*
	p	,000	,000

*p<.05

Öğrencilerin beden eğitimi ve spor dersi memnuniyet ölçeği alt boyutları ile sosyal katılım becerisi ölçeği alt boyutları arasındaki ilişki belirlemek için yapılan spearman korelasyon analizi sonucunda p; <,050 anlamlılık düzeyine göre tüm alt boyutlar arasında pozitif yönde anlamlı farklılık olduğu tespit edilmiştir (p; ,000<,050). Beden eğitimi ve spor dersi memnuniyet ölçeği tüm alt boyutlarında öğrencilerin memnuniyet düzeyleri arttıkça öğrencilerin sosyal beceri ölçeği tüm alt boyutlarında da artış olduğu sonucu bulunmuştur.

TARTIŞMA VE SONUÇ

İlköğretim ikinci kademede öğrenim görmekte olan öğrencilerin beden eğitimi ve spor dersi memnuniyet düzeyleri ile sosyal beceri düzeyleri arasındaki ilişkinin incelendiği bu çalışmaya katılan 239 kadın ve 234 erkek olmak üzere toplam 473 öğrenciden elde edilen sonuçlar ile literatürde ulaşılan benzer çalışmalarda çıkan sonuçlar aşağıda tartışılmıştır.

Çalışmamızda kadın ve erkek öğrencilerin beden eğitimi ve spor dersi memnuniyet ölçeği alt boyutlarından tesis ve spor malzemesi memnuniyeti ve ders memnuniyeti alt boyutlarında anlamlı farklılık olduğu tespit edilmiştir. Anlamlı farklılık çıkan her iki alt boyutta da erkek öğrencilerin beden eğitimi ve spor dersine yönelik tutum düzeylerinin kadın öğrencilerin memnuniyet düzeylerinden yüksek olduğu sonucu bulunmuştur. Şam vd. (2021) çalışmalarında, cinsiyetler arasında anlamlı farklılığın olduğunu ve kadın öğrencilerin beden eğitimi dersine yönelik tutum ortalamalarının erkek öğrencilerin tutum ortalamalarından yüksek olduğunu tespit etmişlerdir. Aras ve Asma (2020) kadın ve erkek öğrencilerin beden eğitimi ve spor dersine ilişkin tutumları arasında istatistiksel açıdan anlamlı bir fark olduğunu tespit etmişlerdir. Zekioğlu vd. (2020) yapmış oldukları çalışmada kadın öğrencilerin beden eğitimi ve spor dersine yönelik tutum ve davranışlarının erkek öğrencilerden daha yüksek olduğu tespit edilmiştir. Kangalgıl vd. (2004) yapmış oldukları çalışmada, öğrencilerin beden eğitimi dersine yönelik tutumlarında cinsiyet açısından grup tutum puanlarına bakıldığında erkek öğrencilerin kadın öğrencilere oranla daha olumlu tutum sahibi olduklarını belirtmiştir. Hazar vd. (2021) ortaöğretim öğrencileri ile yapmış oldukları çalışmada, erkek öğrencilerin beden eğitimi dersine karşı toplam tutum puanlarının kadın öğrencilere göre daha yüksek olduğu, bu yüksekliğin istatistiksel açıdan anlamlı olduğu tespit edilmiştir. Kılıç (2019) yapmış olduğu tez çalışmasında, beden eğitimi dersine yönelik davranışsal tutum puanlarının cinsiyete göre anlamlı farklılık gösterdiği tespit edilmiştir. Akandere (2010) ortaöğretim öğrencilerinin beden eğitimi dersine yönelik tutumları ile akademik başarı motivasyonlarının incelenmesi isimli çalışmalarında erkeklerin beden eğitimi dersine ilişkin tutum puanlarının bayanların beden eğitimi dersine ilişkin tutum puanlarından istatistiksel olarak anlamlı derecede yüksek olduğu tespit edilmiştir. Gülşen vd. (2023) ortaokul öğrencilerinin beden eğitimi ve spor dersi mutluluk düzeyleri ile akademik başarıları arasındaki ilişkinin incelenmesi isimli çalışmalarında ise, cinsiyet değişkeni açısından beden eğitimi dersi mutluluk düzeylerinde anlamlı bir farklılık bulunamamıştır. Fakat ortalamalar incelendiğinde erkek öğrencilerin mutluluk ortalamaları kadın öğrencilerden daha yüksek çıkmıştır. Büyükaslan (2021) yapmış olduğu çalışmada ise kadın ve erkek katılımcıların memnuniyet düzeylerinin karşılaştırılması sonucunda değişkenler arasında anlamlı

farklılıklara rastlanmamıştır. Literatürdeki çalışmalar incelendiğinde çalışmamızda çıkan sonuçlarla benzerlik ve farklılık gösteren çalışmalar olduğu tespit edilmiştir.

Kadın ve erkek öğrencilerin sosyal beceri tutum ölçeği alt boyutlarından aldıkları puan ortalamalarında kadın ve erkek öğrenciler arasında anlamlı farklılık olmadığı tespit edilmiştir. Sosyal değişime açıklık alt boyutunda kadın öğrencilerin, aktif katılım ve liderlik alt boyutunda ise erkek öğrencilerin sosyal beceri tutum düzeylerinin puan olarak yüksek olduğu da çıkan sonuç olarak gözlenmiştir. Gözler vd. (2020) çocuk oyunlarının ilkokul öğrencilerinin sosyal beceri düzeylerine etkisi isimli yapmış oldukları çalışmada, araştırmaya katılan öğrencilerin sosyal beceri düzeylerinin cinsiyetlerine göre anlamlı düzeyde farklılaşmadığı tespit edilmiştir. Duran vd. (2013) yapmış oldukları çalışmada cinsiyetler arasında genel sosyal beceri düzeylerinde anlamlı ölçüde farklılık olduğunu tespit etmişlerdir. Kadın öğrencilerin sosyal beceri puan ortalamalarının erkek öğrencilerden yüksek olduğu sonucunu bulmuşlardır. Deniz (2002) üniversite öğrencileri ile yapmış olduğu çalışmada sosyal beceri toplam puanının cinsiyete göre farklılaşmadığını belirlemiştir. Kadınların sosyal beceri toplam puanı erkeklerden yüksek olduğu da çıkan sonuç olarak tespit etmiştir. Süt (2014) yapmış olduğu tez çalışmasında, kadınlar ve erkeklerin toplam sosyal beceri puanları arasında istatistiksel olarak anlamlı farklılık olmadığını tespit etmiştir. Balkıs vd. (2005) ilköğretim öğrencileri üzerinde yapılan bazı çalışmalarda kadın çocuklarının sosyal beceri düzeylerinin erkek çocuklarından daha yüksek olduğu sonucunu bulmuşlardır (Süt, 2014). Kelleş vd. (2017) Gençlik merkezindeki serbest zaman etkinliklerine katılan bireylerin sosyal beceri düzeylerinin bazı demografik değişkenlere göre incelenmesi isimli çalışmalarında, sosyal beceri düzeylerinde kadın ve erkek puan ortalamaları arasında istatistiksel olarak anlamlı farklılığın olmadığını tespit etmişlerdir. Literatürdeki çalışmalar incelendiğinde çalışmamızda çıkan sonuçlarla benzerlik ve farklılık gösteren çalışmalar olduğu tespit edilmiştir.

Öğrencilerin beden eğitimi ve spor dersi memnuniyet ölçeği alt boyutları ile sosyal katılım becerisi ölçeği alt boyutları arasındaki ilişkiyi belirlemek için yapılan Spearman korelasyon analizi sonucunda tüm alt boyutlar arasında pozitif yönde anlamlı farklılık olduğu tespit edilmiştir. Beden eğitimi ve spor dersi memnuniyet ölçeği tüm alt boyutlarında öğrencilerin memnuniyet düzeyleri arttıkça öğrencilerin sosyal beceri ölçeği tüm alt boyutlarında da artış olduğu sonucu bulunmuştur. Kılıç (2019) yapmış olduğu çalışma sonucunda, sosyal uyumu yüksek öğrencilerin beden eğitimi dersine yönelik tutumlarının olumlu olduğunu ve beden eğitimi dersine yönelik tutumları olumlu olan öğrencilerin sosyal uyumunun da yüksek olduğunu belirtmiştir. Türkçapar vd. (2020) yapmış oldukları çalışmada spor yapmayan öğrencilerin spor yapan öğrencilere göre sosyal kontrol düzeylerinin yüksek olduğu tespit edilmiştir. Çakmak Yıldızhan ve Çağlayan (2019) yapmış oldukları çalışmada sosyal beceri olarak bilinen sosyal zekâ ile beden eğitimi dersine yönelik tutum arasında pozitif yönlü ve istatistiksel olarak anlamlı ilişkiler olduğunu tespit etmişlerdir. Özsaydı (2024) ergenlik dönemindeki öğrencilerin beden eğitimi ve spor dersine katılımlarının sosyal becerileri üzerine etkisi isimli çalışmasında, öğrencilerin beden eğitimi derslerine katılımlarının sosyal beceriler üzerinde olumlu bir etki yarattığı gözlemlenmiştir. Balyan vd. (2012) ilköğretim 2. kademe öğrencileri ile yapmış oldukları çalışmada beden eğitimi dersine katımların sosyal beceriyi geliştirdiğini tespit etmişlerdir. Aljadeff-Abergel ve Ayvazo (2020) ve Xu (2022) beden eğitimi ve spor dersi ve sosyal beceri üzerine yaptıkları çalışmada beden eğitimi ve spor derslerindeki katılımın öğrencilerin sosyal becerileri üzerinde olumlu bir etkisi olduğunu göstermiştir (Balyan vd., 2012). Literatürde yapılan benzer çalışmalar beden eğitimi ve spora yönelik olumlu tutum ve spor yapmanın sosyal beceriler üzerinde olumlu katkı sağladığı sonucunu ifade etmektedir.

Çalışmamızda elde edilen sonuçlar doğrultusunda, beden eğitimi ve spor dersi memnuniyet düzeyleri ile sosyal beceri düzeyleri arasında pozitif yönlü anlamlı bir ilişki bulunduğu tespit edilmiştir. Bu doğrultuda, öğrencilerin sosyal becerilerinin geliştirilmesine katkı sağlamak amacıyla beden eğitimi

ve spor derslerinin niteliğinin artırılması önerilmektedir. Özellikle derslerde kullanılan tesis ve spor malzemelerinin yeterliliğinin artırılması, öğrencilerin derse yönelik memnuniyet düzeylerini olumlu yönde etkileyebilir. Ayrıca, beden eğitimi derslerinde öğrencilerin aktif katılımını destekleyen, iş birliğine dayalı ve sosyal etkileşimi artıran etkinliklere daha fazla yer verilmesi önerilmektedir. Öğretmenlerin öğrencilerin bireysel farklılıklarını dikkate alarak ders sürecini planlamaları ve öğrencilerin derse yönelik olumlu tutum geliştirmelerini desteklemeleri de sosyal becerilerin gelişimine katkı sağlayabilir. Bununla birlikte, okul yönetimleri tarafından beden eğitimi derslerine yönelik fiziki ortamların iyileştirilmesi ve öğrencilerin sportif faaliyetlere katılımını teşvik edici uygulamaların artırılması önerilmektedir. Gelecekte yapılacak çalışmalarda ise farklı illerde ve farklı eğitim kademelerinde benzer araştırmaların yapılması, elde edilen sonuçların genellenebilirliği açısından önem arz etmektedir.

KAYNAKLAR

Akandere, M., Özyalvaç, N. T., & Duman, S. (2010). Ortaöğretim öğrencilerinin beden eğitimi dersine yönelik tutumları ile akademik başarı motivasyonlarının incelenmesi konya anadolu lisesi örneği. *Selçuk Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi*, (24), 1-10.

Aljadeff-Abergel, E., & Ayvazo, S. (2020). Teaching social skills in physical education: A self-management package intervention. *Education and Treatment of Children*, 43(2), 153–170.

Aras, L., & Asma, M. B. (2020). Farklı türdeki ortaöğretim kurumlarında okuyan öğrencilerin beden eğitimi ve spor dersine yönelik tutumlarının incelenmesi. *Gaziantep Üniversitesi Spor Bilimleri Dergisi*, 5(1), 27-39.

Arslan, A., & Taş, İ. (2022). Ortaokul öğrencilerinde oyun bağımlılığı ile sorumluluk duygusu-davranışı ve sosyal beceriler. *Yaşadıkça Eğitim*, 36(3), 716–731.

Balkıs, M., Duru, E., & Buluş, M. (2005). Şiddete yönelik tutumların özyeterlik medya şiddete yönelik inanç arkadaş grubu ve okula bağlılık duygusu ile ilişkisi. *Ege Eğitim Dergisi*, 6(2).

Balyan, M., Yerlikaya, B. K., & Kiremitçi, O. (2012). Farklı sportif etkinliklerin ilköğretim 2. kademe öğrencilerinin beden eğitimi dersine yönelik tutum, sosyal beceri ve öz-yeterlik düzeylerine etkileri. *Selçuk Üniversitesi Beden Eğitimi ve Spor Bilim Dergisi*, 14(2), 196-201.

Başoğlu, B. (1995). *Ankara ili devlet liselerinde görev yapan beden eğitimi ve spor öğretmenlerinin mesleki sorunları üzerine bir araştırma* (Tez No: 48482) [Yüksek Lisans Tezi, Gazi Üniversitesi, Ankara]. Yükseköğretim Kurulu Ulusal Tez Merkezi.

Baydoğan, E. (2024). *Ortaokul öğrencilerinin beden eğitimi ve spor dersine ilişkin algıları ve beden eğitimi öğretmenlerinin ortaokul öğretim programına yönelik tutumlarının incelenmesi* [Yüksek Lisans Tezi, Balıkesir Üniversitesi]. Yükseköğretim Kurulu Ulusal Tez Merkezi.

Braddock, D. L., Hemp, R., Rizzolo, M. C., Tanis, E. S., Haffer, L., & Wu, J. (2015). *The state of the states in intellectual and developmental disabilities: Emerging from the great recession.*

Büyükaslan, M. Y. (2021). Orta ergenlik döneminde uzaktan eğitimle beden eğitimi ve spor dersi alan öğrencilerin memnuniyet düzeyinin belirlenmesi. *Sportive*, 4(2), 24-30.

Ceylan, R. (2008). *İlköğretimde: Beden eğitimi dersinin, takiben yapılan diğer derslerde öğrencilerin başarıları üzerindeki etkisinin araştırılması (Kütahya İli Örneği)* (Tez No: 231243) [Yüksek Lisans Tezi, Dumlupınar Üniversitesi, Kütahya]. Yükseköğretim Kurulu Ulusal Tez Merkezi.

Çakmak Yıldızhan, Y., & Çağlayan, G. N. (2019). Öğrencilerin beden eğitimi dersine yönelik tutumları ile sosyal zekâ düzeyleri arasındaki ilişkinin incelenmesi. *Gazi Beden Eğitimi ve Spor Bilimleri Dergisi*, 24(4).

Çubukçu, Z., & Gültekin, M. (2006). İlköğretimde öğrencilere kazandırılması gereken sosyal beceriler. *Bilig/Türk Dünyası Sosyal Bilimler Dergisi*, (37), 155-174.

Deniz, M. E. (2002). *Üniversite öğrencilerinin karar verme stratejileri ve sosyal beceri düzeylerinin ta-baskın ben durumları ve bazı özlük niteliklerine göre karşılaştırmalı olarak incelenmesi* [Yüksek Lisans Tezi, Selçuk Üniversitesi, Konya]. Yükseköğretim Kurulu Ulusal Tez Merkezi.

Duran, M., Çeliköz, N., & Topaloğlu, A. Ö. (2013). Ortaokul öğrencilerinin sosyal beceri düzeylerinin belirlenmesi. *İnönü Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 14(2), 121-137.

Erhan, S. E., & Tamer, K. (2009). Doğu Anadolu Bölgesi ilköğretim ve ortaöğretim okullarında beden eğitimi dersi için gereken tesis araç-gereç durumları ile öğrencilerin beden eğitimi dersine ilişkin tutumları arasındaki ilişkiler. *Atatürk Üniversitesi Beden Eğitimi ve Spor Bilimleri Dergisi*, 11(3), 57-66.

Erol, F. Z., & Akpınar, E. (2022). Bir ölçek geliştirme çalışması: Ortaokul öğrencilerinin sosyal katılım becerisi ölçeği. *Erzincan Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 24(3), 579-589.

George, D., & Mallery, P. (2010). *SPSS for Windows step by step: A simple guide and reference* (10th ed.). Pearson.

Gözler, A., Turan, B. N., & Turan, M. (2020). Çocuk oyunlarının ilkokul öğrencilerinin sosyal beceri düzeylerine etkisi. *Beden Eğitimi ve Spor Bilimleri Dergisi*, 14(2), 186-201.

Güllü, M. (2007). *Ortaöğretim öğrencilerinin beden eğitimi dersine ilişkin tutumlarının araştırılması* (Tez No: 211831) [Doktora Tezi, Gazi Üniversitesi, Ankara]. Yükseköğretim Kurulu Ulusal Tez Merkezi.

Gülşen, K., Gökyürek, B., & Okan, İ. (2023). Ortaokul öğrencilerinin beden eğitimi ve spor dersi mutluluk düzeyleri ile akademik başarıları arasındaki ilişkinin incelenmesi. *Uluslararası Güncel Eğitim Araştırmaları Dergisi*, 9(1), 34-46.

Haşıloğlu, S. B., Baran, T., & Aydın, O. (2015). Pazarlama araştırmalarındaki potansiyel problemlere yönelik bir araştırma: kolayda örnekleme ve sıklık ifadeli ölçek maddeleri. *Pamukkale İşletme ve Bilişim Yönetimi Dergisi*, (1), 19-28.

Hazar, G., Pepe, H., & Hazar, Z. (2021). Ortaöğretim öğrencilerinin beden eğitimi dersine karşı tutumlarını etkileyen faktörlerin araştırılması. *Düzce Üniversitesi Spor Bilimleri Dergisi*, 1(1), 33-40.

Jensen-Campbell, L. A., & Malcolm, K. T. (2007). The importance of conscientiousness in adolescent interpersonal relationships. *Personality and Social Psychology Bulletin*, 33(3), 368-383.

Kalaycı, Ş. (Ed.). (2005). *SPSS uygulamalı çok değişkenli istatistik teknikleri* (5. Baskı). Asil Yayın Dağıtım.

Kangalgıl, M. D., Hunuk, D., & Demirhan, G. (2004). Spor Yapan ve Yapmayan Kadın ve Erkek Öğrencilerin Beden Eğitimi ve Spora İlişkin Tutumları. *10. ICHPER-SD Avrupa Kongresi ve Sekadınınci Uluslararası Spor Bilimleri Kongresi Bildiri Kitapçığı*, Antalya.

Kantarcıoğlu, H. B., & Bedel, A. (2023). Ortaokul Öğrencilerinin Aile İlişkileri İle Sosyal Becerileri Arasındaki İlişkinin İncelenmesi. *Sosyal Politika Çalışmaları Dergisi*, 23(60), 607-629.

Karasar, N. (2007). *Bilimsel araştırma yöntemi: kavramlar, ilkeler, teknikler.* Nobel Yayın Dağıtım.

Kelleş, F., Kul, M., Karataş, İ., Mülhim, M. A., & Ünlü, Y. (2017). Gençlik merkezindeki serbest zaman etkinliklerine katılan bireylerin sosyal beceri düzeylerinin bazı demografik değişkenlere göre incelenmesi: Adıyaman ili örneği. *Uluslararası Kültürel ve Sosyal Araştırmalar Dergisi*, 3(Special Issue 2), 114-141.

Kılıç, D. (2019). *Ortaöğretim kurumlarındaki öğrencilerin beden eğitimi ve spor dersine yönelik tutumları ile sosyal beceri düzeyleri arasındaki ilişkinin incelenmesi* (Tez No: 544389) [Yüksek Lisans Tezi, Bartın Üniversitesi, Bartın]. Yükseköğretim Kurulu Ulusal Tez Merkezi.

Malhotra, N. K. (2004). *Marketing research an applied orientation* (4. Edition). Pearson Prentice Hall.

Nunnally, J. C., & Bernstein, I. H. (1994). *Psychometric theory* (3rd ed.). McGraw-Hill.

Özsarı, A., & Çelik, D. Ö. (2021). Farklı okullarda eğitim gören öğrencilerin beden eğitimi ve spora ilişkin tutumları ile sosyal becerileri arasındaki ilişkinin incelenmesi. *Çanakkale Onsekiz Mart Üniversitesi Spor Bilimleri Dergisi*, 4(2), 1-14.

Özsaydı, Ş. (2024). Ergenlik Dönemindeki Öğrencilerin Beden Eğitimi ve Spor Dersine Katılımlarının Sosyal Becerileri Üzerine Etkisi. *Sinerji Uluslararası Alan Eğitimi Araştırmaları Dergisi*, 5(2), 95-109.

Salvucci, S., Walter, E., Conley, V., Fink, S., & Saba, M. (1997). *Measurement Error Studies at the National Center for Education Statistics.*

Samancı, O., & Uçan, Z. (2017). Çocuklarda sosyal beceri eğitimi. *Atatürk Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi*, 21(1), 281-288.

Süt, M. A. (2014). *Ortaöğretim öğrencilerinin spor yapma düzeylerine göre sosyal beceri özelliklerinin karşılaştırılması* (Tez No: 352797) [Yüksek Lisans Tezi, Ondokuz Mayıs Üniversitesi, Samsun]. Yükseköğretim Kurulu Ulusal Tez Merkezi.

Şam, C. T., Bayram, M., & Taşdemir, N. (2021). Öğrencilerin beden eğitimi ve spor dersine yönelik tutumlarının çeşitli değişkenler açısından incelenmesi (Ağrı İli Hamur İlçesi Örneği). *Beden Eğitimi ve Spor Bilimleri Dergisi*, 23(4), 131-146.

Tabachnick, B. G., & Fidell, L. S. (2007). *Using multivariate statistics* (5. Edition). Pearson.

Tozoğlu, E., & Dursun, M. (2020). Spor bilimlerinde bilimsel araştırma süreci. *Spor ve Bilim*, 7-23.

Türkçapar, Ü., Kayabaşı, A., Çam, Ö., & Eroğlu, H. (2020). Beden eğitimi ve spor yüksekokulu öğrencilerinin sosyal beceri düzeylerinin farklı değişkenler açısından incelenmesi. *Beden Eğitimi ve Spor Bilimleri Dergisi*, 14(2), 177-185.

Uğraş, S., & Tutal, V. (2021). Beden eğitimi ve spor dersi memnuniyet ölçeği geçerlik ve güvenilirlik çalışması. *Spor ve Performans Araştırmaları Dergisi*, 12(2), 174-185. https://doi.org/10.17155/omuspd.836342

Xu, X. (2022). The role of physical education in developing students' social skills: A systematic review. *International Journal of Environmental Research and Public Health*, 19(15), 1–15. https://doi.org/10.3390/ijerph19159021

Yetim, A. A. (2005). *Sosyoloji ve spor.* Morpa Kültür Yayınları.

Yüksel, G. (1999). Sosyal beceri eğitiminin üniversite öğrencilerinin sosyal beceri düzeylerine etkisi. *Türk Psikolojik Danışma ve Rehberlik Dergisi*, 2(11), 37-47.

Zekioğlu, A., Gürsoy, S., Gürsoy, R., & Çamlıyer, H. (2020). Ortaokul öğrencilerinin beden eğitimi ve spor dersine yönelik tutumları ile öğrenmeye karşı sorumluluk davranışları arasındaki ilişkinin incelenmesi. *Humanistic Perspective*, 2(1), 9-17.

ANATOLIA SPORT RESEARCH

ISSN: 2757-6485

2026 & 7 (1)

Spor Teknolojilerinde Yeni Pazarlar: Mavi Okyanus Perspektifiyle Bir Değerlendirme

"New Markets in Sports Technologies: An Evaluation from the Blue Ocean Perspective"

Tekmil Sezen SOYAL[1] & Burcu SANİN[2]

ARAŞTIRMA MAKALESİ

Tarihçe
Yayın Geliş Tarihi: 9 Kasım 2025
Kabul Tarihi: 23 Nisan 2026
Online Yayın Tarihi: 30 Nisan 2026

DOI: http://dx.doi.org/10.29228/anatoliasr.121

Yazarlarla İletişim
1- (Sorumlu Yazar) İstanbul Gelişim Üniversitesi, İstanbul, TÜRKİYE
e-mail: tsgoksu@gelisim.edu.tr
https://orcid.org/0000-0002-5764-2106
2- İstanbul Şişli MesleYüksekokulu, İstanbul, TÜRKİYE
e-mail:burcu.sanin@sisli.edu.tr
https://orcid.org/0000-0003-4613-324X

Yazar Katkıları
Yazar çalışmanın konseptine ve tasarımına katkıda bulundu

Finansman
Bu çalışma herhangi bir kurum/kuruluştan maddi destek almadı

Çıkar Çatışması
Yazarlar çıkar çatışması olmadığını beyan ediyorlar.

Şeffaflık
Yazarlar, çalışmada hiçbir hayati özelliğin ihmal edilmediğini, dürüst, doğru ve şeffaf bir anlatım ile raporlaştırıldığını ve herhangi bir tutarsızlık olmadığını beyan etmişlerdir

Etik
Bu çalışmada bilimsel etik kriterlerine uyulmuştur.

Referans Gösterimi
Soyal, T.S., & Sanin, B (2026). Spor Tüketicilerinin Video Yardımcı Hakem (VAR) Uygulamasına Yönelik Bakış Açıları, 7(1):144-159.

Copyright © 2026 by Anatolia Sport Research

ÖZET

Amaç: Bu çalışmanın temel amacı, spor teknolojileri sektöründe Mavi Okyanus Stratejisi çerçevesinde ortaya çıkabilecek olan yeni pazar alanlarının sistematik biçimde incelemek ve bu bu yaklaşımın spor teknolojileri bağlamındaki uygulanabilirliğini analiz etmektedir. Çalışma kapsamında özellikle giyilebilir spor teknolojileri, yapay zeka temelli performans analizi uygulamaları, dijital antrenman ve izleme sistemleri ile sporcu performansı ölçme ve değerlendirilmesi, veri odaklı hizmetler, spor hizmetlerinin teknoloji aracılığı çeşitliliğinin artması ve yenilenmesi alt alanlar olarak değerlendirilmiştir. Mavi Okyanus Stratejisi'nin temel ilkelerini spor teknolojileri ekosistemine uyarlayarak, spor endüstrisinde sürdürülebilir rekabet avantajı yaratabilecek yeni yatırım ve iş modeli alanlarını kavramsal düzeyde ortaya koymaktadır.
Materyal ve Metod: Araştırmada, nitel araştırma desenlerinden durum çalışması yaklaşımı ve betimsel analiz uygulanmıştır. Araştırmanın yöntemi, yazılı doküman ve arşiv taraması ile keşfedici nitelikteki ikincil veri kaynaklarının sistematik analizi üzerine kurgulanmıştır. Bu kapsamda spor teknolojileri alanında geliştirilen yenilikçi ürün ve hizmetler ile rekabet ve değer yaratma stratejilerine ilişkin raporlar, akadmeik yayınlar, sektör analizleri ve stratejik dokümanlar bütüncül olarak incelenmiştir.
Bulgular: Araştırmanın bulguları, spor sektöründe yenilikçi değer önerileri sunan, teknoloji temelli yatırımların belirgin olarak arttığını ortaya koymaktadır. Özellikle mobil uygulamalar, giyilebilir teknolojileri ve dijital performans ölçme–değerlendirme sistemlerini içeren ürümler, değer yaratan hizmetlerin merkezinde konunmlanmaya başlamıştır. Strateji tuvali ve yok et-azalt-yükselt-yarat başlıklarında yapılan durum tespiti ile spor teknolojilerinde yeni pazar arayışına giren spor işletmeleri bulunmaktadır. Kadın sporculara özgü fizyolojik ve biyomekanik farklılıkları dikkate alan yeni ölçüm cihazları, özel yazılım sistemleri, yeni spor merkezlerinde hizmet çeşitliliği geliştirerek spor teknolojileri alanında henüz rekabetin sınırlı olduğu mavi pazarları şekillendirmeye başladıkları tespit edilmiştir.
Sonuç: Bu çalışma, Mavi Okyanus Stratejisi'nin spor teknolojileri sektöründe yeni pazarlama alanlarının tanımlanması ve değer temelli rekabetin geliştirilmesi açısından uygulanabilir ve işlevsel bir stratejik çerçeve sunduğunu ortaya koymaktadır. Spor teknolojileri alanında yapay zeka destekli mobil uygulamalar, giyilebilir teknolojiler, dijital ölçme ve değerlendirme, spor merkezlerindeki farklı hizmet konseptleri rekabetin yoğun olduğu geleneksel pazarlardan ayrışarak yenilikçi değer önerileri oluşturduğunu göstermektedir. Strateki tuvali ve yok et-azalt-yükselt-yarat analizleri, spor işletmeleri ve teknolojiyi kişiselleştirilmiş ve kapsayıcı mavi pazarları şekillendirmeye başladığını ortaya koymuştur. Spor endüstrisinde sürdürülebilir büyüme ve yeni yatırım alanlarının genişletilmesine yönelik kurumsal ve yönetsel çıkarımlar sunmaktadır.
Anahtar Kelimeler: Değer İnovasyonu, Mavi Okyanus Stratejisi, Pazarlama, SporTeknolojileri, Yeni Pazar Oluşturma.

ABSTRACT

Aim: The primary objective of this study is to systematically examine new market areas that may emerge within the Blue Ocean Strategy framework in the sports technology sector and to analyse the applicability of this approach in the context of sports technologies. Within the scope of the study, wearable sports technologies, artificial intelligence-based performance analysis applications, digital training and monitoring systems, athlete performance measurement and evaluation, data-driven services, and the increasing diversity and renewal of sports services through technology were evaluated as sub-areas. By adapting the fundamental principles of the Blue Ocean Strategy to the sports technology ecosystem, it conceptually reveals new investment and business model areas that could create sustainable competitive advantage in the sports industry.
Material and Method: The study adopted a case study approach from qualitative research designs. The research method was based on a systematic analysis of written documents and archive searches, as well as exploratory secondary data sources. In this context, reports, academic publications, sector analyses, and strategic documents related to innovative products and services developed in the field of sports technologies, as well as competition and value creation strategies, were examined holistically.
Results: The findings of the research reveal a marked increase in technology-based investments offering innovative value propositions in the sports sector. Products incorporating mobile applications, wearable technologies and digital performance measurement and evaluation systems, in particular, have begun to take centre stage in value-creating services.
Sports businesses entering the search for new markets in sports technologies are identified through the situation assessment conducted under the strategy canvas and eliminate-reduce-enhance-create headings. It has been observed that new measurement devices, specialised software systems, and new sports centres offering a variety of services, which take into account the physiological and biomechanical differences specific to female athletes, have begun to shape blue oceans where competition is still limited in the field of sports technologies.
Conclusion: This study demonstrates that the Blue Ocean Strategy offers a viable and functional strategic framework for identifying new marketing areas and developing value-based competition in the sports technology sector. Artificial intelligence-powered mobile applications, wearable technologies, digital measurement and evaluation, and different service concepts at sports centres in the field of sports technologies have been shown to create innovative value propositions that differentiate themselves from traditional markets where competition is intense. The strategy canvas and eliminate-reduce-enhance-create analyses reveal that sports businesses and technology are beginning to shape personalised and inclusive blue markets. It offers corporate and managerial insights for sustainable growth and the expansion of new investment areas in the sports industry.

Keywords: Blue Ocean Strategy, Creation of New Markets Marketing, Sports Technologies,Value Innovation.

GİRİŞ

Endüstri, yenilenen ve sürdürülebilirliği olan, ilerleme gösteren, işletmelerin ürün ve hizmet çeşitliliğindeki artışları, müşterilerden gelen talepler, bilgi teknolojilerinin gelişmesi, rekabet olgusunu sektörler arasında hızlandırmıştır. Spor endüstrisi, farklı birçok disiplinle birlikte hareket eden büyük bir alandır. İşletmeler ve markalar, sporun yer aldığı tüm platformlarda iş birliği kapsamında yeri almaktadır.

Spor endüstri de, bu sektördeki dinamik yapının hareket alanında teknolojinin getirilerini kullanarak ilerleme sağlamıştır. Bu çalışmalar, toplumun istek ve taleplerini, küresel gelişmeler tarafından takip ederek, refahı sağlamak, ürün – hizmet üretmede kurumlarla iş birliği yapmaktadır (Yetkin ve Coşkun, 2021). Sanayi devrimi ile beraber, insanlar üretim fikrini iktisadi bir dönüşüme çevirmiştir. İmalat faaliyetleri 1.Sanayi devrimi dönemi sanayi devrimi ile başlamış olup, ardından elektriğin bulunması ve toplu üretimlerin harekete geçmesi 2.Sanayi dönemi, teknolojik gelişimin bireylerin hayatlarındaki etkinin yükselmesi ile beraber dijital ilerlemeler 3.Sanayi dönemi, mevcut teknolojik gelişmelerin ve faaliyetlerin 4.Sanayi dönemi, yapay zekâ ve ileri teknoloji faaliyetlerinin risk faktörü haricinde, bireylerin hayatlarında destekçi unsur olarak güvence sağladığı 5.Sanayi dönemi olarak tarih sürecinde gelişimi gerçekleşmiştir (Günay, 2002; Celep, 2020; Özdemir & Hekim, 2018).

Profesyonel spor endüstrisi, her yıl milyarlarca dolarlık gelir üreten küresel ölçekte ticari bir ekosistem haline gelmiştir. Bu gelirin büyük bir bölümü sponsorluk anlaşmaları, ticari faaliyetler ve medya hakları aracılığıyla elde edilmekte olup, sporun artan ticarileşme süreci, markalar açısından stratejik bir pazarlama aracı olarak değerlendirilmektedir. Özellikle küresel spor organizasyonları ve popüler sporcular, tüketici algısını yönlendirme ve marka bilinirliğini artırma açısından kritik bir rol üstlenmektedir.

Günümüzde spor endüstrisi, hizmet ve ürün ağının geniş olmasıyla birçok sektör içerisinde aktif gelişmelerin yaşandığı bir ekosistem haline gelmiştir. Spor, müsabaka, seyir, sağlıklı yaşama destek sağlayan bir alan haricinde, diplomatik olarakta ülkeler için üretken bir güç halini almıştır (Jankovic & Stojanović, 2019)

Spor endüstrisi, spor ürünleri üreticileri ve tüketicileri, bu piyasanın içerisinde farklı pazarlama anlayışlarının uygulanmasını beraberinde getirmektedir (Bühler vd., 2006). Pazarlamaya bakıldığında müşterileri anlamalı ve istedikleri bir ürünü adil olarak görecekleri bir fiyata teslim etmek için bir hizmet dağıtım sistemi geliştirmelidir. Tüm bunları yaparken aynı zamanda kar elde etmeye çalışılmalıdır. Diğer yönlerden pazarlama sürekli gelişmekte ve çok hızlı değişmektedir. Örneğin Sosyal medya, müşteriye güçlü bir ses vermiştir; sayfalar müşterilerin sosyal medyada ürünümüz hakkında yaptığı yorumları takip etmekte ve hatta bizleri puanlayarak değerlendirmede bulunmaktadır (Kotler vd., 2001).

Modern spor pazarlaması içinde spor, müsabaka, organizasyon ve eğlencelere yer veren hizmetleri üretmek, çeşitlendirmek ve ulaşımı kolaylaştırmak için yeni yöntemleri oluşturan süreçleri kapsamaktadır (Da Silva & Las Casas, 2020). Spor, kitlelere yayılan ve gittikçe yayılan bir alan olduğu için, bu hale yine kitlesel güç ile bugünkü halini almıştır (Altunbaş, 2007).

Klasik pazarlamanın temel unsurları, ürün (product), fiyat (price), dağıtım, yer (place) ve tutundurma (promotion) olarak literatürde yer alırken, pazarlamada kurumsal iletişim faaliyetleri ile ürün iletişimi, fiyat iletişimi, dağıtım iletişimi ve reklam, halkla ilişkiler, promosyon ve birebir satıştan oluşan iletişim araçları ile pazarlama iletişimi süreçleri ile kapsamlı hal almıştır. Pazarlama stratejileri üzerine markalarını, ürünlerini ve hizmetlerini konumlandırmak için işletmeler pazarlama karması,

ürün, fiyat, dağıtım ve tutundurma dörtlüsünden faydalanmaktadır (Argan & Katırcı, 2008; Odabaşı & Oyman, 2005 ; American Marketing Association, 2025).

Spor pazarının ekonomik yapısı, seyirci ve hayran deneyiminin pazarlanması, yayın haklarının satışa sunulması, sponsorluk iş birlikleri ve bilet satışları gibi çok boyutlu gelir kaynaklarına dayanmaktadır.

Bu unsurların bu yeni pazarlardaki etkileşimi, profesyonel sporları yalnızca rekabetçi bir alan olmaktan çıkararak, yüksek getirili bir finans kaynağına ve küresel bir ekonomi unsuruna dönüştürmektedir. Dolayısıyla, sporun ekonomik büyüme potansiyeli, dijitalleşme ve medya entegrasyonu ile birlikte daha da genişlemekte ve sektörde yenilikçi iş modelleri geliştirilmesine olanak tanımaktadır.

Bugün spor pazarlarının oluşumunu, hizmet ve üretim alanındaki çalışmalarının hızlanmasını, ulaşılabilirliğinin sağlanmasını destekleyen büyük güç teknolojidir. Teknolojinin ivme alarak ilerlemesi, gelişmiş iletişim fırsatı, üretimin hızla dijital entegrasyonu, özellikle sağlık sektöründeki yeniliklere açılma gibi olumlu etki yaratmıştır. Spor işletmeleri, beden analiz programları, kulüp yönetim modelleri, veri analizi ve arşivleme, internet portallarında hisse senedi, satış – alış faaliyetlerini teknoloji tabanlı olarak gerçekleştirmektedir (Şentürk & Özer, 2022; Akyüz, 2017).

Günümüz dünyasında yeni pazarlar değerlendirildiğinde ve sporda teknolojiyi ele aldığımızda nesnelerin internetle kontrol ve koordinasyonu, siber sistemlerin kullanılması, bulut teknolojileri, artırılmış gerçeklikler, otonom robotik sistemler ve 3d yazıcılar sayesinde ortaya çıkan katmanlı üretimlerin gerçekleştirildiği görülmektedir (Tekin & Karakuş, 2018).

Yeni nesil teknolojiler spor endüstrisi içerisindeki tüm parçaların dijitalleşmesi için fırsatlar sunmaktadır. Akıllı teknolojiler, giyilebilir teknolojiler ve akıllı spor ekipmanları spor pazarı içerisinde yeni spor ürünlerinin ortaya çıkmasına neden olmuştur. Günümüzde, içeriğinde barındırdığı sensörler vasıtasıyla spor ya da egzersiz yaparken biyometrik ölçümler alabilen akıllı kıyafetler bulunmaktadır (Ökmen & Sarıkaya, 2023). Bilgi ve teknolojideki erişilebilirliğin kolaylaşması, dijital ve kitle iletişim alanlarında bir ürün halini alması ve bireylerin kaliteli yaşam, ihtiyaçlarının artması konusunda ilerleme kaydettiği görülmektedir.

Spor teknolojilerinde yeni pazarların oluşumu, gelişmesi ve üretmesinde mavi okyanus stratejilerinin etkisi üzerinde bir değerlendirme yapılmıştır. Teknolojik ve toplumsal gelişmelerle birlikte pazarın sürekli yenilendiği ve değiştiği söylenebilmektedir. İşletmeler, bu pazarda talep yaratarak gelişmiş ve büyümüşlerdir.

Mavi okyanus stratejisi, kısa, orta veya uzun vadede planlı hareket ile sistematik incelemeyle ortaya çıkmış, yenilenme ve az maliyet amaçlama üzerine uygulamalar sektöre sunmuştur (Ergen, 2011). Bu vizyonun sahipleri W. Chan Kim ve Renée Mauborgne'dir. Uzun süredir yapılan araştırmalarda, örgütlerin stratejik süreç ile performansları arasındaki iyi ilişkiler sonucu bu teorinin temelleri oluşturulmuştur (Mi, 2015).

Mavi okyanuslar, günümüzde henüz ortaya çıkmamış endüstrileri, yani rekabet nedeniyle henüz keşfedilmemiş pazarları ifade etmektedir. Rakiplerle savaşmak yerine yeni talepler bulunan mavi okyanuslarda hem kârlı hem de hızlı büyüme için geniş bir fırsat mevcuttur (Barutçu, 2014). Mavi okyanuslar bugün, mevcut olmayan endüstrileri ifade ettiği söylenebilir.

Örgütsel politikalar, sistemler ve kurum ikliminden meydana gelmektedir. Üst yönetim, kurumsal politika ve işleyişleri yenilemeye odaklı olsalar bile bu iklimi değiştirmek zordur. Bu nedenle sistemdeki yeniliklerin hayat geçirilmesinde, aşama aşama ihtiyacı anlatmak ve sistemi entegre ederken kurum

kültürünü yeniden inşa etmek gerekmektedir (Kotler vd., 2009). Mavi Okyanus Stratejisi, sert rekabet ortamından uzaklaşarak farklı pazarlarda sürdürülebilir bir liderlik elde etmeyi amaçlar. Bu stratejinin uygulanmasında temel unsur ise, yeni yapılanma sürecinde mevcut ve potansiyel müşterileri sunulan ürün ya da hizmete çekebilmektir (Yiğit, 2015).

Spor sektörü pazarlama inovasyonu içinde önemli bir yer edinmiş olup, dijital pazarlama anlayışıyla birlikte teknoloji pazarında da son dönemlerde yapılan alan taramaları, inovasyon odaklı pazarlama yaklaşımının giderek yaygınlaştığını göstermektedir (Smith vd., 2024). Araştırma spor teknolojilerinin kullanımı ve bu alanda oluşturulan pazarın, mavi okyanus stratejileri anlayışı ile değerlendirmektedir.

Spor endüstrisi, farklı sektörlerle bir arada iş birliklerini sürdürmektedir. Bu nedenle bazen kızıl okyanus ile mavi okyanus farkını ortaya koymak zor olabilmektedir.

Sektörün dinamik yapısı, işletmelerin kendilerini önce mavi bir okyanustaymış gibi düşünmelerine, ancak beklenmedik biçimde hızla kızıl bir okyanusun içinde bulmalarına yol açabileceği yönünde varsayımlar ortaya koymaktadır. Bu nedenle başarılı spor kuruluşlar, mavi ya da kızıl okyanusta hangisinde olursa olsunlar bir yol haritası belirlemeleri gerekmektedir (Öztürk, 2015).

Mavi Okyanus Stratejisi, farklı bakış açılarından yeni anlayışları ortaya çıkararak pazarı kazanılır ve tek haline getirme yöntemi olarak önem arz etmektedir (Suhendi, 2020). Bu yeni anlayış, benzer hizmet ve ürünlerin yer aldığı spor sektörü üzerinden yorumlanacak olursa, esnek olmayan niş pazarlarında endüstri içindeki sınırlarını aşmak için stratejiler belirlemeye yardımcı olmaktadır. Mavi Okyanus Stratejisi'nin öneminin, yeni olmasının yanı sıra, mavi okyanusların değerini göstermesinden ve bu okyanusa açılabilmenin stratejik hamlelerini sunabilmesinden geldiği düşünülmektedir (Özden, 2022).

Örgütler rekabet ettikleri sektörlerde, geleneksel hizmet veya ürünlerle ön plana çıkmak yerine, inovatif niş alanlarda potansiyel müşteri ve tüketiciye ulaşma konusunda yeni stratejiler yaratmaktadır. Spor alanında mavi okyanus stratejisi; rekabetsiz bir pazar alanı meydana getirmeyi ve kurumların tüm organizasyonlarını uyumlu hale getirmeyi amaçladığı görülmektedir.

Mavi okyanus pazarlarının ortaya çıkışı kızıl okyanuslardan kaynaklanmaktadır. Kızıl okyanus, sektörde aynı tür ürünlerin ve hizmetlerin varlığı ile birlikte ürünlerin metalaşmasına, ulaşılabilir ve farklı seçeneklerin olmasıyla birlikte ortalama fiyat ve kâr oranın düşmesine sebep olmaktadır (Kim & Mauborgne, 2005). Mavi Okyanus Stratejisi ise, yoğun rekabetin yaşanmadığı değer inovasyonunu hedef almış alanlar yaratarak farklı bir müşteri kitlesi yaratmayı amaçlamıştır. Mavi Okyanus Stratejisi'nin kızıl okyanus arenası dışında hayatta kalmak ve genişlemek için önemli olduğunu belirtmektedirler (Setiawan & Komara, 2020).

Faktörler	Kırmızı Okyanus Stratejisi (Kafa Kafaya Rekabet)	Mavi Okyanus Stratejisi
Sektör	Sektördeki rakiplere odaklanma	Alternatif sektör arayışları
Stratejik Grup	Stratejik grup içerisinde uygun pozisyon alma	Alternatif stratejik grup arayışları
Müşteri Grubu	Müşteri grubu için daha iyi hizmete yoğunlaşma	Sektördeki müşteri grubunun yeniden tanımlanması
Ürün ve Hizmet Sunum Alanı	Sektör sınırları içerisinde en iyi ürün ve hizmet değeri sağlama	Tamamlayıcı ürün ve hizmet arayışı
Fonksiyonel ve Duygusal Uyum	Sektör içinde fiyat performansını artırmaya odaklanma	Fonksiyonel ve duygusal uyumun tekrar düşünülmesi ve yapılandırılması
Zaman	Çevrede meydana gelen değişikliklere uyum sağlama	Çevre değişimlerine zamanın ötesinde uyum sağlanması

Şekil 1. *Kızıl Okyanus ve Mavi Okyanus Stratejilerinin Karşılaştırılması* (Kim & Mauborgne, 2005)

Kızıl okyanus ve mavi okyanus stratejileri karşılaştırıldığında, mevcut pazarın daha homojen olduğu, aşırı rekabet, mevcut taleplerin değerlendirildiği, aynı hizmet veya ürün benzerlikleri içinde barındıran pazarların kızıl okyanus içerisinde bulunduğu, yeni ve rekabetin az olduğu pazar alanları, yeni talepleri değerlendirmek ve farklılaşmayla birlikte düşük maliyet yüksek fayda sağlayacak alanlarda mavi okyanus stratejilerinde uygulandığı görülmektedir.

Dünyada üretim teknoloji ekosistemi içerisinde evrilmektedir. Bu nedenle, nesnelerin interneti, büyük veri analizi, arttırılmış gerçeklik / sanal gerçeklik, otonom sistemler ve giyilebilir robotik icatların ortaya çıkması yeni pazar alanları yaratılmasını sağlamıştır (Tekin & Karakuş, 2018).

Mavi Okyanus Stratejisinin uygulama prensipleri yedi aşamadır;

1. Pazarın çerçevesi yeniden çizilmiştir,

2. Nicel verileri öncelik almamak,

3. Pratik oluşturacak eylem alanları yaratmak,

4. Kalite standartları belirleyerek değer alanı oluşturmak,

5. İhtiyaçlardan daha fazlasına ulaşmayı hedeflemek,

6. Riskleri belirlemek ve önlem almak,

7. Liderlik becerilerini geliştirerek yerinde stratejik kriterleri belirlemektir (Butler, 2008).

Mevcut literatür incelendiğinde, mavi okyanus stratejisinin çoğunlukla genel işletme, üretim ve hizmet sektörleri bağlamında ele alındığı; spor teknolojileri özelinde, özellikle yeni Pazar yaratımı ve değer inovasyonu perspektifinden sınırlı sayıda çalışma bulunduğu görülmektedir. Spor teknolojileri literatürü ise ağırlıklı olarak performans geliştirme, dijitalleşme ve teknoloji kabulü ekseninde ilerlemekte, stratejik rekabetten uzaklaşma ve pazarı yeniden tanımlama süreçleri yeterince bütüncül şekilde ele alınmamaktadır. Bu çalışma, spor teknolojileri alanını mavi okyanus stratejisi çerçevesinde ele alarak spor endüstrisinde yeni pazar alanlarının nasıl oluşabileceğine ilişkin kavramsal ve stratejik bakış açısı sunmayı amaçlamaktadır. Çalışmanın alana olan katkısı, spor teknolojileri ve rekabet stratejileri literatürünü bütünleştirerek, spor işletmeleri ve teknoloji firmaları için sürdürülebilir büyüme, yatırım ve farklılaşma temelli stratejik çıkarımlar ortaya koymasıdır. Bu yönüyle araştırma, hem akademik hem de literatürdeki önemli boşluğu doldurmakta hem de spor endüstrisinin stratejik dönüşümüne yönelik uygulamaya dönük çerçeve sunmaktadır.

MATERYAL VE METOD

Etik Onay

Bu araştırma için, İstanbul Gelişim Üniversitesi Etik Kurul Başkanlığından, 14.03.2024 tarih 2024 -05 sayılı Etik Kurul Onayı alınmıştır.

Araştırmanın Modeli

Araştırmada, nitel araştırma desenlerinden durum çalışması yaklaşımı benimsenmiştir. Araştırmanın yöntemi, yazılı doküman ve arşiv taraması ile keşfedici nitelikteki ikincil veri kaynaklarının sistematik analizi üzerine kurgulanmıştır. Bu kapsamda spor teknolojileri alanında geliştirilen yenilikçi ürün ve hizmetler ile rekabet ve değer yaratma stratejilerine ilişkin raporlar, akademik yayınlar, sektör analizleri ve stratejik dokümanlar bütüncül olarak incelenmiştir.

Çalışmanın amacı doğrultusunda hedeflenen olgular hakkında bilgi içeren yazılı belgelerin, gözlem, görüşme ve doküman analizi gibi nitel alanda veri toplama yöntemlerinin kullanıldığı, bir araştırma türüdür (Yıldırım ve Şimşek, 2008). Doküman analizi, araştırmanın amacına yönelik basılı, elektronik bilgi alanlarının incelenmesi, kaynakları bulma, okuma, not alma ve yorumlama yöntemlerini kullanmaktır (Karasar, 2005; Bowen, 2009). Mavi Okyanus Stratejileri kapsamında, spor teknolojilerinin yenilikçi pazar anlayışı uygulamaları araştırılmış ve ilkeleri uyarınca incelenmiştir.

Araştırmada kullanılan dokümanların seçimi belirli ölçütlerle gerçekleştirilmiştir. Dâhil etme kriterleri olarak;

I. Spor teknolojileri, dijital spor hizmetleri veya giyilebilir teknolojilerle doğrudan ilişkisi olması, (Kim ve Mauborgne, 2005; Norabuena vd., 2025; Gee, 2025).

II. Rekabet stratejileri, değer inovasyonu veya pazar yaratma yaklaşımlarını içermesi, www.blueoceanstrategy.com Erişildi: 12.01.2026; https://holistiquetraining.com/ Erişildi: 12.01.2026; https://bscdesigner.com/tr/ Erişildi: 12.01.2026

III. Akademik, sektörel veya kurumsal açıdan güvenilir kaynaklar tarafından yayımlanmış olması, (Arslan ve Karakaya, 2023; Kobitek Raporu, 2025; Argemip, 2024 Raporu; Sultan vd., 2025; Aqmala vd., 2025).

IV. Mavi Okyanus Stratejisi'nin temel ilkeleriyle ilişkilendirilebilir nitelikte olması esas alınmıştır.

Verilerin Toplanması

Araştırmanın konusu ve amacı bağlamında, spor teknolojileri ve stratejik rekabet alanında yayımlanmış akademik makaleler, kitap, lisansüstü tezler, sektör ve pazar raporları, kurumsal ve resmi web siteleri verileri incelenmiştir. Seçili dokümanlar, spor teknolojileri alanında teknoloji temelli ürün ve hizmetlerin gelişimini, rekabet stratejilerini ve Pazar yaratma süreçlerini doğrudan ele alan kaynaklardan oluşmaktadır. Doküman analizi yöntemi içerisinde betimden analizden faydalanılmıştır. İlk aşamada kuramsal çerçevede ön inceleme yapılmış ve analiz birimi olarak metinde yer alan stratejik ifade, kavram ve uygulama örnekleri belirlenmiştir. İkinci aşamada Mavi Okyanus Stratejileri kapsamında yer alan, spor teknolojilerinin yenilikçi pazar yaratma potansiyeli, strateji tuvali ile yok et – azalt – yükselt – yarat çerçevesinde ana tema ve alt temaları oluşturulmuş, veriler toplanmıştır. Bu temalar esas alınarak yorumlanmış; spor teknolojilerinin yenilikçi pazar yaratma potansiyeli bütüncül bir bakış açısıyla veriler toplanmıştır.

Verilerin Analizi

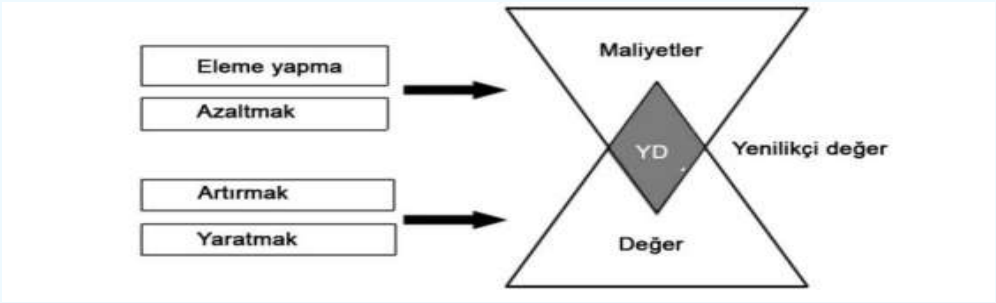
Araştırmada elde edilen nitel verilerin analizinde, doküman analizi yöntemi kapsamında betimsel analiz kullanılmıştır. Betimsel analiz, elde edilen verilerin önceden belirlenen kavramsal çerçeve doğrultusunda düzenlenmesini, özetlenmesini ve yorumlanmasını amaçlayan bir yaklaşımdır (Ültay, Akyurt ve Ültay, 2021). Bu çalışmanın analiz süreci, Mavi Okyanus Stratejisinin temel kavramları, strateji tuvali, değerler inovasyonu, yok et – azalt- yükselt- yarat çerçevesi esas alınarak yürütülmüştür. Betimsel analiz kapsamında oluşturulmuş ana temalar ve alt temaları, Spor Teknolojilerinde Yenilikçi Değer Yaratımı (Yapay Zekâ Desteği, Application, Giyilebilir Teknoloji, Dijital Ölçme – Değerlendirme), Strateji Tuvali ve Rekabetten Ayrışma (İnsan Kaynağı, Teknolojik Ekipman, Kadınlara Özgülük, Güvenilirlik, Ücret politikası, Kullanım Süresi, Hizmet Çeşitliliği ve Seçenekleri), Yok Et-Azalt-Yükselt-Yarat ile Değer İnovasyonu (Değer üretmeyen geleneksel Uygulamalar (yok et) Aşırı maliyet (azalt), Yeni teknoloji temelli değer unsurları (yarat) olarak oluşturulmuştur.

Araştırma kapsamında incelenen dokümanlar, çalışmanın amacı doğrultusunda temalaştırılıp, veriler ilişkilendirilerek nitel bir veri haline getirilmiştir.

BULGULAR

Mavi okyanus perspektifiyle spor teknolojilerinde yeni pazarlar değerlendirildiğinde, Mavi Okyanus Stratejisi geliştirmede kullanılan araçları;

Yenilikçi Değer: Ana temayı oluşturur. Aynı anda fark yaratma ve azaltılan maliyetler önceliklidir. "Değer= fayda-fiyat" şeklinde denklem kurulduğunda, yenilikçi değer fayda, fiyat ve maliyet oranlarının dengelenmesi ile başarı sağlanabilir (www.blueoceanstrategy.com).



Şekil 2. *Yenilikçi Değer Matrisi (www.blueoceanstrategy.com).*

Şekil 1'e göre yeni pazara girecek olan yatırımların maliyet noktasında eleme yapmak ve fiyatı azaltmak yenilikçi değer yaratma noktasını, değeri pozitif yönde arttırdığı ve yeni değer yarattığı görülmektedir.

Bugün spor teknolojileri pazarında az maliyetlerle yeni girişimlerin desteklendiği yeni yatırımların teşvik edildiği birçok girişim destekleme fonları bulunmaktadır. Spor sektörünün sunmadığı hizmet / ürün öğelerinin yükseltir ve hedef kitle değeri yükselir.

Tablo 1. *Betimsel Analiz Kapsamında Oluşturulmuş Temalar ve Alt Temalar*

Ana Tema	Alt Tema	Açıklama	Tablo
Spor Teknolojilerinde Yenilikçi Değer Yaratımı	Yapay Zekâ Desteği Application Giyilebilir Teknoloji Dijital Ölçme – Değerlendirme	Spor teknolojilerinde kişiselleştirilmiş, erişilebilir ve ölçülebilir hizmetler sunarak yenilikçi değer yaratımını destekleme ve yeni pazar alanlarının oluşmasına katkı sağlamaktır.	Tablo 2
Strateji Tuvali ile Rekabetten Ayrışma	İnsan Kaynağı Teknolojik Ekipman Kadınlara Özgülük Güvenilirlik Ücret politikası Kullanım Süresi Hizmet Çeşitliliği ve Seçenekleri	Spor teknolojilerini kullanarak, spor hizmetlerindeki çeşitliliği arttırmak, farklılaştırmak ve özgünlükle beraber spor işletmelerinin rekabetten ayrışma düzeyini ortaya koymaktır.	Tablo 3
Yok Et-Azalt-Yükselt-Yarat ile Değer İnovasyonu	Değer üretmeyen geleneksel Uygulamalar (yok et) Aşırı maliyet (azalt) Yeni teknoloji temelli değer unsurları (yarat)	Yok Et-Azalt-Yükselt-Yarat çerçevesi spor teknolojilerinde yeni üretim alanlarının açılmasına zemin hazırlayan sistematik değerlendirmeyi sağlamaktadır.	Tablo 4

Betimsel analiz kapsamında oluşturulmuş temalar ve alt temalar, spor teknolojileri, ürün ve hizmetleri kapsamında Mavi Okyanus Stratejilerine göre değerlendirildiğimde, yeni pazarlar oluşturabilmede sürdürülebilir değerler üretimi açısından önem arz ettiği görülmektedir. Spor işletmeleri veya teknoloji firmalarının maliyet – fayda dengesini yeniden kurgulaması, farklılaşma yoluyla rekabetten ayrışmasında bu stratejilerin bir araç olduğu öne çıkmaktadır.

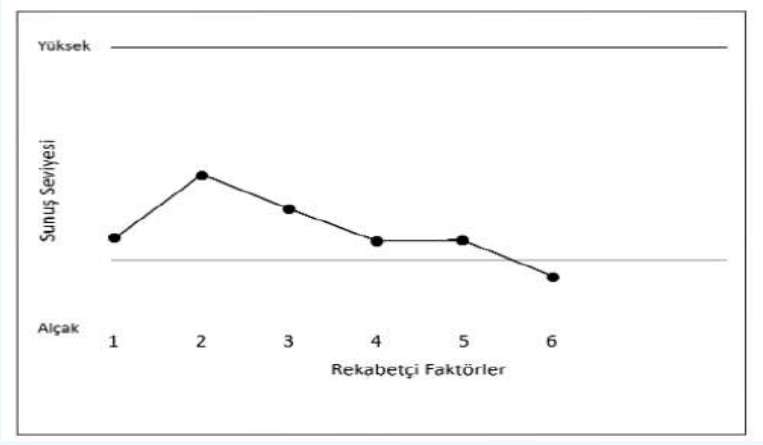
Tablo 2. *Spor Sektöründe Yenilikçi Değer Yaratan Teknoloji Yatırımları*

Tema Alanı	Marka	Alt Tema Hizmet veya Ürün	Açıklama	Kaynak
Spor Teknolojisi	Fitbod	APP	Yapay zekâ destekli kişiselleştirilmiş, seviyeye göre egzersiz planları sunar.	https://www.unite.ai/tr/best-ai-workout-tools/
	Physitrack	APP	Sporculara uygun rehabilitasyon ve egzersiz programları sağlayan YZ destekli bir mobil uygulamadır	https://www.physitrack.com
	FitrWoman	APP	FitrWoman, kadın sporcuların adet döngülerini takip etmelerine ve antrenmanlarını bu kaydedilen döngülerine göre planlamalarına yardımcı olmaktadır	https://www.fitrwoman.com
	FORM Smart Swim 2	Akıllı Yüzme Gözlükleri	Bu cihazlar iç camına yansıtılan bir ekran aracılığıyla süre, mesafe, tempo, kulaç sayısı, yön tayini gibi bilgileri gösterir.	https://www.aquarally.org/
	Technogym Checkup	Dijital Ölçüm Cihazı	Fiziksel ve bilişsel koşullar için değerlendirme sağlamak için gelişmiş ölçüm teknolojisi ve yapay zekâ kullanır.	https://www.technogym.com/

Spor sektöründe yenilikçi değer yaratan teknoloji yatırımları değerlendirildiğinde, spor teknolojileri alanında değer üreten hizmetlerde, yapay zekâ algoritması kullanılarak mobil uygulamalar ve giyilebilir teknoloji içeren ürünlerin varlığı görülmektedir. Bireylerin hayatını kolaylaştırmak, kişiye özgü egzersiz programı öneren ve takibini yapan uygulamaların çeşitliliği söz konusudur. Performans sporunda ise, antropometrik bilgilerin takibi, antrenman verilerini analiz edip rapor halinde veren cihaz yazılımları içeren ürünler üretilmiştir.

Strateji Tuvali

Strateji Tuvali, mavi okyanus stratejisini güçlendiren, dikkatleri üzerinde toplayan merkezi bir eylem yöntemi sunmaktadır. İşletmelerin markası, ürün veya hizmet hedefleri kapsamında gelecekteki beklentilerini tek bir grafik şeklinde yansıtmaktadır (Kim and Mauborgne, 2017). Mevcut mavi pazarlarda, okyanusa açılacak fikir ve eylemler ortaya koyulabilmektedir.



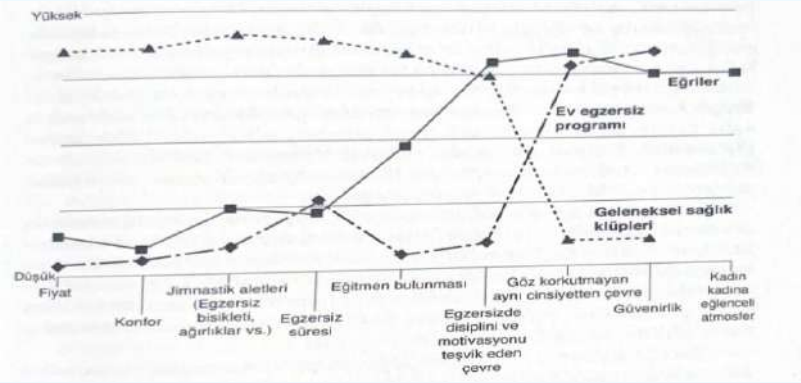
Grafik 1. Örnek Strateji Tuvali (Kim & Mauborgne, 2005)

"Strateji Tuvali" durum tespiti yaparak, sunma seviyesi ve rekabetçi faktörler arasında bir tanı sunmaktadır.

Curves, sağlıklı yaşam ve fitness merkezi olarak kurulmuş ve kadınlara hizmet veren bir spor işletmesidir. Geleneksel spor salonları formatında kurulmuş olup, zamanla hizmet çeşitliliği ve hedef kitle farklılığı ortaya koyarak yeni pazara çıkma kararı almıştır. Amerika'da spor salonları kullanıcıları genel olarak salonlara aylık veya yıllık ücretlerle kayıt olan, grup dersleri, SPA, sağlıklı yeme- içme seçenekleri olan ve sosyal ortam yaratan, insanların sık tercih ettikleri işletmelerdir. Pazarın genelinde, bu aynı tip hizmet veren spor salonları bulunmaktadır. Diğer taraftan Curves ise, egzersiz videoları, kitapları, dergiler, evde egzersiz programlarının uygulanabileceği, az ekipman ve az maliyet gerektiren ve tercih edilen uygulamalar bulundurmaktadır (Park and Lee, 2022).

Mavi Pazar oluşturmak adına oluşturulan bir soru: Kadınların geleneksel sağlık kulüpleri ve evde egzersiz programları arasında tercih yapmasına sebep olur?

Curves, geleneksel spor salonları dışında, yeni bir deneyim alanı oluşturmuştur. Quikfit dairesel antrenman alanları oluşturup, bu antrenman modeli ile egzersiz aletlerinin dönüşümlü kullanılması, bekleme süresinin kısaltılması, dinlenme sürelerinde sosyal iletişimin sağlanmasını teşvik etmiştir. Evde egzersiz açısından değerlendirildiğinde harekete geçemeyen kişilere özel tasarlanmış, 30 dakika süren egzersiz alanları oluşturulmuştur. https://www.blueoceanstrategy.com/tools/strategy-canvas/ Erişildi: 3.11.2025.



Grafik 2. *Curves Strateji Planı Grafiği (Kim & Mauborgne, 2017).*

Curves Strateji Planı Diyagramı Grafiği değerlendirildiğinde, mavi pazarların yaratılması, yenilik değeri aşamaları, süreç sonrası elde edilen verilerle, mavi pazara açılmanın fark yarattığı ve tercih edildiği görülmektedir. Hizmette, teknolojik olarak ekipman çeşitliliğinde, hizmet – ders çeşitliliğinde, farkı ortaya koyduğu ifade edilmektedir.

Tablo 3. *Curves Strateji Planı Grafiğinin Sonuçları*

Boyut	**Geleneksel Sağlık Kulüpleri**	**Ev Egzersiz Programı**	**Açıklama**
Ücret	Yüksek	Düşük	Ev egzersiz hizmeti, az maliyetli ulaşımla hedef kitle bulmuştur. Bu "düşük maliyet + yüksek değer" kombinasyonu mavi okyanus stratejisinin temelidir.
Rahatlık	Orta	Yüksek	Ev ortamı, kişisel alan ve zaman esnekliği sağlayarak kullanıcı rahatlığını arttırmaktadır. Kişisel yaşam alanına uygun "değer inovasyonu" oluşturur.
Jimnastik Aletleri / Techizat	Çok sayıda	Az	Aşırı çeşitlilik ortadan kaldırarak maliyetleri düşürecektir.
Egzersiz Süresi	Uzun	Kısa	Zamanı sınırlı bireyler için pratik çözümler sunar. Bu, değer yükseltir.
Eğitmen Bulunması	Sürekli ve birebir	Kısıtlı veya grup yönlendirmesi	Rehberlik sistemi ile maliyeti azaltır ve kullanıcıyı özgürleştirir.

Güdülenme ve Disiplin Ortamı	Zamanla azalır	Yüksek, destekleyici	Kadın topluluklarında olumlu geri bildirim ve sahiplenme duygusu oluşturup, bağlılığı desteklemektedir.
Güvenli Aynı Cins Ortamı	Yok	Çok yüksek	Pozitif ve sosyal ortamda, hem cinslerle bir arada olmak psikolojik olarak iyi olunuşu sağlamaktadır.
Güvenilirlik	Değişken	Yüksek	Sosyal bariyerleri kaldırır, herkesin eşit olduğu bir alan sağlamaktadır.
Kadınlar Arası eğlenceli Ortam	Yok	Çok Yüksek	Egzersiz alışkanlıklarını eğlenceli hale getirip, sürdürülebilirliği sağlamaktır.

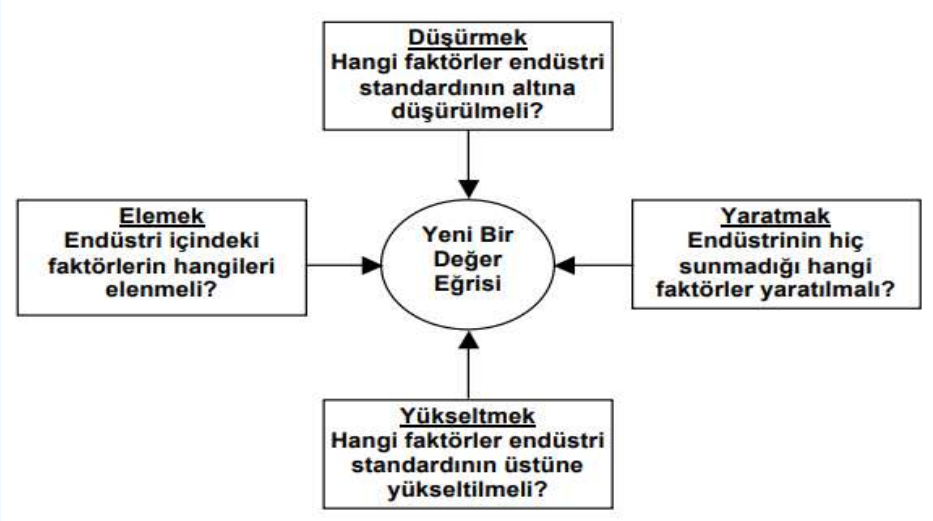
"Ev Egzersiz Programı" ve "Geleneksel Sağlık Kulüpleri"ni karşılaştıran klasik bir örnektir. Curves, geleneksel sağlık kulüplerinden farklı olarak:

- ✓ Yalnızca kadınlara yönelik bir ortam yarattı,
- ✓ Ekipman çeşitliliğini azalttı ama motivasyonu ve rahatlığı artırdı,
- ✓ Egzersiz süresini kısalttı (30 dakikalık döngüsel sistem),
- ✓ Böylece düşük maliyetle yüksek değer sağladı ve yeni bir pazar alanı (mavi okyanus) oluşturdu.

Curves, aynı sektörde yer alan egzersiz ve sağlık işletmeleri ile direk rekabet etmemiş ve kendi hedefleri doğrultusunda yeni bir talep yaratmıştır. Zaman içerisinde ise, en büyük kadın fitness zinciri haline geldiği görülmektedir. Yeni pazara açılmanın riskleri olsa da, sonunda mavi bir Pazar yaratmayı başarmıştır.

Yok, Et-Azalt-Yükselt-Yarat Tablosu

Yenilikçi değer yaratma ve strateji tuvali mavi okyanusun, değer üretme, çeşitlilik yaratma ve küresel pazarlara açılma konusunda dört soru oluşturulmuştur (Güneş, 2011). Bu tablo yeni bir değer diyagramı yaratmak, var olan durumu tespit ve fayda üzerine kurulmuştur (Malhotra ve Seth, 2014).



Şekil 3. *Stratejik Yenilik Matrisi Kaynak: (Kim & Mauborgne, 2005).*

Dört eylem yapısı, hangi endüstri olursa olsun, tamamen kabul gören tartışmasız kabul ettiği değişkenlerden hangisinin ortadan kaldırılacağı (Yok et), hangi değişkenin endüstri kriterlerini minimize edileceği (Azalt), hangi değişkenin endüstri kriterlerinin iyi seviyede artacağını (Yükselt) ve endüstrinin daha önce hiç temin etmediği ürün / hizmet değişkenlerinin nasıl meydana getirileceği (Yarat) tarzında gelişen dört kritik değerlendirme öğesine cevap vermekte olduğu ifade edilmektedir.

Spor teknolojileri alanındaki gelişmelere göre değerlendirildiğinde;

Spor teknolojilerinin bireylere ulaşabilmesinde, artan maliyetler tercih edilebilirliğinde etkilemektedir. Ürün kullanıcıların amaçları doğrultusundaki teknoloji kullanımı arttırmak, güncellenerek bir sonraki alıma teşvik etmek için, maliyetleri düşürme uygulaması tavsiye edilmektedir. Yeni pazarlara açılmayı hedefleyen işletmeler veya bireyler, yer edinebilmek adına hangi değişimin sağlanması gerektiğini ve işleyişinin nasıl olması gerektiğini planlamalıdır. Ürün veya hizmeti markalaştırmak için, spor ekosistemi içerisinde daha önce sunulmayan, türevlerinden farklı yatırımlar hedeflenmelidir. İhtiyaç ve talepler doğrultusunda, teknolojik olarak yeni program ekleme, güncelleme farklı hizmet çeşitliliği sağlanmayı önerebilmektedir.

Catapult, küresel spor teknolojileri pazarında, özellikle takım ve sporcuların potansiyelini bulmak, geliştirmek için kullanılan akıllı sistemlerdir. Catapult, ürünleri spor analitiği, performans ölçümü, önleyici çalışmalar ve sahaya geri dönüş analizlerini ölçek için kurgulanmıştır. Bir girişimcilik faaliyeti olan Catapult, giyilebilir teknoloji ile sporcu yönlendirme, yönetme, veriyi aktaran, yorumlayan bir sisteme sahiptir. Catapult markası için yenilikçi değeler katma, dört eylem matrisi değerlendirildiğinde;

Tablo 4. *Yok Et-Azalt-Yükselt-Yarat Catapult Tablosu*

Eylem	Soru	Açıklama	Catapult Örneği
Yok Et	Spor endüstrisinde eski tarz olup değer yarat mayan hangi unsurlar süreçten çıkarılmalıdır?	Geleneksel, tek parametre ölçen ölçümü yapan araçlar ortadan kaldırılır.	Yazılım olarak çeşitlendirilmiş olup, yapay zekâ teknolojileri gelişimi kapsamında geleneksel veriler kaldırılmıştır.
Küçült	Spor endüstrisindeki teknoloji kriterlerinin hangi unsurlarında azaltılmalıdır?	Kullanıcı ara yüzü basitleştirilip, karmaşık menüler azaltılır.	Catapult setleri, giyilebilir yelekleri ve veri setlerinin kullanımı, modüllerini basitleştirmiştir.
Yukarı Çekmek	Spor endüstrisindeki hangi unsurların faaliyet alanı ortalamasının üzerine çıkarılmasını gerektirir?	Büyük veriyi doğru yönetir, video eğitimlerle yeniliklerden haberdar olur.	Catapult, geliştirilmiş GPS hassasiyeti, VR teknoloji, zihinsel ve fiziksel performansın video analizi gibi ayrıntılı analizlerle spor sektöründe güvenlik seviyesini yükseltmiştir.
Yarat	Spor Endüstri içerisinde sektörde var olmamış hangi farklı değer unsurları oluşturulmalıdır?	Yapay zekâ temelli egzersiz ve antrenman tavsiyeleri, iyileşme protokolleri, oyun stratejileri ve ticari yeni ortaklıklar yapılır.	Catapult, kadın sporculara özel, fizyolojik durumları, branşlarına özel parametreler ve analiz, yarış hazırlığı özellikleri yaratarak yeni bir kullanıcı değeri oluşturmuştur.

Spor endüstrisi, teknolojik gelişmelerin ışığında, firmaların rekabet yöntemleri içerisinde, ürün ve hizmetlerini küreselleştirmiştir. Hizmet ve ürün arasındaki çeşitliliğin birbirlerine benzer hale gelmesi, değişim rüzgârlarını ve yeni fikirlerini başlatmıştır. Mavi okyanuslarda, farklı, yeni ve güncellenmiş teknolojik icatların gün geçtikçe çoğalacağını söyleyebiliriz. Mavi Okyanus Stratejilerinde Yok Et-Azalt-Yükselt-Yarat ile Değer İnovasyonu Catapult markası üzerinden incelendiğinde, Catapult'un, geleneksel verileri azaltması, kullanıcı ara yüzünü kolaylaştırmış olması yok et, giyilebilir teknoloji olarak kullanılan ekipmanların sadeleştirilmesi küçült, yazılım geliştirme ve siber güvenliğin yükseltilmesi ve Catapult kullanımında hedef kitlelerin kadınlara çevrilmesi, özel analiz sekmelerinin eklenmesi yaratma boyunda yer aldığı görülmektedir.

TARTIŞMA VE SONUÇ

Küresel spor pazarında rekabetin yoğunlaşmasının temel nedenlerinden biri, spor ürün ve hizmetlerinin teknoloji temelli dönüşün ile birlikte benzer değer önerileri sunmaya başlamasıdır. Bu

rekabet ortamında kalabilmek için inovatif yatırımlar ve gelişmeler şart olmuştur. Bu çalışmada elde edilen bulgular, spor sektöründe aynı Pazar içerisinde yoğun rekabetin yaşandığı kızıl okyanus koşullarının mevcut değer önerileriyle sürdürülebilir rekabet avantajı üretmekte yetersiz kaldığını, buna karşılık spor teknolojileri bağlamında mavi okyanus stratejilerine yönelik akademik çalışmaların sınırlı olduğunu ve yeni pazar alanlarında geliştirilen uygulamaların büyük ölçüde teknoloji odaklı değer inovasyonu temelinde şekillendiğini ortaya koymaktadır.

Dinamik ve çeşitlilik içeren, birbirine yakın pazar alanları olan spor sektörü için, teknolojinin faydalarından yararlanarak yeni bir strateji modeli ile kızıla uzak, müşterilere yakın pazar alanları oluşturulabileceği görülmüştür. Tüketiciler için çekici hâle gelen değer önermesinin, işletmelerin etkili biçimde kâr elde etmesi, maliyetlerin azaltılması, farklılaşmanın sağlanması ve tüketici motivasyonunun artırılmasıyla doğru orantılı olması beklenmektedir (Kalkan ve Alpaslan, 2009).

Araştırma bulguları, geleneksel spor işletmelerinde pazar alanlarının genişletilmesi, hizmet süreleri ve çeşitliliği, hedef kitlenin farklılaştırılması (kadınlara özgü) ekipman teknolojisi, ücret politikaları ve insan kaynağı kullanımı gibi rekabet unsurlarının giderek homojenleştiği görülmektedir. Bu durum işletmelerin fiyat ve maliyet odaklı rekabete yönlenmesine enden olmakta ve sürdürülebilir rekabet avantajı yaratılmasını zorlaştırmaktadır. Çalışmada incelenen örnekler, özelikle yapay zekâ destekli mobil uygulamalar, giyilebilir teknolojiler ve dijital ölçme – değerlendirme sistemlerinin mevcut pazar yapılarında farklılaşmayı zorlaştıran bu rekabet ortamında yeni pazar alanları oluşturma ve değer temelli rekabetten ayrışma potansiyeline sahip olduğunu ortaya koymaktadır.

Çalışmanın sonuçlarına göre, spor teknolojileri ekosisteminde yaşanan dönüşüm; kurumların sınırları ve rekabet kuralları belirli, ürün ve hizmet bileşenleri büyük ölçüde benzeşmiş geleneksel stratejik yapılardan uzaklaştığını göstermektedir. Spor sektöründe rekabetin yoğun olduğu geleneksel stratejik

yol haritalarının giderek işlevini yitirdiği ve işletmelerin yönetsel bilgi, yaratıcılık ve yenilik kapasitesiyle şekillenen yeni bir yapıya evirildiğini göstermektedir. Bu dönüşüm, Kim ve Mauborne (2004) tarafından tanımlanan Mavi Okyanus yaklaşımının spor teknolojileri bağlamında geçerliliğini destekleyen bir zemin sunmaktadır.

Bugün spor teknolojileri pazarında az maliyetlerle yeni girişimlerin desteklendiği ve yeni yatırımların teşvik edildiği birçok girişim destekleme fonları bulunmaktadır. Yeni pazara girecek olan yatırımların maliyet noktasında eleme yapmak ve fiyatı azaltmak yenilikçi değer yaratma noktasını pozitif yönde etkilediği görülmektedir. İşletmelerdeki üst düzey yöneticiler, yenilik kapsamındaki çalışmalarını değer yaratma önceliğinde planlarlarsa yeni pazarda üstünlük sağlayabileceklerdir. Aynı zamanda pazara ilk kez girmenin avantajı, rakip bulunmamasıdır. Bu durumda ürün veya hizmet için marka hareket alanını konuya özgü tutmaktadır (Sayedhar, 2021; Cengiz, 2013; Agnihotri, 2015; Ergen, 2011).

Spor sektöründe yenilikçi değer yaratan teknoloji yatırımları incelendiğinde, elde edilen bulgular spor teknolojileri alanında özellikle yapay zekâ destekli mobil uygulamalar ve giyilebilir teknolojilerin ön plana çıktığını göstermektedir. Araştırma kapsamında değerlendirilen veriler, bireylerin günlük yaşamını kolaylaştıran, kişiye özel egzersiz programları sunan ve bu programların takibini sağlayan uygulamaların çeşitliliğinin arttığını ortaya koymaktadır. Bununla birlikte performans sporuna yönelik bulgular, sporcuların antropometrik verilerinin izlenmesi, antrenman verilerinin analiz edilmesi ve raporlanmasına imkân tanıyan cihaz ve yazılımların yaygınlaştığını göstermektedir. Özellikle Fitbod, Physitrack, FitrWoman, FORM Smart Swim 2 ve Technogym Checkup gibi örnekler, yapay zekâ destekli giyilebilir teknolojiler ile dijital ölçme–değerlendirme uygulamalarının spor sektöründe yeni pazar alanları oluşturduğunu ortaya koyan somut bulgular arasında yer almaktadır.

Bu bulgular doğrultusunda, spor ve sağlık alanlarında özellikle giyilebilir teknolojilere dayalı ürün ve hizmetlerin gelişimi, yeni ve henüz doygunluğa ulaşmamış pazarların oluştuğuna işaret etmektedir. Egzersiz takibi yapan akıllı cihazlar, hatırlatma sistemleri ve sensör tabanlı teknolojiler gibi uygulamalar, literatürde mavi okyanus stratejileri kapsamında değerlendirilen yeni pazar fırsatları ile paralellik göstermektedir (Kişi, 2017; Şantaş, 2020).

Strateji Tuvali kapsamında spor hizmetleri değerlendirildiğinde, Cruves örneği değerlendirilmiştir. Curves kadınlara yönelik hizmet sunan bir sağlıklı yaşam ve fitness işletmesi olarak konumlanmış, geleneksel spor salonu modelini benimsemek yerine, değer inovasyonu temelli farklılaşma ve yükselme stratejisi geliştirmiştir. İncelenen Strateji Tuvali Diyagramı, Curves'in rekabetin yoğun olduğu mevcut fitness pazarında doğrudan mücadele etmekten kaçınarak, kadınlara özgü ihtiyaç ve beklentiler doğrultusunda yeni bir değer önerisi oluşturduğunu göstermektedir. Geniş ekipman çeşitliliği ve yüksek maliyetli teknolojik yatırımlar yerine, hedef kitle uygun, kolay uygulanabilir ve zaman açısından verimli antrenman modelleri sunarak hizmette yalın olmayı sağlamıştır. Hizmette, teknolojik olarak ekipman çeşitliliğinde, hizmet – ders çeşitliliğinde, farkı ortaya koyduğu ifade edilmektedir. Strateji yelkeni olarak, potansiyel pazarlardaki müşterileri, yeni müşteri kitlelerine kaydırmayı planladığı ifade edilebilir. Brujo vd. (2021), dijital dönüşüm ve etkili iletişim stratejilerinin spor işletmelerinde gelirin maksimize edilmesi, spor merkezlerinde dijital teknolojilerin yalnızca operasyonel verimliliği artıran araç değil, aynı zamanda yeni değer önerileri gelişmesine ve pazar sınırlarının yeniden tanımlanmasına olanak tanıyan bir unsur olarak konumlandığını ortaya koymaktadır. Özellikle veri temelli hizmet tasarımı, hedef kitleye yönelik iletişim kanalları çeşitliliği, spor işletmelerinin mevcut doygun pazarlarda fiyat rekabetine sıkışmak yerine, Mavi Okyanus Stratejisi çerçevesinde yeni müşteriler erişmesine imkân tanımaktadır. Bu çalışmadan elde edilen bulguların, ilgili literatürdeki sonuçlarla paralellik gösterdiği ifade edilebilir.

Bugün küresel çapta, sağlıklı yaşam ve egzersiz hizmeti veren fitness kulübü arasındaki rekabet değerlendirildiğinde, Portekiz'de fitness merkezleri işletmeleri üzerine yapılan çalışmalarda yeni yatırım ve hizmet çeşitliliği arayışlarında istekli ve girişimci oldukları tespit edilmiştir. Vitamin bar köşesi, çocuklara yönelik girişimler, aile hareketi, sosyalleşme etkinlikleri gibi diğer kulüplerden farklı yapılacak fikirlerle mavi okyanus arayışlarında olduğu görülmüştür. B – Fit, Türkiye pazarında, kadınlara yönelik egzersiz hizmeti veren, 30 dakikalık, istasyon çalışmaları yaptıran ilk spor merkezlerinden biridir. Curves ile paralellik göstermektedir (Şantaş, 2020; Kişi, 2017).

Norabuena vd., (2025) tarafından gerçekleştirilen çalışmada, spor emrkezlerinin mavi okyanuslara açılma potansiyeli ağırlıklı olarak fiziksel yapı, sürdürülebilir yeşil enerji kullanımı, yeşil teknoloji uygulamaları ve akıllı altyapı yatırımları üzerinden ele alınmaktadır. Mısırlıgil & Bayansalduz, (2023) yılında yaptığı çalışmadaki bulgulara göre, spor merkezlerinin fiziksel yapısı kapsamında, sürdürülebilir yeşil enerji, yeşil teknoloji ve inovasyon odaklı yenilikler, akıllı alt yapı yatırımları üzerinden mavi okyanuslara açılabileceğini vurgulamaktadır. Söz konusu çalışma, spor merkezlerinde rekabetten ayrışmanın temel belirleyicisinin altyapı, fiziksel ve çevresel sürdürülebilir odaklı yatırımlar olduğunu vurgulamaktadır. Buna istinaden bu çalışmadan elde edilen bulgular, spor merkezlerinde mavi pazarların oluşumunun daha çok hizmet içeriğinin çeşitlendirilmesi, hedef kitlenin yeniden tanımlanması, üyelik modellerinde yenilikçi düzenlemeler ve ekipmanlarda yapılan teknoloji temelli iyileştirmeler üzerinden şekillendiğini ortaya koymuştur. Çalışmalardaki sonuçlar, farklı düzeylerde ve farklı stratejik odaklar üzerinden uygulanabildiğini, ancak doğrudan paralel sonuçlar ortaya koymadığını göstermektedir.

Dört eylem yapısı, spor sektörü ve teknolojileri açısından değerlendirildiğinde, ortadan kaldırılacak olanın yok olması, azaltılacağı, seviyesinin arttırılacağı, yaratacağı yöntemindeki gelişmeler; Catapult, markası üzerinden değerlendirilmiştir. Spor endüstrisi, teknolojik gelişmelerin ışığında, firmaların

rekabet yöntemleri içerisinde, ürün ve hizmetlerini küreselleştirmiştir. Hizmet ve ürün arasındaki çeşitliliğin birbirlerine benzer hale gelmesi, değişim rüzgârlarını ve yeni fikirlerini başlatmıştır. Mavi okyanuslarda, farklı, yeni ve güncellenmiş teknolojik icatların gün geçtikçe çoğalacağını söylenebilmektedir. Spor bilimleri alanında dijital inovasyonun gelişmesi, sağlık, egzersiz ve insanda yapılan yenilikçi değer yaratma faaliyetlerini de hızlandırmıştır. Teknolojik algoritmalarının, bilgisayar, nesnelerin interneti, mobil uygulamalardaki üretimin arttığı, giyilebilir teknolojiler, sanal/artırılmış gerçeklik ve yapay zekâ platformlarının spor sektöründe hızla yer almaya başladığı görülmektedir. Bunun yanında, çip geliştirme uygulamaları, lifelogging kamera, Google glass, formetre, lifecall, turglove, igloove eldiven, grossman dijital veri toplayıcı gibi teknolojik ürünlerin spor sektöründe varlığı görülmektedir (Çili, 2016; Özkaraca vd., 2011; Sağbaş vd., 2016; Grossman, 2004).

Tüm bu gelişmeler değerlendirildiğinde, mavi okyanusu keşfeden işletmeler, bir süre sonra rakiplerini de bu sürece dâhil edeceği, kısa, orta veya uzun vadede kızıl okyanustaki yaşanan hızlı gelişim ortamına dönüşebileceği ön görülmektedir. Mavi okyanus stratejisi, her ne kadar eleştirilerle karşılaşmış olsa da, teorik sınırlarına rağmen, pratiğe geçişte sektörler tarafından uygulandığı ifade edilmektedir.

Aldığı eleştirilere rağmen, öne sürüldüğünden beri yoğun ilgi toplamış ve birçok endüstri tarafından kullanılmıştır.

Sonuç olarak, spor teknolojileri alanındaki yeni yatırım, gelişmeler ve girişimler, rekabet pazarı içerisindeki uğraşlar yerine, yeni keşifler, potansiyel müşterileri çekme eylemlerine giriştiği açıkça görülmektedir. Spor ekosistemi, farklı disiplinlerle birlikte birçok üretim alanında yer aldığı ve hedef kitlesini ‘’İnsan’’ oluşturduğu için ihtiyaç ve talepler her zaman dikey olarak büyümektedir. Mavi okyanuslar kızıl okyanuslara dönüşme potansiyelinde bile olsalar, bu durum yöneticileri veya ekiplerin yaratıcılıklarını farklı boyutlara çekeceği, sektörü ise yeni iş, ürün veya hizmet alanlarına çekeceği ön görülmektedir.

Çalışma sonuçlarına göre öneriler:

Spor işletmeleri, rekabetten ayrışmak için yapay zekâ ve dijital teknolojilere dayalı yenilikçi hizmetler geliştirmelidir.

- ✓ Giyilebilir teknolojiler ve mobil uygulamalar aracılığıyla kişiselleştirilmiş müşteri deneyimi sunulması teşvik edilmelidir.
- ✓ İşletmeler, geniş pazarlardan ziyade niş hedef kitlelere yönelik stratejiler geliştirmelidir.
- ✓ Dijital dönüşüm, yalnızca verimlilik değil yeni değer yaratma aracı olarak ele alınmalıdır.
- ✓ Mavi Okyanus yaklaşımı doğrultusunda, rekabetten uzak yeni pazar alanları oluşturulmalıdır

KAYNAKLAR

Agnihotri, A. (2015). Extending boundaries of Blue Ocean Strategy, *Journal of Strategic Marketing*, 24/6, 519-528.

Akyüz, O. (2017). *Taraftarların çevrimiçi alışverişe karşı tutumlarının incelenmesi: Süper Lig futbol kulüp taraftarları üzerine bir araştırma* [Yüksek lisans tezi, Marmara Üniversitesi, Sağlık Bilimleri Enstitüsü].

Altunbaş, H. (2007). Sporun Pazarlaması ve Pazarlama İletişiminde Spor. *Selçuk İletişim*, 5(1), 93-101.

American Marketing Association (2025). https://www.ama.org Erişildi: 05.03.2025

Aqmala, D., Panjaitan, R., Ardyan, E., & Putra, F. I. F. S. (2025). The role of green blue ocean strategy in enhancing frugal innovation through IoT and AI: A resource-based view perspective. *Journal of Entrepreneurship, Management and Innovation*, *21*(2), 56-81.

Argan, M. & Katırcı, H. (2008). *Spor Pazarlaması*. Nobel Yayın.

Arslan, L., & Karakaya, A. (2023). Mavi Okyanus Stratejisinin İşletme Başarısındaki Rolü: Kardemir A.Ş. Örneği, *İşletme Araştırmaları Dergisi*, 15 (4), 2516-2526.

Barutçu, Ş. (2014). *Şehir Pazarlamasında Mavi Okyanus Stratejisinin Kullanımı: Bodrum Örneği*, [Yüksek Lisans Tezi, Yeditepe Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü].

Bowen, G. A. (2009). Document analysis as a qualitative research method. *Qualitative Research Journal*, 9(2), 27-40.

Brujó, G., Amado, A., Balmaceda, T., Vacchiano, C., Vales, A., Moro, M., y & Lujani, F. (2021). Vida digital de los medios y la comunicación 2. Ediciones Leandro Africano.

Butler, C. (2008). Planning with blue ocean strategy in the United Arab Emirates. *Strategic Change*, 17, 169–178.

Buyrukoğlu, E., & Şahin, H. M. (2022). Spor Yönetiminde İnovasyon. *Ulusal Kinesyoloji Dergisi*, 3(2), 56–59. https://doi.org/10.5281/zenodo.7481803

Bühler, G., Nufer, & C. Renhank. (2006). The nature of sports marketing. Reutlingen Working Papers on Marketing & Management. Reutlingen University.

Celep, D. N. (2020). Toplum 5.0: İnsan Merkezli Toplum. *Türk Eğitim Derneği*.

Cengiz, S. (2013). *Çağdaş yönetim teorileri: Altı sigma, kriz yönetimi, mavi okyanus ve kaos teorisinin işletme performansları üzerine etkileri: Türkiye'den bir ampirik çalışma*. Yüksek lisans tezi, Beykent Üniversitesi

Çilli, M. (2016). Giyilebilir Teknoloji, http://www.bilimgenc.tubitak.gov.tr/ makale/giyilebilir-teknoloji Erişildi: 16.11.2025.

Da Silva, E. & Las Casas, A. (2020). Key elements of sports marketing activities for sports events. *International Journal of Business Administration*, 11(1), 11-21.

Ergen, A. (2011). Stratejik düşünce yaratma: mavi okyanusa yelken açmak. *Pazarlama ve Pazarlama Araştırmaları Dergisi*, 4(7), 1-21.

Ergen, A. (2011). Stratejik Düşünce Yaratma: Mavi Okyanusa Yelken Açma. *Pazarlama ve Pazarlama Araştırmaları Derneği Dergisi,* 4(7).

Gee, R. O. W. (2025). Greening the blue ocean: Leading systemic transformation with regenerative intelligence. *Earth Environmental Science Research & Review*, *8*(1), 01-27.

Google Glass,https://www.google.com/glass/start/ Erişildi: 16.11.2025

Grossman, P.(2004). The LifeShirt: a multi-function ambulatory system monitoringhealth, disease, and medical interventionin the real world. *Stud Health TechnolInform*, 108, 133-141.

Günay, D. (2002). Sanayi ve Sanayi Tarihi. *Mimar ve Mühendis Dergisi*, 31, 8-14

Güneş, S. (2011). Değer yaratma bağlamında güncel dört yenilik modeli. *Sanat ve Tasarım Dergisi*, 1(1), 71-89.

https://bscdesigner.com/tr/mavi-okyanus-stratejisi Erişildi: 12.01.2026.

https://holistiquetraining.com/en/news/the-blue-ocean-strategy Erişildi: 12.01.2026.

https://incturkiye.com/makaleler/dunyanin-en-dinamik-finans-kaynagi-spor-endustrisi Erişildi: 04.03.2025

https://kobitek.com/mavi_okyanus_stratejisi_surdurulebilirligi_ve_yenilenmesi Erişildi: 12.01.2026.

https://www.blueoceanstrategy.com/tools/strategy-canvas/ Erişildi: 3.11.2025.

Jankovic, M. & Stojanovic, A. (2019). Challenges of sports branding. *Sport Mont Journal*, 17(1), 75- 78.

Kalkan, A., & Alparslan, A. (2009). Rekabet Savaşından Çıkış Yolu: Değer Yeniliği, Kâr ve İnsan Önermeleri. *Mehmet Akif Ersoy University Journal of Social Sciences Institute* (1), 1-12. https://doi.org/10.20875/sb.29591

Karasar, N. (2005). Bilimsel araştırma yöntemi. Nobel Yayın Dağıtım, İstanbul.

Kim, W. C. & Mauborgne, R. (2005). Blue ocean strategy: How to create uncontested market space and make the competition irrelevant. *Boston: Harvard Business School Press*.

Kim, W. C., & Mauborgne, R. A. (2017). *Blue Ocean Leadership* (Harvard Business Review Classics). Harvard Business Review Press.

Kişi, N. (2017). Giyilebilir teknolojilerle mavi okyanuslara açılmak. *The Journal of Academic Social Science Studies*. 59, 409-419.

Kotler, P., Keller, K.L., Brady, M., Goodman, M., & Hansen, T (2009). Marketing Management, 1st *European Edition*, Prentice Hall.

Kotler, P., Stewart, A. Brown L. & Armstrong, G. (2001). Principles of Marketing (French's Forest, NSW: Pearson Education).

Malhotra, D. & Seth, S. (2014). The Rise of Blue Ocean Strategy and Leadership. *The International Journal of Business & Management,* 2(9), 248-253.

Mısırlıgil, H., & Bayansalduz, M. (2023). Teknolojinin spor performans alanına etkisi. *İnönü Üniversitesi Beden Eğitimi ve Spor Bilimleri Dergisi, 10*(2), 30–36.

Mi, J. (2015), "Blue Ocean Strategy", *Wiley Encyclopedia of Management*, 1(1), s.1-3.

Norabuena Mendoza, C. H., *et al.* (2025). *Impacto del Blue Ocean Strategy en la sostenibilidad y viabilidad financiera de centros deportivos*. *Revista InveCom, 5*(3).

Odabaşı Y., & Oyman, M. (2005). Pazarlama İletişimi Yönetimi, *Mediacat Yayınları*, İstanbul.

Ökmen, M. Ş., & Sarıkaya, M. (2023). Spor ve yapay zekâ: Geleceğin rekabet alanı. Serüven Yayınevi.

Özdemir, V. & Hekim, N. (2018). Birth of Industry 5.0: Making Sense of Big Data with Artificial Intelligence,"The Internet of Things" and Next-generation Technology Policy. Omics: A *Journal of Integrative Biology*, 22(1), 65-76

Özden, A., T. (2022). Mavi Okyanus Stratejisi: Covid-19 Pandemi Dönemine Yönelik Dünyadan ve Türkiye'den Örneklerle Bir Değerlendirme, *Ekonomi İşletme Siyaset ve Uluslararası İlişkiler Dergisi*, 8(1), 116-139.

Özkaraca, O., Işık, A. H., ve Güler, İ. (2011) Detection, real time processing andmonitoring of ECG signal with a wearablesystem. *In Innovations in IntelligentSystems and Applications*, 424-427.

Öztürk, Y. (2015). Modern Stratejik Yönetim Tekniklerinden Kaos Teorisi ve Mavi Okyanus Stratejisinin Firma Performansı Üzerindeki Etkisi, [Yüksek Lisans Tezi, Beykent Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü].

Park, J., & Lee, D. (2022). Value creation in connected fitness: A Blue Ocean perspective. *Journal of Sport Innovation, 8*(2), 45–58.

Sağbaş, E. A., Ballı, S., & Yıldız, T. (2016, Şubat). *Giyilebilir akıllı cihazlar: Dünü, bugünü ve geleceği*. 18. Akademik Bilişim Konferansı (749–756), Aydın

Sayedhar, H. (2021). *Pazarlama yönetiminde yeni bir yaklaşım: Mavi Okyanus* [Yüksek lisans tezi, İstanbul Rumeli Üniversitesi].

Setiawan, H. C. B. & Komara, B. D. (2020), "The Alternative Blue Ocean Strategy: Bagaimana Strategi Perusahaan Industri Kopi Santri Dalam Menghadapi Persaingan Bisnis?", *Jurnal Riset Entrepreneurshi*p, 3(1), s.26-32.

Smith, A. C. T., Stavros, C., Skinner, J., Geurin, A. N., & Burch, L. M. (2024). *Introduction to sport marketing* (3rd ed.). Routledge. https://doi.org/10.4324/9781003391319

Suhendi, A. A. (2020). Implementatıon Of Blue Ocean Strategy (Bos) At Pt. Aneka Dıgıtal Suksesındo In The Effort To Increase The Competıtıve Advantage Agaınst The Competıtors. Dinasti, *International Journal of Economics, Finance & Accounting*, 1(3), 413-420.

Sultan M.F., Shaikh E., Mehmood K., Tunio M.N. Blue Ocean Strategies and Firm Performance: Exploring the Ideas and Concepts in New Normal, Converging Economic Policy, Corporate Strategy, and Technology for Emerging Economies, 2025, pp. 83 – 94. DOI: 10.4018/979-8-3693-5723-1.ch004

Şantaş, G. (2020). Sağlık sektöründe mavi okyanus stratejileri ve mavi okyanus liderliği: kavramsal bir inceleme. *Uluslararası Yönetim İktisat ve İşletme Dergisi*, 16(3), 536-549.https://doi.org/10.17130/ijmeb.798524.

Şentürk, E., & Özer, M. (2022). Sporda teknolojik gelişmeler. *Fenerbahçe Üniversitesi Spor Bilimleri Dergisi*, 2(2), 49-63.

Tekin, Z. & Karakuş, K. (2018). Gelenekselden akıllı üretime spor endüstrisi 4.0. *İnsan ve Toplum Bilimleri Araştırma Dergisi*, 7(3), 2103-2117.

Ültay, E., Akyurt, H., & Ültay, N. (2021). Sosyal Bilimlerde Betimsel İçerik Analizi. IBAD Sosyal Bilimler Dergisi(10), 188-201. https://doi.org/10.21733/ibad.871703

www.blueoceanstrategy.com Erişildi: 12.01.2026.

Yetkin, E. G., & Coşkun, K. (2021). Endüstri 5.0 (Toplum 5.0) ve Mimarlık. *Avrupa Bilim ve Teknoloji Dergisi* (27), 347-353. https://doi.org/10.31590/ejosat.969631

Yıldırım, A., & Şimşek, H. (2018). *Sosyal bilimlerde nitel araştırma yöntemleri*. Seçkin Yayıncılık.

Yiğit, S. (2015). Değer İnovasyonu: İnovasyonla Değer Oluşturmak, *Ekonomik ve Sosyal Araştırmalar Dergisi,* 11 (1), ss. 227-244.

ANATOLIA SPORT RESEARCH

ISSN: 2757-6485

2026 & 7 (1)

Sportive Recreation as an Education Tool: Educational Purposes and Forms in Historical Perspective

" Sportif Rekreasyonun Bir Eğitim Aracı Olarak Kullanımı: Tarihsel Perspektifte Eğitimsel Amaçlar ve Biçimler"

Göksel YIKMIŞ[1] & Erden Müçteba OR[2]

REVIEW

History
Received: 25 February 2026
Accepted: 28 April 2026
Published: 30 April 2026

DOI: http://dx.doi.org/10.29228/anatoliasr.122

Authors Communications
1-(Corresponding Author) Marmara University, Faculty of Humanities and Social Sciences, Department of Philosophy, İstanbul, TÜRKİYE.
e-mail:gokselyikmis@gmail.com
https://orcid.org/0000-0003-2126-6003
2- Acıbadem Sports, İstanbul/TÜRKİYE
e-mail:drerdenor@gmail.com
https://orcid.org/0009-0008-4333-8817

Author Contributions
All authors contributed to the conception and design of the study.

Funding
This study received no specific financial support.

Competing Interests
The authors declare that they have no conflicts of interest.

Transparency
The authors confirm that the manuscript is an honest, accurate, and transparent account of the study being reported; that no vital features of the study have been omitted; and that any discrepancies from the study as planned have been explained.

Ethical
This study follows all ethical practices during writing.

Citation
Yıkmış, G., & Or, E. M. (2026). Sportive Recreation as an Education Tool: Educational Purposes and Forms in Historical Perspective. Anatolia Sport Research. 7(1):160-174.

Copyright © 2026 by Anatolia Sport Research

ABSTRACT

Aim: This study aims to examine in which historical periods, for what purposes, and in what ways sportive recreation functioned as an educational tool.
Material and Method: This study is a literature-based theoretical review. This study is a literature-based theoretical review. This study was shaped by the question of how sportive recreation has been used throughout history as an educational tool, for what purposes, and in what forms.
The educational function of sportive recreation was examined within the framework of historical periods. In this context, a periodization was established including Antiquity and the Ancient Period, the Middle Ages, the Renaissance, the Enlightenment, the Victorian Period, and the Contemporary Period. The review was based on studies accessed through relevant academic databases and open-access academic sources using keywords related to sportive recreation, education, physical education, moral education, and fair play. Sources were selected according to their relevance to the educational functions and forms of sportive recreation across historical periods, and the relevant literature was evaluated from historical and theoretical perspectives.
Results: The evaluation showed that sportive recreation served different educational purposes across historical periods. In Antiquity, it fostered virtuous citizenship and the unity of body and soul; in the Middle Ages, it supported military preparation and chivalric training. During the Renaissance and Enlightenment, it promoted holistic intellectual, moral, and physical development. In the Victorian period, it was integrated into the education system to promote character education, discipline, and moral conduct. In the Contemporary period, it supported physical development, social integration, psychological well-being, and lifelong learning. These historical transformations indicate that the educational use of sportive recreation did not remain fixed, but gradually expanded from relatively specific and period-bound functions to broader and more multidimensional roles in contemporary education.
Conclusion: Sportive recreation served as an educational tool for different reasons in line with changing educational understandings throughout the historical process; in this context, its role in education took on a dynamic character shaped by the values and perspectives of each period.

Keywords: Moral Education, Philosophy of Sport, Physical Education, Recreation, Sportive Recreation.

ÖZET

Amaç: Bu çalışmanın amacı, sportif rekreasyonun tarihsel süreç içerisinde hangi dönemlerde, hangi amaçlarla ve nasıl bir eğitim aracı olarak kullanıldığını incelemektir.
Materyal ve Metod: Bu çalışma, literatür temelli kuramsal bir incelemedir. Bu çalışma, sportif rekreasyonun bir eğitim aracı olarak tarih boyunca hangi amaçlarla ve hangi biçimlerde kullanıldığı sorusundan hareketle şekillenmiştir. Sportif rekreasyonun eğitimsel işlevi tarihsel dönemler çerçevesinde incelenmiştir. Bu kapsamda İlkçağ ve Antik Dönem, Orta Çağ, Rönesans, Aydınlanma Çağı, Viktorya Dönemi ve Çağdaş Dönem olmak üzere bir dönemlendirme yapılmıştır. İnceleme, sportif rekreasyon, eğitim, beden eğitimi, ahlak eğitimi ve fair play ile ilgili anahtar kelimeler kullanılarak ilgili akademik veri tabanları ve açık erişimli akademik kaynaklar aracılığıyla ulaşılan çalışmalara dayanmaktadır. Kaynaklar, sportif rekreasyonun tarihsel dönemler boyunca üstlendiği eğitimsel işlev ve biçimlerle ilişkilerine göre seçilmiş; ilgili literatür tarihsel ve kuramsal perspektiflerden değerlendirilmiştir.
Bulgular: Yapılan değerlendirme sonucunda sportif rekreasyonun her tarihsel dönemde farklı eğitimsel amaçlarla kullanıldığı görülmüştür. Antik dönemde erdemli yurttaş yetiştirme ve beden–ruh bütünlüğünü sağlama amacıyla öne çıkmıştır. Orta Çağ'da askerî hazırlık ve şövalyelik eğitimi kapsamında değerlendirilmiştir. Rönesans ve Aydınlanma dönemlerinde zihinsel, ahlaki ve bedensel gelişimi bütüncül biçimde destekleyen bir araç olarak konumlandırılmıştır. Viktorya döneminde karakter eğitimi, disiplin ve ahlaki davranışların kazandırılması amacıyla eğitim sistemine entegre edilmiştir. Çağdaş dönemde ise fiziksel gelişim, sosyal uyum, psikolojik iyi oluş ve yaşam boyu öğrenme hedefleriyle ilişkilendirilmiştir. Bu tarihsel dönüşümler, sportif rekreasyonun eğitimsel kullanımının sabit kalmadığını; görece daha belirli ve döneme bağlı işlevlerden çağdaş eğitim içinde daha geniş ve çok boyutlu rollere doğru kademeli olarak genişlediğini göstermektedir
Sonuç: Sportif rekreasyon, tarihsel süreç boyunca değişen eğitim anlayışlarına bağlı olarak farklı gerekçelerle bir eğitim aracı olarak değerlendirilmiş; bu süreçte eğitimdeki rolü dönemin değer ve anlayışlarına göre şekillenen dinamik bir yapı kazanmıştır.

Anahtar Kelimeler: Ahlak Eğitimi, Beden Eğitimi, Rekreasyon, Spor Felsefesi, Sportif Rekreasyon.

INTRODUCTION

Education is not preparation for life; education itself is life (Dewey, 1938). From this perspective, education gains meaning according to the type of knowledge, understanding, or skills to be taught, the tools employed as educational instruments, and the environments in which it is carried out. Within this broad educational diversity, this study focuses on how and in what ways sport, particularly recreational sport, is used as an educational tool.

The multidimensional nature of the educational process implies diversity not only in methods but also in the tools and practices used in education. Therefore, it is necessary to examine how teaching and learning take place through different educational tools and practices. In this context, recreational sport emerges as one of these educational tools and practices.

Within this conceptual framework, education is a broad concept that can be examined in its formal, non-formal, and informal dimensions; therefore, individuals' cognitive skills, knowledge levels, intellectual capacities, characters, and behaviors develop through both school-based and out-of-school educational processes. In this context, when historical examples of sports recreation are examined, it is seen that it is not limited to a single educational example, but has served education many times from the past to the present, and has been used as a functional educational tool in formal, informal, and non-formal learning processes.

Through appropriate strategies, the learning process within sport and physical activity settings can be aligned with learning principles such as trustworthiness, respect, responsibility, fairness, caring, and good citizenship (Arizona Sports Summit Accord, 1999, as cited in Omar-Fauzee et al., 2012). From this perspective, the use of sport as an educational tool to instill values and competencies essential for humanity can be considered an important and meaningful educational approach.

When the relevant literature is examined, it is evident that there is a substantial body of research addressing the relationship between sport and education. Within this body of literature, some studies consist of empirical field research that examines the sport–education relationship across different sport branches or age groups and aims to develop specific educational methods, while others are theoretical studies that discuss the sport–education relationship on various conceptual grounds.

On the other hand, it is evident that the issue of how sport, in its recreational form, functions as an educational tool has been largely neglected; and even when it is addressed, it is mostly confined to a single historical context. This situation necessitates a holistic examination of how sportive recreation, as a form of sport, has been used as an educational tool for different purposes, and in what ways and forms, across different historical periods from past to present.

In line with this objective, the study examines the influence of Plato and Aristotle within the educational philosophy aimed at cultivating the ideal human being in Antiquity; the decisive role of wars and military requirements in shaping the aims of education during the Middle Ages; the re-emergence of the human body as an educational value and the formation of an educational philosophy based on the unity of body and mind during the Renaissance and Enlightenment periods; the contribution of this philosophical background to the emergence of a sport-based educational model in Victorian England; and finally, how sport has become an educational tool in the contemporary world. In conclusion, this study did not aim to design a sports education tool or to present a purely historical

overview of educational philosophy. Rather, it sought to reveal the purposes, needs, and justifications for using recreation, an element of sports, as an educational tool throughout the history of education.

MATERIAL AND METHOD

This study is a literature-based theoretical review. The educational function of sportive recreation was examined within the framework of historical periods. In this context, a periodization was established including Antiquity and the Ancient Period, the Middle Ages, the Renaissance, the Enlightenment, the Victorian Period, and the Contemporary Period. The review was based on studies accessed through relevant academic databases and open-access academic sources using keywords related to sportive recreation, education, physical education, moral education, and fair play. Sources were selected according to their relevance to the educational functions and forms of sportive recreation across historical periods, and the relevant literature was evaluated from historical and theoretical perspectives.

Sportive Recreation in Education: A Conceptual Framework

Considering that education has various types, the educational process can be defined through different forms such as formal, non-formal, and informal education. Firstly, formal education is defined as "the highly institutionalized, chronologically graded and hierarchically structured 'education system,' spanning lower primary school and the upper reaches of the university" (Coombs & Ahmed, 1974). Secondly, non-formal education is defined as "any organized, systematic, educational activity carried on outside the framework of the formal system to provide selected types of learning to particular subgroups in the population, adults as well as children" (Coombs & Ahmed, 1974). In this sense, non-formal learning can be understood as a comprehensive type of education that takes place outside the formal education system, addresses people of all ages, and can occur in broad and diverse settings. Finally, informal education, generally described as an unorganized and often unsystematic form of learning, is a lifelong process through which individuals acquire knowledge, skills, attitudes, and insights through daily experiences and exposure to the environment (Coombs & Ahmed, 1974).

In this context, if non-formal education is treated as a residual category of formal education, then informal learning may also be understood as a residual category of non-formal learning (Schugurensky, 2000). However, although these three types of learning possess distinct characteristics, education should not be regarded as a one-dimensional structure but rather as a multidimensional process in which these forms complement one another. Schools can be regarded as important centres of recreation education, with the capacity to introduce, guide, teach, and implement recreational activities for students (Karaküçük, 2014). Nevertheless, the use of schools for leisure purposes has also been subject to debate.

According to Tezcan's (2019) account of Hutchinson's Principles of Recreation (1951), although this approach has been supported because schools possess the necessary resources, occupy a central position within communities, and serve aims compatible with leisure education, it has also been criticised on the grounds that the primary function of schools is education, that teachers may not be suitable for leisure leadership, and that schools may lack the financial resources to sustain such a dual role (Tezcan, 2019). Despite these criticisms, the role of schools extends beyond merely providing activities within the school setting. As Tezcan (2019) emphasises, schools should mobilise and coordinate all community resources in terms of leisure education, cooperate with various institutions in planning in this field, and conduct research on these issues.

Recreational sports are those activities where the primary purpose of the activity is participation, with the related goals of improved physical fitness, fun, and social involvement often prominent (Recreational sports, n.d., retrieved February 2, 2026). In this sense, when referring to recreation, the main focus is not on the criteria of "professionalism" such as the professionalization of sports, professional competition, or the life of a professional athlete, but rather on the ability of sports to improve human well-being. Within this framework, based on the concept of "a healthy mind in a healthy body," it can be understood that human well-being involves not only physical development but also mental and spiritual development. From this perspective, the feature of promoting physical fitness, defined as one of the fundamental functions of recreational sports, also supports mental fitness, thereby enabling recreational sports to be considered an educational tool.

Moreover, the concept of recreation is addressed in the literature through multiple designations and is employed with different conceptual formulations. Within this educational framework, various terms are used to describe recreation, such as recreation of the sport, physical recreation, physical training, movement recreation, leisure tourism, health recreation, recreation kinesiology or simply "recreate" (Caushi, 2011). Accordingly, this study focuses on the use of recreational sport as an educational tool, that is, the phenomenon of recreation as the "recreation of the sport." These conceptual definitions provide a framework for examining how sportive recreation has been positioned across different educational contexts throughout historical periods.

Sportive Recreation as an Educational Tool: Ancient Foundations

The understanding of recreational sport as a component of education, and of educating individuals through sport, can be traced back to Antiquity, particularly to Ancient Greece. The physical training–based Athenian school system included music and sporting activities; these activities aimed to develop the physical, mental, and moral attributes of the citizens of the city-state (Yıldıran, 2005a; Demirel & Yıldıran, 2013). Within this educational framework, the educational ideal in Ancient Greek aimed, through gymnastics, at the harmonious development of body and spirit and, accordingly, at enabling individuals to attain a beautiful body and moral excellence (Demirel & Yıldıran, 2013). This educational orientation can be clearly observed in Plato's educational thought. In this context, according to Reid, Plato's discussion of gymnastikê in the Republic, within the education of the guardians, may be regarded as the origin of the belief that "sport builds character" (Reid, 2007). Moreover, according to Plato, sport serves educational objectives such as the cultivation of personal virtue, intellectual achievement, and political harmony (Reid, 2007).

Reid states that in Plato's Republic, what is referred to as gymnastikê is not limited to the scope of a "physical education" course as understood today within formal education; rather, as Plato explicitly indicates, it encompasses various bodily activities such as dancing, hunting, athletic contests, and horse racing. In this context, it is clear that Plato considered rigorous training and athletic competition as parts of gymnastikê, although Plato clearly is not calling for his Republic to become an Olympic training center (Reid, 2007). Of course, it is clear that Plato's use of sport is not based on professional athletics, because for sport to be "professional" it tends to lose its purpose as a recreational activity, but rather becomes a way of life solely for the sake of sport, evaluated solely in terms of winning and losing.

In fact, the source of Plato's ideas on the use of sport as an educational tool is the development of the concept of "arete." To say that sport builds character is simply to say that it cultivates aretê (Reid, 2007). Because Plato thought that aretê was the quality that made humans both good and happy, and

therefore the purpose of all education, what distinguished Plato was the thought that sport might actually cultivate aretê in the soul (Reid, 2007). It can be understood here that a form of education that includes sportive recreation is a form of education that encourages the individual's spirit and, consequently, their moral development. Therefore, the sporting activity discussed here is not solely about developing the body, as a professional athlete does to achieve victory in professional competitions or as a bodybuilder does by spending hours in the gym to achieve visual perfection. Rather, it is primarily an educational tool used to develop the body alongside personality, character, behavior, and spirit.

When the reduction of sport from its educational purpose to a one-dimensional bodily activity and its transformation into an athletic lifestyle based on excessive specialization are regarded as defining characteristics of professional sport, it can be argued that Plato opposed an understanding that foregrounds sport solely in these terms. Although he regarded athletic competition as important, his resistance to such an understanding, by situating sport within educational boundaries, prioritizing the individual's holistic development through sport, and conceiving sport in the form of sportive recreation as an educational tool, can be considered as an early intellectual example of how sportive recreation can be approached within education. Here, holistic development is understood to involve physical, moral, spiritual, and character formation.

Another approach to the use of sportive recreation as an educational tool in Ancient Greece is Aristotle's ideal of kalokagathia. Meaning "beautiful goodness," this ideal is based on the combination of deliberate character education (ethos) and the intellectual apprehension of the beautiful (kalon); when properly understood, it reveals the potential of sport to function, even today, as a means of moral and civic education (Reid, 2020). In line with this view, Aristotle also considers sport, when practiced in a moderate form, as a suitable educational tool that prepares citizens for public and contemplative life (Mareš, 2022). The educational function of sport is grounded not only in moral ideals and the formation of civic identity, but also in Aristotle's pedagogical principles concerning how education should be structured. Mareš (2022), drawing on Barnes's (1995) The Complete Works of Aristotle: The Revised Oxford Translation, notes that Aristotle argues that, in education, practice should precede theory and the body should be trained before the mind; accordingly, gymnastics is presented as an educational tool. This is because, like other Greek thinkers such as Socrates and Plato, Aristotle also believed that a good and well-trained soul is manifested in a beautiful body (Reid, 2012; Mareš, 2022). In this context, as in Plato, Aristotle also conceives sport as an educational tool employed within a recreational framework for the formation of the good citizen.

In conclusion, Dewey's idea that "Education is not preparation for life; education itself is life" (Dewey, 1938) can be seen in the educational models of Plato and Aristotle in Ancient Greece. Both thinkers define education as a continuous process that aims to develop the moral, physical, mental, and civic qualities of individuals who actively participate in life. It is understood that this desired development is intended to be achieved through sports recreation, in line with the idea that sports have the capacity to develop both the body and morality. The preference for the term "sport recreation" when explaining the role of sport in education is also important in this regard, because when sport is used in the sense of an educational activity, rather than as a means of becoming a professional athlete, it functions as an educational tool that enables citizens to develop in a desirable way.

The educational philosophy of Ancient Greece cannot be reduced to a single type of education. The conscious and purposeful use of sports in line with fundamental goals such as moral development, character development, physical development, and civic awareness demonstrates that the Ancient Greek

educational philosophy possessed characteristics similar to formal education. On the other hand, the fact that this education was not carried out within an institutionalized school system in the modern sense, but rather as a continuous practice within life itself, shows that this educational approach bears traces of informal and non-formal education. However, regardless of which type of education it is closer to, the important point here is that in Ancient Greece, sport was a powerful educational tool used to consciously train individuals in various ways according to a curriculum. Therefore, it is clear that the relationship between sport and education does not mean training professional athletes or merely developing the body. This brings the "recreational" aspect of sport to the fore as a tool used in education.

The Role of Sportive Recreation in Medieval Education: The Primacy of Military Training

The idea of using the recreational form of sport as an educational tool for moral and character education, in addition to physical education, dates back to ancient times. However, the use of sport for this purpose is not a concept unique to the ancient world. On the contrary, this understanding has consistently emerged in different periods.

For example, with the spread of Christianity, the Medieval period developed an educational structure dominated by scholastic thought, in which religious and intellectual instruction occupied the centre of education (Aytaç, 1992). From this, it can also be understood that the education of the body remained relatively in the background during this period. In Medieval thought, material things and minds (or souls) were thought to be far apart on the great chain of being, so matter was considered to be lower on this chain than the mind or the soul (Lagerlund, 2007). However, even though the body was seen as a lower category than the spirit in this era, it still needed to be trained. The main motivation for using sports as an educational tool during this period was not, as in ancient times, various pedagogical developments, but rather to survive in battle and gain military competence through physical strength. Given the characteristics of the period, it was necessary to train the institution that would protect people and the church in the best possible way (Demiriz, 2014; Akkurt & Şinoforoğlu, 2020). This institution was chivalry. In line with this purpose, knightly education included training in seven fundamental skills: horseback riding, swimming, archery, swordsmanship, hunting, chess, and the art of writing good poetry (Alpman, 1972; Aytaç, 1992; Akkurt & Şinoforoğlu, 2020).

Knight training can be considered as an example of the use of sportive recreation as an educational tool in the Middle Ages. When examining the training required for someone wishing to become a knight, it can be seen that various types of sportive recreation, along with other types of recreation, were included in this training. In this context, Cartwright (2018) notes that knight candidates, in order to become true knights, were trained from a young age in sports, starting with basic horsemanship and weapon skills, followed by personal development through music and dance knowledge, reading and writing skills, chess playing, hunting skills, and, in addition to these, lance and sword training aimed at strengthening muscles and preparing for real battles (Cartwright, 2018). In addition, people used sports not only for entertainment but also to demonstrate how strong their bodies were. For this reason, sports such as archery and early versions of football and golf had become exercises for soldiers in the army (Wu, 2023). Therefore, it is understood that during this period, the recreational forms of sport were used as an educational tool, particularly in military training programs, with the aim of strengthening the body.

As a result, it can be seen that examples of sporting recreation in the Medieval period were used as an educational tool for a specific purpose, namely to strengthen the body for military purposes. Especially when considering the model of knightly education, it can be said that it bears traces of formal

education because it was not random but rather a conscious and systematic type of education. On the other hand, even if it was limited to a specific class, due to its integration with the realities of life, its planned, purposeful, and practical nature, and its absence from a formal school system, it can be argued that it is closer to non-formal education.

From the Renaissance to the Enlightenment: The Reconfiguration of Body, Mind, and Institutionalization of Sport in Education

Another historical milestone in the use of sports in education is the historical phenomenon we call the Renaissance: the emergence of individualism, the awakening of the urge for beauty, the triumph of worldliness and joie de vivre, the mind's dominance over worldly reality, the revival of the will to live, and the developing awareness of what personality is in its natural relationship with the world (Huizinga, 2005; Akkurt & Şinoforoğlu, 2020). For this reason, the importance attributed to the body increased during this period, and education through sport, along with physical activity also gained greater significance accordingly. Additionally, this period, for example in France, emerged as a time when bloody and violent representations disappeared, replaced by the development of games focused on skill and dexterity (Akkurt & Şinoforoğlu, 2020). Meanwhile, in Italy, humanists admired the educational systems of the ancient period and valued the balanced education of mind and body that was part of the educational philosophy of that era; thus, physical education, one of the fundamental elements of kalokagathia, regained importance as a means of achieving the ideal human being (Akkurt & Şinoforoğlu, 2020). Therefore, it can be understood that during this period, while the human body was being trained, the aim was also to educate the individual in terms of features such as mind, morality, and citizenship, just as in ancient times.

Consequently, the medieval understanding that sport was merely a means to develop the body for strength and survival in war changed with the Renaissance. This is because the idea that had been neglected in the Middle Ages, namely that human beings are valuable in themselves and are free creatures with a rational mind and the ability to do various things, began to take center stage as an understanding that regained importance with the Renaissance. The product of this intellectual transformation is the idea of using sport as an educational tool to develop the human being not only physically, but also in various ways that highlight the role and importance of the human being in life, just as in ancient times. This idea reemerged with the Renaissance and subsequently took shape as an educational method during the Enlightenment. Indeed, since humans are beings that create culture, movement and sports education are also a path to physical culture (Yazıcı, 2014; Akkurt & Şinoforoğlu, 2020).

In England, one of the starting points of the Enlightenment, John Locke, a representative of the English Enlightenment, saw the path to the healthy functioning of the mind as having a healthy body (Keleş, 2013; Akkurt & Şinoforoğlu, 2020). Locke argues that in order to achieve a strong, robust, and healthy body, certain concrete and practical measures must be taken regarding issues such as health, swimming, sleep, eating and drinking, habits, rewards, and punishments, maintaining that all of these contribute to a person's physical and mental well-being (Cihan, 2006; Akkurt & Şinoforoğlu, 2020). Thus, the expected benefit of the concept of learning through sport, which was integrated into the educational philosophy of the period, can be considered to be keeping people physically and mentally fit through sporting activities, as well as keeping them intellectually, spiritually, and morally fit through the processes of carrying out these activities.

According to Locke, the human mind is like a blank slate (tabula rasa) at birth, and humans acquire all their knowledge through subsequent experience (Locke, 1992; Cihan, 2006). Therefore, Locke believed that the human mind is blank at birth and that all knowledge is the result of external influences (Cihan, 2006). Meanwhile, Locke believed that success in the art of raising people could be achieved by combining moral, mental, and physical education (Sena, 1976; Cihan, 2006). Thus, according to him, what was important in education was not passive learning but always active experience, which is why he attached great importance to all kinds of physical education (Cihan, 2006). Based on this idea, the mind, which is a blank slate, learns whatever it learns by doing and experiencing through an active body, and every piece of knowledge it acquires is also thanks to this activity. This demonstrates the underlying logic behind the use of sport as a useful and functional educational tool in its "sportive recreation" version. On the basis of the view that developing a strong character is directly linked to developing a strong body, it can be argued that the idea that sport can be used not only for physical development but also to educate and develop a person's personality, behavior, and morals began to be included in official education plans and curricula starting from the Enlightenment period.

Cihan (2006) states that Locke, in Some Thoughts Concerning Education (1992), argued that the body should be strengthened through training and experience and that moral education should be included in education and teaching. These ideas of Locke had a significant impact on educational approaches, particularly in European countries, especially in his home country of England (Cihan, 2006). As a result, examples can be found where the recreational version of sports is used as an educational tool in formal education to cultivate virtuous individuals.

As an example of this effect, Jean-Jacques Rousseau, one of the most important representatives of the French Enlightenment, presents in Emile the child as a being who is constantly in motion, learns through observation and experience, acquires knowledge from nature, and develops body and soul simultaneously in this process (Rousseau, 2009). In Emile, Rousseau also suggests that age-appropriate bodily activity supports the development of thought, since the child's intellectual capacities develop more naturally and effectively through movement, direct experience, and active engagement with the environment (Rousseau, 2009). In the same work, Rousseau's Emile exercised in the early hours of the morning through activities such as running barefoot, high jumping, and climbing walls and trees; because he needed strength, and a strong body was seen as a fundamental condition for a healthy mind (Demirel & Yıldıran, 2013). In this context, Rousseau wanted to convey the following message to us through Emile: "If the body must be strengthened, it is because nature is harsh and full of dangers but also because of the link between the physical and the moral: If the body is strong, the soul will be, too" (Tosato-Rigo, 2012). Similarly, in another example, one of the fundamental principles of education at the Philanthropinum, founded by the German Enlightenment thinker Johann Bernhard Basedow, was the idea that the cultivation and perfection of the soul depended on the body (Fináczy, 1927, as cited in Virág, 2019; Mihalovicsné, 2006, as cited in Virág, 2019). In Basedow's education system, students spent a great deal of time outdoors; they frequently went on excursions, played in the open air, and engaged in controlled physical exercises with pleasure (Virág, 2019). In light of all these developments, it can be said that the view that sportive recreation is not only a means of developing the individual's body but also an educational tool that contributes to personal and moral development is gaining increasing validity and acceptance within the formal education system.

Victorian England: Sport, Fair Play, and Moral Education

With the expansion of physical activities in educational institutions, sport has gained greater acceptance as an educational tool within formal education curricula. Consequently, sportive recreation has become a dynamic, active, and undeniable educational element that enables students to experience comprehensive development in terms of physical, mental, moral, personality, and behavioral dimensions. In this regard, as Kaźmierczak (2018) states, "a decisive role in popularizing physical activity and sport emerging in the field of European culture, played in the nineteenth century English public schools, in which sports games belonged to the basic forms of physical activity of children and adolescents."

For example, when the demand for men to administer the British Empire led to scores of new foundations during the 19th century, the schools tended to adopt the more disciplined, duty-bound, and athletic model established at Rugby School by Dr. Thomas Arnold in the 1830s (Britannica Editors, 2024, retrieved November 20, 2025). Therefore, during this period, education once again came to the fore with the motto of "raising citizens who are useful to the country," as in previous periods, and education through sports recreation continued to be one of the most important educational tools used to achieve this goal. In this context, in the United Kingdom during the Victorian era of the 19th century, the Royal Schools Commission defined the educational role of sports games within school physical education programs in 1864 (Kaźmierczak, 2018). Accordingly, the commission stated that physical exercises that give health and activity to the body in English schools were based not on gymnastics, as on the Continent, but on sports games which, while serving well physical improvement, also served another purpose; namely, football and cricket were defined not only as exercise and entertainment but also as games that enable the acquisition of the most socially valuable traits (Wroczyński, 2003, as cited in Kaźmierczak, 2018). Including football and cricket, two popular sports in British society and culture, in education here certainly does not mean training students at schools to become footballers or cricketers. Thus, just as Plato's idea of incorporating sport into the educational process in ancient Greece was not intended to produce professional athletes, football and cricket in the Victorian era can be defined as forms of sportive recreation serving certain noble purposes, provided they were not "professional" in nature.

During the Victorian era, there was a drive towards a more civilized and controlled society, and this manifested itself in sport by shifting the emphasis from manly physical pursuits to moral and spiritual exercises with disciplinary value and a spirit of fair play (Perry, 2011). It is clear that the understanding that a popular game, such as football, should serve a higher purpose beyond physical fitness or bodybuilding has become deeply ingrained in formal education. This higher level is, in a sense, the sum of the answers that have been frequently given since the past to the question of what sport should develop. In other words, this higher purpose refers to qualities such as character, personality, morality, ethics, behavior, and citizenship that form a well-ordered society. This understanding became particularly evident in the Victorian era public school culture and curriculum, where football was used as an educational tool serving higher purposes. For instance, it is more important to behave courageously and fairly on a football field than to do well in other courses was placidly accepted by headmasters throughout the country, and sports came to dominate the life at many public schools (Haley, 1968). In light of these developments, it can be said that one of the greatest educational achievements of this period was the introduction of the concept of "fair play" into sport through the use of sportive recreation as an educational tool that instills appropriate behaviors in students during sportive competitions held within the framework of formal education in schools.

In conclusion, what is expected of students who engage in athletic competition through a sportive recreation game within a school curriculum is not to focus solely on winning at all costs, but rather to demonstrate fair and ethical behavior. Accordingly, the real success lies not in focusing solely on defeating one's opponent out of blind ambition, but in doing so while adhering to the ethical and moral principles that shape society and are taught in formal education, such as fairness, honesty, civic responsibility, and practical wisdom, regardless of the result.

The Role and Importance of Sportive Recreation in Education in the Contemporary World

English school sport along with the strictly observed "principle of fair and honest play" had a significant and lasting educational influence, shaping the moral attitude and personality of the younger generation of 19th century Europe (Kaźmierczak, 2018). However, this movement was not limited to English culture, but spread throughout the world and brought the concept of fair play to the contemporary world. For instance, physical education courses included in today's formal education curriculum, along with the physical activities, competitive games, and sporting environments created within these courses, can be considered as sportive recreation serving as a vehicle for education. Because, as Orhun (1992) states, developing a sense of solidarity and cooperation in children and young people, establishing an awareness of rules, and raising awareness about the impact and functions of sport in human, environmental, natural, and social spheres, together with values such as sharing, justice, tolerance, and benevolence, are among the main educational objectives and principles of school sports and formal physical education. (Orhun, 1992). In this context, efforts to raise awareness of the ethical values of sport and implement the necessary structural changes require that school physical education courses and inter-school competitions be used as an appropriate environment for instilling and demonstrating fair play behavior (Yıldıran 2005b).

Furthermore, it should be noted that the idea of using sport in education in the contemporary world is not limited to teaching students' specific things. Considering sports as an educational tool means evaluating it not only as an element of education and training, but also in terms of how students can continue their education through sport nowadays. In this context, there are countries that offer activities such as educational scholarships during undergraduate education, provided that young athletes meet certain conditions, such as maintaining a successful academic life during their education and not becoming professional athletes in exchange for a salary (Cengiz & Yıkmış, 2022). For example, the National College Athletic Association (NCAA) established by the United States in this regard defines all athletes at member universities as student-athletes and therefore requires young people to be amateur athletes in their sports (USLegal, n.d., retrieved June 10, 2022; Cengiz & Yıkmış, 2022). This situation exemplifies how, in today's contemporary world, students can continue their education thanks to the use of sports as a tool that shapes education itself within a formal education model.

Moreover, while educating students through sports recreation in 19th-century Europe was limited to the formal education framework, today this has expanded to encompass informal and non-formal education alongside formal education, and sport has become a lifelong educational tool. Karaküçük considers recreational activities in schools as an important part of recreation education and emphasizes their role in contributing to students' personal, social, and educational development (Karaküçük, 2014). In other words, the use of sports recreation as an educational tool to teach people certain things through sports is not limited to formal education curricula today; it goes beyond the boundaries of formal schools and can be found wherever there is sports and education.

When considering the historical context of the use of sportive recreation as an educational tool, the individual's physical, mental, behavioral, and moral development was at the forefront. In the contemporary period, the individual's psychosocial and cognitive development has been added to these developments. In this regard, a systematic review and meta-analysis by Moon et al. (2024) suggests that school-based physical activity interventions can function as promising educational tools for improving motor competence in elementary school children. Along with this, from a psychosocial perspective, numerous studies have shown that physical activity can improve self-esteem, self-efficacy, and reduce symptoms of anxiety and depression (Fraile-Martinez et al., 2025). Similarly, a systematic review and meta-analysis by Fu et al. (2025) indicates that physical activity can contribute positively to the mental health of typically developing children and adolescents, including anxiety, depression, stress, self-esteem, and social competence. What this implies is that individuals who actively participate in sports-based recreational games not only enjoy the game but also develop their social skills. Additionally, physical exercise has shown its capacity to enhance cognitive functions, such as processing speed, memory, and executive function across ages, with the most noticeable benefits seen in children, youth, and older adults (Erickson et al., 2019; Fraile-Martinez et al., 2025). Moreover, a meta-analysis by Cabral et al. (2025) indicates that cognitively engaging physical activity interventions may support executive functions such as working memory, inhibitory control, and cognitive flexibility in school-aged children. These findings suggest that regardless of a person's age, engaging in physical activities has a positive effect on enhancing mental functions such as learning, perception, thinking, problem solving, evaluation, attention, memory, and decision making.

Therefore, this educational context indicates a learning process that involves not only formal curricula but also non-formal and informal education models. In other words, individuals can experience socialization not only within the school environment but also outside of it. For example, Özdinç (2005) examined the relationship between sports and participation in sports and socialization and collected university students' views on this subject. The data obtained revealed that even if students did not play sports for the purpose of socialization, they were aware of the positive effects of sports on socialization and stated that university students believed sports made positive contributions to interpersonal interaction. As another example, Kaya & Tuncel (2019) examined the socialization levels of university students who engage in sports and those who do not. The data obtained revealed that students from a faculty located near sports facilities had higher levels of socialization than students from another faculty located farther away from the facilities, thanks to their proximity and participation in sports activities during their free time. These examples demonstrate that sport and sportive recreation are effective tools not only in formal education but also in non-formal education contexts.

At the same time, in a cognitive context, because individuals repeatedly encounter questions such as "how can I score points, how can I hit the target, how can I lift heavier weights, how can I jump higher, or how can I throw farther" in a sport-based recreational game, they can thereby develop problem-solving, decision-making, questioning, and creative thinking skills that are also applicable to challenges they may face in everyday life. For example, Oboeuf et al. (2020) investigated, drawing on a traditional team sport such as football, the influence of learning contexts within a sporting game on the development of creativity in young football players aged 8–9. The results showed that traditional sporting games can help develop players' creative abilities. Moreover, these findings are not limited to game-based contexts. For instance, Steinberg et al. (1997) also investigated whether recreative exercises enhance creativity independently of mood. Their findings indicate that exercise, referred to as aerobic training or aerobic dance, improves creativity.

Consequently, the use of sportive recreation as an educational tool must be approached from multiple perspectives today. This is because, along with the use of sports as part of the educational curriculum, it has also become an instrument that supports and encourages the educational process itself by creating educational opportunities for students.

Among the reasons for this is that, along with its use as part of the educational curriculum, it has become a tool that supports and encourages the educational process by creating educational opportunities for students. Another reason is that sports recreation has found its place as an educational tool not only in formal education but also in other types of education outside of formal education.

DISCUSSION AND CONCLUSION

It is evident that sportive recreation supports education in various ways and has been used as an educational tool from the past to the present. Serving as a tool for education does not simply mean teaching a desired behavior using that tool. Therefore, variables such as how the tool is used as an educational element, the purpose of its use, the reasons for its use, the conditions of the period in which it is used, the environment in which it is used, who uses it, and what type of education it is used for should also be considered important issues to be examined regarding the use of something as a tool. This also demonstrates why the use of sportive recreation as an educational tool, which is an element of sports, is addressed in this study under various periods and for various reasons.

When considering the educational role and importance of sportive recreation as an educational tool, it becomes apparent that this is hidden in the question of what the ideal human being should be like. This is because, from ancient times to the contemporary world, humanity has used education to create individuals who are beneficial to themselves, society, and their country in various ways. When examining the history of education, it is also seen that sportive recreation has been used as a tool to create the “ideal human being” regardless of the period.

In this context, the following conclusion can be drawn regarding the question of within which educational models sport has been used as an educational tool: educational models in Antiquity reveal traces not only of formal education but also of informal and non-formal educational practices. A similar diversity can also be observed in the Middle Ages, particularly in the context of knightly education. From the Enlightenment period onward, including the Victorian era, the boundaries of formal education increasingly came to be defined around experience-based and learning-by-doing approaches, within which sportive recreation was clearly positioned as an educational tool. In today’s contemporary world, however, the educational role of sport is no longer confined solely to formal education; rather, it is also employed as an effective educational tool within non-formal educational contexts. Moreover, it is evident that the recreational dimension of sport has assumed a role that goes beyond merely being an educational tool, by providing individuals with access to educational opportunities themselves.

Nevertheless, these educational functions should not be interpreted in an entirely uncritical manner, because the use of sportive recreation in each period was shaped by the social, cultural, and institutional needs and limitations of its time. In Antiquity, although this use did not yet constitute an institutionalized and systematic educational model in the modern sense, it provided a prototypical example of the use of physical education and sportive activities in education for the purpose of raising the ideal citizen. In the Middle Ages, sportive recreation was evaluated largely within the framework of military preparation and chivalric education. During the Renaissance and Enlightenment periods, although the importance

attached to the development of body and mind increased, this approach was still shaped by a particular understanding of how the ideal individual should be educated. In the Victorian period, sportive recreation was associated with moral development and fair play, but at the same time it was also used as part of discipline and behaviour education aimed at raising the ideal citizen. In the contemporary period, sportive recreation has been regarded not only as a means of supporting physical development, but also as a multidimensional element contributing to psychosocial, cognitive, and educational development. Even in this period, however, the role and importance of sportive recreation in education depend not merely on its presence within education, but on how it is structured and for what purposes it is incorporated into the educational process. Therefore, it can be said that sportive recreation has gained a broader field of influence and contribution in the contemporary period compared to previous periods. This historical accumulation shows that today sportive recreation should be regarded not only as a means of physical development, but also as a contemporary educational tool serving character, value, and social awareness development across the formal, non-formal, and informal dimensions of education. In light of these historical findings, future studies may further extend this discussion by examining the effects of sportive recreation on educating purpose-oriented individuals in the contemporary period, how AI applications can be integrated into recreation environments, the educational dimension of digital recreation, and how the integration of e-sports into sportive recreation settings may contribute to students and individuals in the educational process.

For today's physical education teachers and recreation leaders, these historical paradigms suggest that sportive recreation should not be reduced merely to technical skill acquisition or physical performance; rather, it should be prioritized as a holistic tool that contributes to character formation. In this respect, considering the Ancient understanding of the "ideal human being" together with the Victorian emphasis on "moral attitude" within today's contemporary educational understanding may help bridge the gap between performance-oriented models and a more humane, value-based educational approach. In light of all these assessments, this study ultimately contributes to the literature by revealing how and for what purposes sportive recreation has been positioned as an educational tool throughout the historical process.

REFERENCES

Akkurt, M., & Şinoforoğlu, T. (2020). Rönesans'tan aydınlanma'ya bedenin eğitimi. *Spormetre Beden Eğitimi ve Spor Bilimleri Dergisi*, *18*(3), 14–30. https://doi.org/10.33689/spormetre.686955

Alpman, C. (1972). *Eğitimin bütünlüğü içinde beden eğitimi ve çağlar boyunca gelişimi.* Ankara: GSGM Spor Eğitim Dairesi Başkanlığı.

Aytaç, K. (1992). *Avrupa eğitim tarihi.* İstanbul: Marmara Üniversitesi İlahiyat Fakültesi Vakfı Yayınları.

Britannica Editors. (2024, December 14). Public school. In *Encyclopaedia Britannica*. Retrieved November 20, 2025, from https://www.britannica.com/topic/public-school

Cabral, M., Pournara, I., Pontifex, M. B., Venetsanou, F., Pesce, C., & Vazou, S. (2025). A meta-analysis of physical activity interventions targeting executive functions in children: Focus on cognitive and/or metabolic demands? *International Journal of Sport and Exercise Psychology*, 1–23. https://doi.org/10.1080/1612197X.2025.2510251

Cartwright, M. (2018, June 8). How to become a medieval knight. *World History Encyclopedia*. https://www.worldhistory.org/article/1240/how-to-become-a-medieval-knight/

Caushi, A., Ibrahimi, S., & Xhixha, A. (2011). Recreation sport and its impact on society. *Journal of Educational and Social Research, 1*(1), 52-56.

Cengiz, R., & Yıkmış, G. (2022). Üniversite öğrencisi profesyonel futbolcuların eğitim sürecinde yaşadığı zorlukların belirlenmesi. *Uluslararası Güncel Eğitim Araştırmaları Dergisi, 8*(2), 309–329. https://izlik.org/JA92UA62KW

Cihan, M. (2006). John Locke ve eğitim. *Atatürk Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi, 7*(1), 173–178.

Demirel, D. H., & Yıldıran, İ. (2013). The philosophy of physical education and sport from ancient times to the Enlightenment. *European Journal of Educational Research, 2*, 191–202.

Demiriz, H. (2014). *Şövalye eğitimi: Zamanının en prestijli ve en detaylı yüksek eğitimi* (Unpublished master's thesis). Sakarya Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Sakarya.

Dewey, J. (1938). *Experience and education*. Macmillan.

Erickson, K. I., Hillman, C., Stillman, C. M., Ballard, R. M., Bloodgood, B., Conroy, D. E., Macko, R., Marquez, D. X., Petruzzello, S. J., & Powell, K. E. (2019). Physical activity, cognition, and brain outcomes: A review of the 2018 physical activity guidelines. *Medicine & Science in Sports & Exercise, 51*(6), 1242–1251. https://doi.org/10.1249/MSS.0000000000001936

Fraile-Martinez, O., García-Montero, C., Fraile-Martinez, M., Pekarek, L., Barrena-Blázquez, S., López-González, L., Álvarez-Mon, M. A., Pekarek, T., Casanova, C., Álvarez-Mon, M., Saez, M. A., Diaz, R., & Ortega, M. A. (2025). From Greek paideia to modern educational systems: Evidence for the need to integrate physical activity into academic settings. *Frontiers in Education, 10*, 1541876. https://doi.org/10.3389/feduc.2025.1541876

Fu, Q., Li, L., Li, Q., & Wang, J. (2025). The effects of physical activity on the mental health of typically developing children and adolescents: a systematic review and meta-analysis. *BMC public health, 25*(1), 1514. https://doi.org/10.1186/s12889-025-22690-8

Haley, B. (1968). Sports and the Victorian world. *Western Humanities Review, 22*(2), 115.

Huizinga, J. (2005). *Rönesans sorunu* (B. Çotuksöken, Trans.). Yapı Kredi Yayınları.

Karaküçük, S. (2014). Rekreasyon: *Boş zamanları değerlendirme*. Gazi Kitabevi.

Kaźmierczak, A. (2018). Physical education and sport in pedagogical concepts – Historical context. *Journal of Education, Health and Sport, 8*(8), 281–292. https://apcz.umk.pl/JEHS/article/view/5640

Kaya, B., & Tuncel, S. (2019). Spor yapan ve yapmayan üniversite öğrencilerinin sosyalleşme düzeylerinin incelenmesi. *Spor Eğitim Dergisi, 3*(3), 20–31. https://izlik.org/JA87BZ76AY

Keleş, H. (2013). *Temel eğitim felsefesi akımları bağlamında John Locke'un liberal eğitim anlayışı* (Unpublished master's thesis). Atatürk Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü, Erzurum.

Lagerlund, H. (2007). Introduction: The mind/body problem and late medieval conceptions of the soul (pp. 1–15). In H. Lagerlund (Ed.), *Forming the mind* (Studies in the History of Philosophy of Mind, Vol. 5). Springer. https://doi.org/10.1007/978-1-4020-6084-7_1

Locke, J. (1992). *İnsan anlığı üzerine bir deneme,* (V. Hacıkadiroğlu, Trans.). Kabalcı Yayınları.

Mareš, L. (2022). The role of sport in a good life: Aristotle and Suits. *Sport, Ethics and Philosophy, 16*(4), 544–562. https://doi.org/10.1080/17511321.2021.2020441

Moon, J., Webster, C. A., Stodden, D. F., Brian, A., Mulvey, K. L., Beets, M., Egan, C. A., McIntosh, L. I. F., Merica, C. B., & Russ, L. (2024). Systematic review and meta-analysis of physical activity interventions to increase elementary children's motor competence: A comprehensive school physical activity program perspective. *BMC Public Health, 24*, 826. https://doi.org/10.1186/s12889-024-18145-1

Oboeuf, A., Hanneton, S., Buffet, J., Fantoni, C., & Labiadh, L. (2020). Influence of traditional sporting games on the development of creative skills in team sports: The case of football. *Frontiers in Psychology, 11*, 611803. https://doi.org/10.3389/fpsyg.2020.611803

Omar-Fauzee, M. S., Nazarudin, M. N., Saputra, Y. M., Sutresna, N., Taweesuk, D., Chansem, W., Abd. Latif, R., & Kim Geok, S. (2012). The strategies for character building through sports participation. *International Journal of Academic Research in Business and Social Sciences, 2*(3), 48-58.

Orhun, A. (1992). Fair play okul sporunda bir eğitim ilkesidir. In *Spor bilimleri II. Ulusal Kongresi bildirileri* (20–22 November 1992, Hacettepe Üniversitesi, Ankara) (pp. 186–188). Spor Bilimleri ve Teknolojisi Yayınları.

Özdinç, Ö. (2005). Çukurova Üniversitesi öğrencilerinin sporun ve spora katılımın sosyalleşmeyle ilişkisi üzerine görüşleri. *Spormetre Beden Eğitimi ve Spor Bilimleri Dergisi, 3*(2), 77–84. https://doi.org/10.1501/Sporm_0000000043

Perry, A. (2011, February 17). Victorian sport: Playing by the rules. *BBC History*. https://www.bbc.co.uk/history/british/victorians/sport_01.shtml

Recreational sports. (n.d.). *World of Sports Science.* Retrieved February 2, 2026, from https://www.encyclopedia.com/sports/sports-fitness-recreation-and-leisure-magazines/recreational-sports

Reid, H. (2020). Athletic virtue and aesthetic values in Aristotle's ethics. *Journal of the Philosophy of Sport, 47*(1), 63–74. https://doi.org/10.1080/00948705.2019.1691923

Reid, H. L. (2007). Sport and moral education in Plato's Republic. *Journal of the Philosophy of Sport, 34*(2), 160–175.

Reid, H. L. (2012). Athletic beauty in classical Greece: A philosophic view. *Journal of the Philosophy of Sport, 39*(2), 281–297. https://doi.org/10.1080/00948705.2012.725900

Rousseau, J.-J. (2009). *Emile ya da eğitim üzerine* (Y. Avunç, Çev.). Türkiye İş Bankası Kültür Yayınları.

Schugurensky, D. (2000). *The Forms of Informal Learning: Towards a Conceptualization of the Field* (WALL Working Paper No.19; p. 9). Ontario Institute for Studies in Education of the University of Toronto.

Sena, C. (1976). *Filozoflar ansiklopedisi* (Cilt 3). Remzi Kitabevi.

Steinberg, H., Sykes, E. A., Moss, T., Lowery, S., LeBoutillier, N., & Dewey, A. (1997). Exercise enhances creativity independently of mood. *British Journal of Sports Medicine, 31*(3), 240–245. https://doi.org/10.1136/bjsm.31.3.240

Tezcan, M. (2019). Boş zaman eğitimi ve eğitim politikamız. *Ankara University Journal of Faculty of Educational Sciences (JFES), 9*(1), 403–414. https://doi.org/10.1501/Egifak_0000000450

Tosato-Rigo, D. (2012). In the shadow of Emile: Pedagogues, pediatricians, physical education, 1686–1762. *Studies in Philosophy and Education, 31*(5), 449–463. https://doi.org/10.1007/s11217-012-9317-4

USLegal. (n.d.). NCAA sports contracts and amateurism. *SportsLaw – USLegal.* Retrieved June 10, 2022, from https://sportslaw.uslegal.com/sports-agents-and-contracts/ncaa-sports-contracts-and-amateurism/

Virág, I. (2019). The pedagogical work of Vieth and GutsMuths. *Acta Educationis Generalis, 9*(1), 63–69. https://doi.org/10.2478/atd-2019-0005

Wu, M. (2023). Study on leisure and sports in the Middle Ages from the perspective of daily life. *Journal of Education, Humanities and Social Sciences, 8*, 292–296. https://doi.org/10.54097/ehss.v8i.4264

Yazıcı, A. G. (2014). Toplumsal dinamizm ve spor. *Uluslararası Türkçe Edebiyat Kültür Eğitim Dergisi, 3*(1), 394–405.

Yıldıran, İ. (2005a). Spor yoluyla erdemlilik eğitiminin tarihsel görünümü. *Spor Eğitiminin ve Performansının Felsefi Temelleri Sempozyumu*, Manisa, Turkey.

Yıldıran, İ. (2005b). Fair play eğitiminde beden eğitiminin rolü. *Gazi Beden Eğitimi ve Spor Bilimleri Dergisi, 10*(1), 1–14.