

SPOR BİLİMLERİ DERGİSİ

Hacettepe Journal of Sport Sciences

2025, Cilt 36, Sayı 2 / 2025, Volume 36, Issue 2

Basım Tarihi (Publishing Date) / Yeri: 30 Haziran (June) 2025 / Ankara

e-ISSN 2667-6672

Yayın hakkı © Hacettepe Üniversitesi Spor Bilimleri Fakültesi

H.J.S.S. is published quarterly

Spor Bilimleri Dergisi yılda 4 kez yayımlanan hakemli süreli bir yayındır.

<http://www.sbd.hacettepe.edu.tr>

**H.Ü. Spor Bilimleri
Fakültesi Adına Sahibi**
Owner

: Hacettepe Üniversitesi, Spor Bilimleri
Fakültesi

**Sorumlu Yazı İşleri
Müdürü**
Editor

: Ayda KARACA

**Yardımcı Yayın
Yönetmenleri**
Associated Editors

: Funda AKCAN (Başkent Üni. Sağlık Bil. Fak.)
Fırat AKÇA (Ankara Üni. Spor Bil. Fak.)
Şenay AKIN (Hacettepe Üni. Spor Bil. Fak.)
Pelin AKSEN (Kırıkkale Üni. Spor Bil. Fak.)
Ahmet ALPTEKİN (Pamukkale Üni. Spor Bil. Fak.)
Arif Mithat AMCA (Hacettepe Üni. Spor Bil. Fak.)
Alper ASLAN (Hatay M. K. Üni. Spor Bil. Fak.)
Serdar ARITAN (Hacettepe Üni. Spor Bil. Fak.)
Pınar ARPINAR AVŞAR (Hacettepe Üni. Spor Bil. Fak.)
F. Hülya AŞCI (Fenerbahçe Üni. Spor Bil. Fak.)
Tolga AYDOĞ (Acıbadem Sağlık Grubu)
Yeşim BULCA (Hacettepe Üni. Spor Bil. Fak.)
Süleyman BULUT (Hacettepe Üni. Spor Bil. Fak.)
Sema CAN (Hitit Üni. Spor Bil. Fak.)
Alpan CİNEMRE (Hacettepe Üni. Spor Bil. Fak.)
Emine ÇAĞLAR (Hacettepe Üni. Spor Bil. Fak.)
Hüseyin ÇELİK (Hacettepe Üni. Spor Bil. Fak.)
Murat ÇİLLİ (Sakarya U.B. Üni. S.B.F.)
Sırrı Cem DİNÇ (Trabzon Üni. Spor Bil. Fak.)
Deniz DURDUBAŞ (Hacettepe Üni. Spor Bil. Fak.)
Ferhat ESATBEYOĞLU (Yozgat Bozok Üni. S.B.F.)
A. Gökçe ERTURAN (Pamukkale Üni. Spor Bil. Fak.)
Bengü GÜVEN (Başkent Üni. Sağlık Bil. Fak.)
Caner AÇIKADA (Lefke Avrupa Üni. BESYO)
Ali Haydar DEMİREL (Yakın Doğu Üni. Spor Bil. Fak.)
Gıyasettin DEMİRHAN (Hacettepe Üni. Spor Bil. Fak.)
Robert C. EKLUND (Florida State Üni. Eğitim Fak.)
Emin ERGEN (Haliç Üni. BESYO)
Tahir HAZİR (Hacettepe Üni. Spor Bil. Fak.)
M. Levent İNCE (ODTÜ Bed. Eğ. ve Spor Böl.)
Ayda KARACA (Hacettepe Üni. Spor Bil. Fak.)

Recep GÖRGÜLÜ (Uludağ Üni. Spor Bil. Fak.)
Erbil HARBİLİ (Selçuk Üni. Spor Bil. Fak.)
Sinem HAZİR AYTAZ (Başkent Üni. Sağlık Bil. Fak.)
Tahir HAZİR (Hacettepe Üni. Spor Bil. Fak.)
Deniz HÜNÜK (Hacettepe Üni. Spor Bil. Fak.)
İrmak HÜRMERİÇ ALTUNSÖZ (ODTÜ Bed. Eğ. ve Spor Böl.)
Efsun KARABUDAK (SANKO Üni. Spor Bil. Fak.)
Yiğitcan KARANFİL (Hacettepe Tıp Fak.)
İrem KAVASOĞLU (Çukurova Üni. Spor Bil. Fak.)
Ayşe KİN İŞLER (Hacettepe Üni. Spor Bil. Fak.)
Canan KOCA (Hacettepe Üni. Spor Bil. Fak.)
Funda KOÇAK (Ankara Üni. Spor Bil. Fak.)
Ş. Nazan KOŞAR (Hacettepe Üni. Spor Bil. Fak.)
Beril KÖSE (Başkent Üni. Sağlık Bil. Fak.)
Meral KÜÇÜK YETGİN (Marmara Üni. Spor Bil. Fak.)
A. Onur MERCANOĞLU (Eskişehir Tek. Üni. S.B.F.)
A. Dilşad MİRZEOĞLU (Sakarya U.B. Üni. S.B.F.)
Özgür ÖZKAYA (Ege Üni. Spor Bil. Fak.)
Pınar ÖZTÜRK (Hacettepe Üni. Spor Bil. Fak.)
Fatma SAÇLI UZUNÖZ (Nevşehir H.B.V. Üni. S.B.F.)
H. Hüsrev TURNAGÖL (Hacettepe Üni. Spor Bil. Fak.)
Bülent ÜLKAR (Ankara Üni. Tıp Fak.)
Tennur YERLİSU LAPA (Akdeniz Üni. Spor Bil. Fak.)
Canan KOCA (Hacettepe Üni. Spor Bil. Fak.)
Feza KORKUSUZ (Hacettepe Üni. Tıp Fak.)
S. Sadi KURDAK (Çukurova Üni. Tıp Fak.)
Magnus LINDWALL (Göteborg Üni. Psikoloji Böl.)
Hisashi NAITO (Juntendo Üni. Sağlık ve Spor Bil. Enst.)
Xavier SANCHEZ (Halmstad Üni. Sağlık Fak.)
H. Hüsrev TURNAGÖL (Hacettepe Üni. Spor Bil. Fak.)
Tennur YERLİSU LAPA (Akdeniz Üni. Spor Bil. Fak.)

Bilimsel Danışma Kurulu
Scientific Advisory Board

: Necip DEMİRCİ
İbrahim TÜRKEL
Necip DEMİRCİ
İbrahim TÜRKEL
Özce Sıla KARADOĞAN

Yayın Koordinatörü
Publishing Coordinator
Yazım Kontrol Grubu
Editing Scout

: Y. Ergün ACAR

Ağ Sistemi Yöneticisi
Webmaster

Yayının Türü
Type of Publication

: Yaygın

Dizgi-Sayfa Düzeni
Graphic Layout

: Necip DEMİRCİ
İbrahim TÜRKEL

Yayın İdare Merkezi
Corresponding Address

Necip DEMİRCİ
İbrahim TÜRKEL
Hacettepe Üniversitesi, Spor Bilimleri Fakültesi 06800, Beytepe, Ankara
Tel: 0 312 2976890 Fax: 0 312 2992167
E-posta: sbd.hacettepe@gmail.com



2025, Cilt 36, Sayı 2 / 2025, Volume 36, Issue 2

İÇİNDEKİLER/CONTENTS

RESEARCH / ARAŞTIRMA

Sport Burnout in Student-Athletes: The Role of Cognitive Flexibility, Task and Ego Orientation in Sport and Sport Anxiety

Sporcu Öğrencilerde Spor Tükenmişliği: Bilişsel Esneklik, Sporda Görev ve Ego Yönelimi ile Spor Kaygısının Rolü
Ahmet Emin ARI, Burak Can KORKMAZ.....86

RESEARCH / ARAŞTIRMA

The Relationship Between Foreign Football Player Quota and Team Performance

Yabancı Futbolcu Kontenjanı ile Takım Performansı Arasındaki İlişki
Fatih Mehmet PARLAR, Emre UYSAL, Nedim TEKİN105

RESEARCH / ARAŞTIRMA

The Role of Personality Traits and Gender in Sports Coaching Preferences

Kişilik Özellikleri ve Cinsiyetin Spor Koçluğu Tercihlerindeki Rolü
Oğuzhan BOZKURT, Özgür EKEN.....119

ARAŞTIRMA / RESEARCH

Çocuk ve Ergenlerde Fiziksel Aktivite ve Sedanter Davranışın Biyolojik Olgunlaşma Durumlarına Göre İncelenmesi: TUBON Projesi

Investigation of Physical Activity and Sedentary Behavior in Children and Adolescents According to Biological Maturation Status: TUBON Project

Necip DEMİRCİ, Ayda KARACA, Emine ÇAĞLAR, Pelin AKSEN, Mehmet Mesut ÇELEBİ, Nigar KÜÇÜKKUBAŞ, Erdem KARABULUT, Sadettin KİRAZCI, Elif Nursel ÖZMERT, Gıyasettin DEMİRHAN.....132

DERLEME / REVIEW

Aralıklı Açlık Metabolizması, Vücut Kompozisyonu, Spor ve Egzersiz Performansı Etkileşimi: Geleneksel Derleme

Intermittent Fasting Metabolism, Body Composition, Sport and Exercise Performance Interaction: Traditional Review
Selin AKTİTİZ, Süleyman BULUT.....148

KİTAP İNCELEMESİ / BOOK REVIEW

Bir Nitel Araştırma Türü Olarak Öz Çalışma Uygulaması: Teori, Metodoloji ve Uygulama

Self-Study of Practice as a Genre of Qualitative Research: Theory, Methodology, and Practice

Fatma SAÇLI UZUNÖZ162

Sport Burnout in Student-Athletes: The Role of Cognitive Flexibility, Task and Ego Orientation in Sport and Sport Anxiety

Sporcu Öğrencilerde Spor Tükenmişliği: Bilişsel Esneklik, Sporda Görev ve Ego Yönelimi ile Spor Kaygısının Rolü

¹Ahmet Emin ARI

ORCID No: 0000-0003-3399-0920

²Burak Can KORKMAZ

ORCID No: 0000-0002-7122-9289

¹Erzincan Binali Yıldırım University,
Social Sciences Institute, Guidance and
Psychological Counseling Department

²Ankara University, Educational
Sciences Institute, Educational
Sciences Department

Yazışma Adresi

Corresponding Address:

PhD Student, Ahmet Emin ARI

Erzincan Binali Yıldırım University,
Social Sciences Institute, Guidance and
Psychological Counseling Department

E-posta: ahmet_emin143@hotmail.com

Geliş Tarihi (Received): 22.01.2025

Kabul Tarihi (Accepted): 29.04.2025

ABSTRACT

This study examined the mediating role of sport anxiety, task, and ego orientation in the relationship between cognitive flexibility and sport burnout. The study participants consisted of 397 sport high school students, 155 female (39%) and 242 male (61%). The ages of the students participating in the study ranged from 13 to 19 ($\bar{x}=16.26$, $SD=1.218$). Cognitive Flexibility Inventory, Task and Ego Orientation in Sport Questionnaire, Sports Anxiety Scale, and Sports Burnout Inventory were used to collect data for the study. According to the findings of this study, sport anxiety and ego and task orientation factors mediate the relationship between cognitive flexibility and sport burnout. Sport high school students with high cognitive flexibility effectively cope with the anxious situations they encounter in sport. These students with reduced sport anxiety and increased ego and task orientation tend to experience reduced sport burnout due to perceiving stimuli in their environment as less disturbing. To protect students from sport burnout, the school curriculum and preventive strategies should be designed to reduce sport anxiety and ego orientation and increase task orientation. Extending cognitive flexibility and task orientation learning outcomes in high school sport programs can help protect students from burnout and improve their functionality in sport. Considering the effect of team sport enhancing task orientation, including more team sport in addition to individual sport in sport high schools will be effective in preventing sport burnout.

Keywords: Sport burnout, Sport anxiety, Task and ego orientation in sport, Cognitive flexibility

Öz

Bu çalışma bilişsel esneklik ve spor tükenmişliği arasındaki ilişkide spor kaygısı, görev ve ego yöneliminin aracılık rolünü incelemiştir. Araştırmanın katılımcıları 155 kız (39%) ve 242 erkek (61%) olmak üzere toplam 397 spor lisesi öğrencisinden oluşmaktadır. Araştırmaya katılan öğrencilerin yaşları 13 ila 19 arasında değişmektedir ($\bar{x}=16.26$, $SD=1.218$). Çalışma için verilerin toplanmasında Bilişsel Esneklik Envanteri, Sporda Görev ve Ego Yönelimi Ölçeği, Spor Kaygısı Ölçeği ve Spor Tükenmişliği Ölçeği kullanılmıştır. Bu çalışmanın bulgularına göre spor kaygısı ile ego ve görev yönelimi faktörlerinin bilişsel esneklik ve spor tükenmişliği arasındaki ilişkiye aracılık ettiği saptanmıştır. Yüksek bilişsel esnekliğe sahip spor lisesi öğrencileri sporda karşılaştıkları kaygılı durumlarla etkili bir şekilde baş etmektedirler. Spor kaygısı azalan, ego ve görev yönelimi artan spor lisesi öğrencileri için çevrelerindeki uyarıcıların daha az rahatsızlık verici olarak algılanması sayesinde spor tükenmişlikleri azalma eğilimindedir. Spor lisesi öğrencilerinin spor tükenmişliğinden korunması adına okul müfredatının ve önleyici stratejilerin spor kaygısı ile ego yönelimini azaltma ve görev yönelimini artırmaya yönelik dizayn edilmesi önemli görülmektedir. Bilişsel esneklik ve görev yönelimini hedef alan kazanımların spor lisesi programlarında yaygınlaştırılması öğrencilerin tükenmişlikten korunarak sporda işlevselliğinin artmasına yardımcı olabilir. Takım sporlarının görev yönelimini artırıcı etkisi göz önüne alındığında spor liselerinde bireysel sporların yanında takım sporlarının da yaygınlaştırılmasının spor tükenmişliğinin önüne geçilmesinde etkili olacağı düşünülebilir.

Anahtar Kelimeler: Spor tükenmişliği, Spor kaygısı, Sporda görev ve ego yönelimi, Bilişsel esneklik

INTRODUCTION

There is growing research on the relationship between sport burnout and the sport outcomes, like the sense of accomplishment and sport participation of those seeking sport specialization (Lin et al., 2022). High school athletes are one of these groups seeking sport specialization (Karataş and Karataş, 2022; Macovei and Mihailescu, 2021; Miles et al., 2024; Yazıcı and Somoğlu, 2023). Burnout in support is a serious issue for young starters and can even be the reason for quitting sport (Yang et al., 2023). Burned-out high school athletes have numerous needs, such as positive thinking training (Tabrizi et al., 2021) and mindfulness interventions (Golestaneh, 2017) to cope with burnout in sport. More importantly, because sport specialization causing competition has been found to be related to sport burnout, sport high school students are more likely to experience more burnout in sport than other high school students (Giusti et al., 2020).

Previous studies have demonstrated a correlation between elevated levels of burnout in support and various factors, including perfectionism (Valdez and Juan, 2020), elevated stress levels (Ayyıldız, 2022), inadequate mental fortitude (Sajedi and Kirkbir, 2020), inefficient coping strategies (Jafari, 2018), and obsessive passion (Martínez-Alvarado et al., 2021). This correlation suggests that individuals experiencing high levels of burnout in support may also exhibit reduced personal fulfillment symptoms (Martínez-Alvarado et al., 2016).

As indicated in the extant literature, the factors that have been identified as contributing to the phenomenon under study include thoughts about finalizing sport (Schorb et al., 2023), inadequate personal resources (Verardi et al., 2015), interpersonal conflicts (Derelioğlu and Sabah, 2023), anxiety (Doğan, 2019; Liu et al., 2022; Pan et al., 2024), and high ego and low task orientations (Harris and Smith, 2009). Most importantly, the literature has a consensus on the relationship between cognitive flexibility and sport burnout (Gholami et al., 2022; Levillain et al., 2024; Tei and Fujino, 2024). Nonetheless, there is a need to explore the underlying mechanisms between this association because there is a dearth of research regarding the mediators between these variables (Gholami et al., 2022).

Cognitive flexibility is defined as an individual's capacity to consider a situation in multiple ways by applying mental switching according to current circumstances (Humenik et al., 2020). Cognitive flexibility helps individuals quickly adapt to new situations and maintain optimal functioning within society (Highgate and Schenk, 2021; Olegário et al., 2023; Parr et al., 2024). As an adaptive behavior, cognitive flexibility is effective when responding to any environmental change (Lage et al., 2023; Uddin, 2021; Xu et al., 2021). Sport's high school athletes face new tasks and situations to strengthen their abilities and reach success (Eraslan, 2014). That is why cognitive flexibility should be considered a critical psychological construct for their high school years.

Cognitive flexibility is a critical defence mechanism protecting individuals from adverse outcomes (Harel et al., 2023). The crucial role of cognitive flexibility was also confirmed in sport research (Gholami et al., 2022). Cognitive flexibility supports decreasing sport anxiety (Han et al., 2011), enabling high school students to become more resilient to school burnout by avoiding anxious events that can possibly trigger sport burnout. In this regard, Asıcı and Sarı (2021) suggest that increased cognitive flexibility contributes to positive coping strategies, in turn precipitating positive well-being among high school students. Considering the negative relationship between well-being and anxiety (Dias Lopes, 2020), high cognitive flexibility can alleviate anxiety for student-athlete, leading to low sport burnout. Therefore, sport anxiety can play a mediating role in the association between cognitive flexibility and burnout in sport for student-athlete.

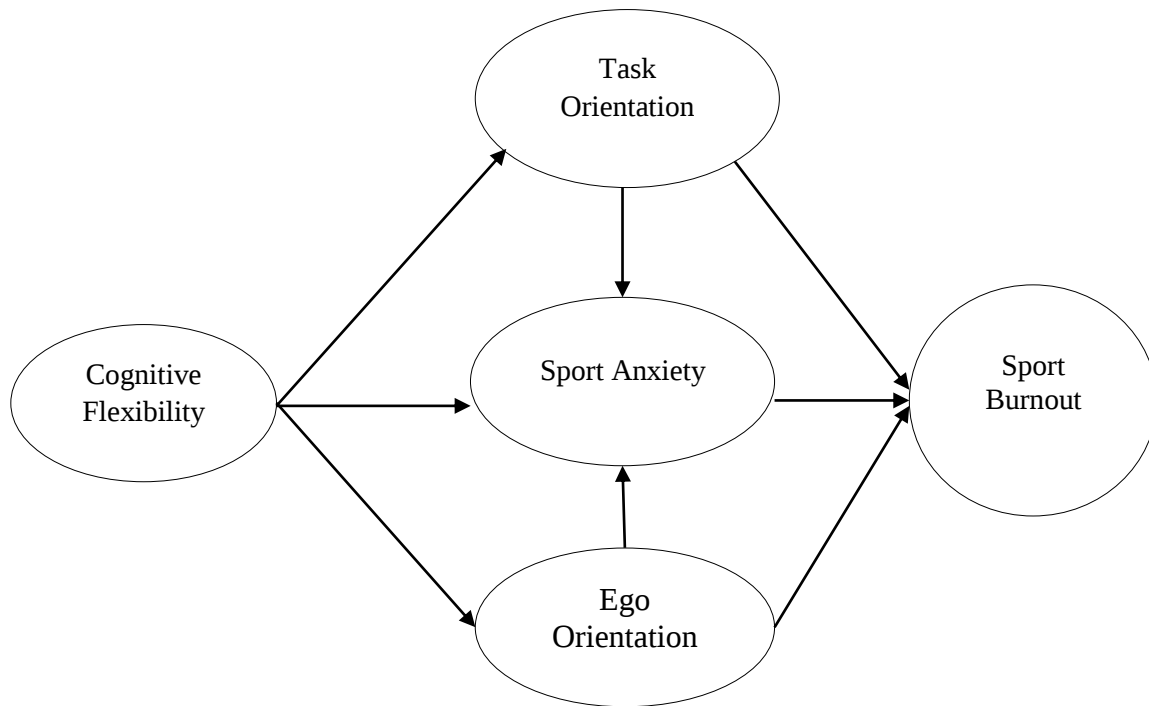
Other vital concepts in sport research are ego and task orientation (Bezci, 2016; Lochbaum et al., 2017; Shala et al., 2022; Tracey et al., 2021). Ego orientation is related to how individuals position themselves relative to others within

settings they perform when evaluating their success (Kimotsuki et al., 2024). Apart from ego orientation indicating extrinsic motivation of individuals, task orientation refers to assessing one's performance by considering self-referenced criteria, such as the quality of the learning process and mastering the ability (Assar, 2021). According to Dagsdóttir et al. (2023), favorable sport outcomes require high task orientation and low ego orientation. This suggests that cognitive flexibility may have a positive impact on sport burnout by increasing task orientation and decreasing ego orientation. In another thesis study, Bjarnadóttir (2023) indicates the importance of team sport in boosting task orientation by highlighting that individual sport promote ego orientation. From this perspective, confirming the mediating effects of ego and task orientations on school burnout may provide valuable implications for high schools specializing in sport to arrange their curriculum to ensure healthy development for their pupils.

The existing literature discussed above indicates the crucial role of cognitive flexibility as a critical psychological construct that considerably impacts sport anxiety (Aslan, 2021; Rahman and Husain, 2022; Sabzevari et al., 2023), ego and task orientation (Jena et al., 2019; Yalçın and Kurnaz, 2021), and sport burnout (Gholami et al., 2022). Considering these relationships, a valuable effort is to explore the factors that may provide effective intervention and prevention strategies to protect students from burnout in sport and strengthen their current status for better sport specialization. Especially in Turkish culture, current research on sport specialization has focused chiefly on university students and adults (Akyol and Taşkiran, 2023; Bedir, 2023; Duran and Ateş, 2022; Güngör, 2019; Menteş and Saygın, 2019; Yarayan et al., 2023). In contrast, high school students seeking specialization in sport have remained neglected in the literature.

As a theoretical basis of this study, the stress coping theory is crucial to give explanations for mediators in avoiding sport burnout. Lazarus and Folkman (1984) proposed the stress coping theory, which indicates that some forms of coping can lead to positive emotions while others may result in negative emotions. At this point, coping causes satisfactory and unsatisfactory encounter outcomes depending on cognitive appraisal. In other words, stress coping theory explains encounter outcomes as satisfactory or unsatisfactory according to individual cognitive appraisal. When individuals assess environmental stimuli through cognitive appraisal, they may identify them as threatening, challenging, or harmful. This perception can lead to increased stress and negative emotions. Conversely, if individuals successfully resolve these stressors through cognitive appraisal, they may experience positive emotions (Biggs et al., 2017; Folkman et al., 1986; Folkman and Lazarus, 1988; Lazarus and Folkman, 1984). From this perspective, stressors can be resolved favorably when stimuli in sport environments undergo cognitive appraisal by establishing self-referenced criteria stemming from task orientation. Conversely, ego orientation that relies on extrinsic motivation and sport-related anxiety can lead to heightened stress levels. These factors can cause individuals to perceive environmental stimuli as disruptive. Consequently, the inability to find solutions and the urgency for new coping strategies may increase the individual's burnout risk.

Thus, the recent study aims to investigate the mediator roles of sport anxiety, task, and ego orientation in the relationship between cognitive flexibility and sport burnout among high school students. With this aim, the following research questions were addressed: (H1) sport anxiety would mediate the relationship between cognitive flexibility and sport burnout; (H2) task orientation would mediate the relationship between cognitive flexibility and sport burnout; (H3) ego orientation would mediate the relationship between cognitive flexibility and sport burnout; (H4) task orientation and sport anxiety would mediate the relationship between cognitive flexibility and sport burnout; and (H5) ego orientation and sport anxiety would mediate the relationship between cognitive flexibility and sport burnout. The hypothetical model for this study is given in Figure 1.

Figure 1*Hypothetical Model***METHOD**

Participants: Participants were selected using a convenience sampling strategy, which allows for the inclusion of individuals who are both suitable and willing to contribute to the investigation's general purpose and problem. A total of 397 Sport High School students participated in the study. Of these, 155 (39%) were female, and 242 (61%) were male. The age range of the participants was between 13 and 19 years, with an average age of 16.26 (SD = 1.218).

The study's participants were students' athletes who were enrolled in sport high schools. The inaugural sport high school in Türkiye was established in İstanbul during the 2004–2005 academic year. In addition to the overarching objectives of secondary education, sport high schools aspire to impart fundamental knowledge and competencies in the domain of physical education and sport, while concurrently functioning as a reservoir for cultivating qualified individuals in these fields. In the 2024–2025 academic year, the number of sport high schools reached 102. Of these institutions, 38 have been designated as thematic sport high schools (Ministry of National Education, 2024). These institutions are established with the objective of organizing sport high schools according to Olympic disciplines and cultivating athletes who will represent Türkiye in the international sport community by specializing in Olympic sport (Ministry of National Education, 2024). These institutions are designed to facilitate student specialization in their chosen sport disciplines, thereby enabling them to pursue academic and athletic excellence concurrently.

Prior to the commencement of the study, approval was obtained from the school administrations regarding the study's aims and execution processes. Following the acquisition of approval from the school administrations, the participants were identified after the announcements made in the classrooms. All volunteer participants and parents were provided with a brief overview of the purpose of the study and were asked to submit the written consent form. All procedures performed in studies involving human participants with the 1964 Helsinki declaration and its later

amendments or comparable ethical standards. The questionnaires were completed by the participants under the supervision of their teachers in approximately 20 minutes. The demographic data about the participants is presented in Table 1. The study was approved by Erzincan Binali Yıldırım University Human Researches Educational Sciences Ethics Committee with the decision dated 31.07.2024 and numbered 12/03.

Table 1

Frequency and Percentage Distributions of Participants' Personal Information

		n	%
Gender	Female	155	39.0
	Male	242	61.0
Class Level	Grade 9	96	24.2
	Grade 10	95	23.9
	Grade 11	114	28.7
	Grade 12	92	23.2
Sport Branch	Individual sport	135	34.0
	Team sport	262	66.0
Competitiveness Level	School team	161	40.6
	Club team	201	50.6
	Other	35	8.8
National Level Athlete	Yes	28	7.1
	No	369	92.9
Total		397	100

Measures:

Cognitive flexibility inventory (CFI): The inventory was initially developed by Dennis and Wal (2010) to measure an individual's cognitive flexibility in response to any given event or situation. Sapmaz and Doğan (2013) adapted the Turkish version of the CFI. The factor analysis findings indicate that the scale has a two-factor structure. The Cronbach's alpha reliability value for the CFI is .90 for the entire scale, .90 for the 'alternatives' sub-dimension, and .84 for the 'control' sub-dimension. In the present study, the alpha reliability value for the entire scale was .84, .87 for the "alternatives" sub-dimension, and .74 for the "control" sub-dimension. The results demonstrated that the CFI is a valid and reliable instrument for measuring and evaluating students' cognitive flexibility. The CFI was evaluated on a five-point Likert scale. Scores range from 1 (indicating that the item is "not at all appropriate") to 5 (indicating that the item is "completely appropriate"). The total score is obtained from the scale in three different ways. As the scores increase, so does cognitive flexibility (Sapmaz and Doğan, 2013).

Task and ego orientation in sport questionnaire (TEOSQ): The 'Task and Ego Orientation in Sport Questionnaire,' developed initially by Duda and Nicholls (1992), was subsequently adapted into Turkish by Toros (2001). The scale comprises 13 items: seven items that assess task orientation and six items that assess ego orientation. The internal consistency coefficient for the 5-point Likert-type scale was .79 for task orientation and .81 for ego orientation. The alpha coefficients obtained in this study were .83 for task orientation and .78 for ego orientation.

Sports anxiety scale (SAS): The Sports Anxiety Scale initially developed by Smith et al. (1990) and revised by Smith et al. (2006). The scale comprises fifteen items and employs a 4-point Likert-type rating system. It encompasses three factors: somatic anxiety, anxiety, and concentration disorder, each comprising five items. The Turkish validity and reliability study on adolescent students was conducted by Karadağ and Aşçı (2020). Accordingly, the alpha coefficients of the scale were found to be .65 for somatic anxiety, .78 for anxiety, and .67 for concentration disorder. In this study, the

alpha coefficients for the somatic anxiety, anxiety, and concentration disorder factors were found to be .78, .86, and .78, respectively.

Sports burnout inventory (SBI): Sport Burnout was measured with a modified SBI, the SpBI-DC (Sport Burnout Inventory-Dual Career). It involves the development of a modified version of the SpBI-DC (Sorkkila et al., 2020). The scale comprises 10 items, which are designed to assess three dimensions of sport burnout: (a) exhaustion from one's sport (4 items; e.g., *I feel overwhelmed by my sport*); (b) cynicism about the meaning of one's sport (3 items; e.g., *Sport no longer interests me*); and (c) feelings of inadequacy as an athlete (3 items; e.g., *I often feel that I am not performing well in my sport*). The data were collected through the administration of a 5-point Likert scale, ranging from 1 (strongly disagree) to 5 (strongly agree). An increase in scores on the scale corresponds to a higher level of sport burnout among student-athletes. The Cronbach α reliability for the three subscales was 0.74, 0.80, and 0.78, respectively. The Cronbach α reliability for the total scale was determined to be 0.85. Çam et al. (2019) adapted the measurement tool into Turkish. The alpha internal consistency values of the adapted scale are .81 for the whole scale, .61 for the Exhaustion dimension, .69 for the Depersonalization dimension and .61 for the Inadequacy dimension. In this study, the alpha internal consistency values were found to be .86 for the whole instrument, .68 for exhaustion in sport, .78 for depersonalization towards the meaning of sport, and finally, .67 for athlete incompetence.

Data Analysis: The initial stage of the analysis entailed examining whether the requisite assumptions for SEM had been met. This was conducted using the SPSS 26 program. Descriptive statistics (skewness and kurtosis scores) and correlation analyses were conducted to assess the univariate normality assumption, the initial assumption to be evaluated. It was established that the scores exhibited a normal distribution, with a range between ± 1 (Tabachnick and Fidell, 2013). Pearson's correlation coefficient was employed to ascertain the nature of the relationship between the variables in question. Subsequently, Z-scores were analysed to identify any univariate extreme values. Accordingly, one observation exceeding ± 4 was removed from the data set. Multivariate normality indicates that the relationship between pairs of variables is linear (Mertler and Vannatta, 2005; Tabachnick and Fidell, 2013). Since the scatter plots of the variable pairs belonging to the sets are like an ellipse, linearity and multivariate normality are ensured (Mardia et al., 1979; Stevens, 2009). Correlation coefficients between variables, VIF and Tolerance values were analysed, and no multicollinearity was found. The assumption of independence of residuals was tested using the Durbin-Watson statistic, which was 1.75, suggesting that the residuals were independent. Since the variance inflation factor (VIF) values are less than 10 (between 1.14 and 1.45) and the tolerance values are greater than 0.10 (between .68 and .87), it is seen that there is no multicollinearity problem (Hair et al., 1998). Multivariate outlier analysis was conducted by examining the Mahalanobis distance values (Tabachnick and Fidell, 2001) and four observations with Mahalanobis distance values $\chi^2(4) = 13.27$ ($p < .01$) above $\chi^2(4)$ were identified as multivariate outliers and removed from the data set. Consequently, following the preliminary analyses, the data set comprised 392 normally distributed observations. Subsequent analyses were conducted on this data set.

AVE (Average Variance Extracted) is a value that measures the similarity between the items of a factor, while CR (Composite Reliability) is a value that measures the internal consistency of a factor. The results of the calculation yielded AVE: 1.67 and CR: 1.37. In order for convergent validity to be deemed sufficient, the AVE value must exceed .50 (Shrestha, 2021). In addition, the literature emphasises that the CR coefficient should be higher than .70 (Hair et al., 2014). In this case, it was seen that the predicted variable in the study provided convergent validity and composite reliability.

Joreskog and Sorbom (1996) outlined that general structural equation models comprise two fundamental components. The first is the 'measurement model,' which is applied by connecting the observed variables to the latent variables through confirmatory factor analysis; the second is the 'structural model,' which is applied by connecting the latent variables to each other with simultaneous equation systems. The measurement model constitutes an integral component of the overall model. The measurement model represents the initial stage of structural equation modeling (SEM) analysis (Anderson and Gerbing, 1988). In other words, the initial step of SEM was conducted using the measurement model. Upon analysis of the results of the measurement model, it becomes evident that they demonstrate a satisfactory data fit model. This indicates that the hypothetical model illustrated in Figure 1 can be utilized for subsequent analyses. A two-stage data analysis process was employed to evaluate the proposed hypothetical model depicted in Figure 1.

Within the model, the scale of task and ego orientation in sport is represented by two sub-dimensions: task orientation and ego orientation. It is important to note that the total score cannot be obtained from the scale of task and ego orientation in sport. Consequently, within the structural model, these two sub-dimensions were employed as latent variables, as opposed to being observed variables. This approach is necessitated by the requirement to incorporate items that would adequately measure each sub-dimension (Chandler et al., 2011). It is further hypothesised that this approach is necessary due to the presence of negative estimated variances. In this regard, the opinion of experts in the field was sought, specifically from the measurement and evaluation department, and support was obtained in the statistical and methodological context.

In the second stage of the analysis, the hypothetical model was employed to investigate whether cognitive flexibility predicts sport burnout in high school students engaged in sport activities through the mediating variables of sport anxiety, task orientation, and ego orientation. The results of the measurement and structural model were interpreted using fit statistics. A fit of .90 or greater for the Comparative Fit Index (CFI) and Tucker-Lewis Index (TLI) indicates an adequate data-model fit; similarly, a Root Mean Square Error of Approximation (RMSEA) of .08 or less and a Standardized Root Mean Square Residual (SRMR) of .08 or less indicate an adequate data-model fit (Hooper et al., 2008; Kline, 2015). These two indices' values of .05 or less indicate a close data-model fit. Furthermore, the 2000 bootstrap method was employed to examine indirect effects, which revealed that 95% confidence intervals indicated significant indirect effects (Preacher and Hayes, 2008). This method enables the demonstration of indirect effects between variables within a specified confidence interval. All data analyses were conducted using JASP and SPSS 26 software.

RESULTS

The relationships between the variables were analysed using Pearson correlation analysis. Accordingly, it was observed that sport burnout exhibited a negative correlation with cognitive flexibility ($r = -.239$; $p < .01$) and task orientation ($r = -.137$; $p < .01$) and a positive correlation with ego orientation ($r = .100$; $p < .05$) and sport anxiety ($r = .425$; $p < .01$). Table 2 presents the descriptive statistics for the variables.

Table 2*Correlation Matrix and Descriptive Statistics*

	1	2	3	4	5
1.SB	--				
2.CF	-.239**	--			
3.TO	-.137**	.358**	--		
4.EO	.100*	.147**	.475**	--	
5.SA	.425**	-.346**	-.069	.011	--
Mean	24.56	72.08	27.36	21.22	31.64
Sd	8.91	10.91	5.09	4.91	9.92
α	.86	.84	.83	.78	.91
Skewness	.309	.346	-.618	-.216	.441
Kurtosis	-.255	-.060	.350	-.214	-.392

Note: $n = 392$; Sd = Standard deviation α = Internal reliability coefficients in this study; ** $p < .01$, * $p < .05$. SB: Sport Burnout, CF: Cognitive Flexibility, TO: Task Orientation, EO: Ego Orientation, SA: Sport Anxiety

Measurement Model: The measurement model of this study was carried out with the JASP statistical program. JASP is a statistical software program that features a graphical user interface and is characterized by its user-friendliness and cost-free availability. The software is capable of executing a range of traditional methods, including correlation, t-test, and SEM (Goss-Sampson, 2022; Navarro et al., 2019; Walker et al., 2022). A distinguishing feature of JASP is its emphasis on reproducibility and dynamic analyses, which traverse from descriptive methods to advanced techniques such as SEM (Rosseel, 2012). Firstly, it prioritizes reproducibility and dynamic analyses, progressing from descriptive methods to advanced techniques such as SEM (Rosseel, 2012). Secondly, JASP facilitates the acquisition of valid and reliable intervals, which are essential for indicating the range of plausible values and thereby quantifying the precision of the point estimate (Rosseel, 2012). Additionally, JASP has demonstrated notable efficacy in facilitating the teaching-learning process of quantitative analysis topics, as evidenced by positive empirical evidence (Agawin, 2020; Campayo et al., 2022).

AMOS and JASP exhibit divergent approaches to handling missing data. For instance, AMOS typically utilizes listwise deletion or the EM (Expectation-Maximization) algorithm, whereas JASP employs the FIML (Full Information Maximum Likelihood) approach by default. Additionally, given its R-based foundation, the JASP statistical program undergoes frequent updates. A salient feature of the education system is its capacity for immediate adaptation as novel statistical methodologies are incorporated. New generation package programs, including Jasp and Jamovi, have a "plugins" system, allowing modules to be installed as needed (e.g., SEM, GLM, and GAML).

The evaluation of the model's accuracy and validity was conducted by employing item parceling within the framework of Amos, as part of the alternative modeling study. Accordingly, the two-factor and one-factor item parceling methods were applied to the relevant items of task and ego orientation variables in sport. Subsequently, the measurement model was subjected to renewed analysis. However, this analysis failed to yield a statistically significant model. Instead, values were obtained that were even lower than the existing measurement model's goodness of fit values.

In the two-stage SEM process proposed by Anderson and Gerbing (1988), the measurement model was first subjected to confirmatory factor analysis. In the measurement model, all coefficients between latent variables and observed variables were found to be significant at the $p < .001$ level. The model fit values were obtained as follows: (χ^2 (179) = 482.03, $p < .001$, $\chi^2/df = 2.69$, RMSEA = .066, SRMR = .071, CFI = .90, TLI = .88.)

One of the most common procedures used to include a parameter in the model is to select the highest modification index value. These modifications are predominantly based on covariance error matrices that are not observed in the

original model but indicate the amount of chi-squared to be added to or removed from the model (Bollen, 1989; Schumacker and Lomax, 2004; Mulaik, 2009; Byrne, 2010). In this context, in line with the model modification suggestions, a common relationship was established between item 4 (*I feel very successful in sport when others are not as successful as me*) and item 6 (*I feel very successful in sport when I succeed and others fail*) of the ego orientation latent variable ($I4 \leftrightarrow I6$, $\beta = .406$, $p < .001$). The semantic homogeneity of these statements enabled the establishment of a relationship between these two items. From a theoretical standpoint, this relationship is deemed appropriate on account of the fact that the two item sets are under the same factor structure and are parallel in terms of content. It was predicted that these relationships would enhance the model's fit index values and reduce the chi-square value by approximately 44 points. If a modification suggested by the modification indices corresponds to a very large decrease in the Chi-square value of the model, this indicates that the proposed modification is a very critical modification for the model (Sümer, 2000). Following the modification, the final fit values of the measurement model were obtained as follows: ($\chi^2(178) = 438,115$, $p < .001$, $\chi^2/df = 2.461$, RMSEA = .061 [90% confidence interval (CI) = .054 - .068], SRMR = .068, CFI = .91, TLI = .90.)

Structural Model: To test the structural model, the advantages of the two-stage approach over the one-stage approach were taken into consideration, as well as the fact that Anderson and Gerbing's (1988) two-stage SEM process are widely utilized (Kline, 2011). Therefore, confirmatory factor analysis of the measurement model was performed first, and then the structural model was tested. In the structural model, cognitive flexibility, task orientation in sport, ego orientation in sport, sport anxiety and sport burnout variables were used as latent variables. Within the model, the sub-dimensions of CFI, SAS and SBI scales, in addition to the items belonging to the sub-dimensions of task orientation in sport and ego orientation in sport of TEOSQ, were designated as observed variables.

Following the satisfactory validation of the measurement model, the structural model was analysed. It was found that the model was a good fit to the data set. The results yielded a chi-square value of 521.421 with 178 degrees of freedom, indicating a robust fit ($\chi^2/df=2.929$, RMSEA=.070). The regression coefficients in the model demonstrated that ego orientation did not have a statistically significant direct effect on sport anxiety ($\beta = .15$, $SE = .403$, $p > .05$). To consider the potential indirect effect of the pathway from ego orientation to sport anxiety on sport burnout, the model was analysed further. The structural model was modified to establish a common relationship between items 8 (*I feel very successful in sport when I work hard*) and 13 (*I feel very successful in sport when I do my best*) of task orientation. This modification resulted in the final fit values for the structural model being ($\chi^2(180) = 472.626$, $p < .001$, $\chi^2/df = 2.626$, RMSEA = .064 (90% confidence interval (CI) = .057 - .072), SRMR = .07, CFI = .90, TLI = .90.)

Table 3

Values of the Structural Model for Direct Effects

Structural Relationships		β	S. E	CR (t)
CF	→ EO	.667	.02	6.714***
CF	→ TO	.975	.029	5.599***
CF	→ SA	-.221	.079	-2.203*
SA	→ SB	.475	.057	8.379***
TO	→ SB	-.305	.404	-3.584***
EO	→ SB	.294	.347	3.371***
EO	→ SA	.145	.403	1.429

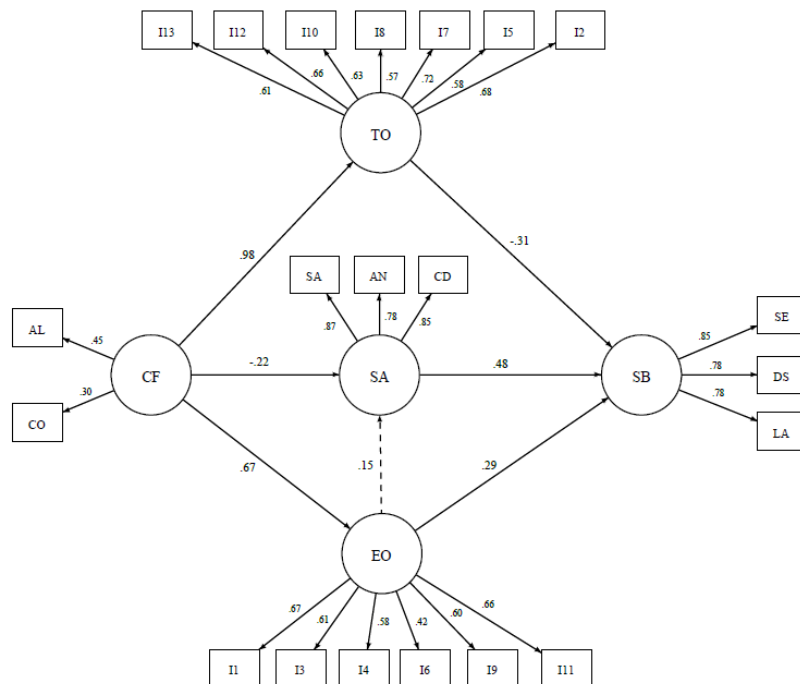
Note: n = 392; *p < .05, ***p < .001, β : Standardized effect, SB: Sport Burnout, CF: Cognitive Flexibility, TO: Task Orientation, EO: Ego Orientation, SA: Sport Anxiety, β (SE) = Standardized maximum likelihood estimates (Standard error)

Table 4*Values of the Structural Model for Direct Effect (Final Model, with (EO -> SA Removed))*

Structural Relationships		β	S. E	CR (t)
CF	→ EO	.667	.02	6.714***
CF	→ TO	.975	.029	5.599***
CF	→ SA	-.221	.079	-2.203*
SA	→ SB	.475	.057	8.379***
TO	→ SB	-.305	.404	-3.584***
EO	→ SB	.294	.347	3.371***

Note. * $p < .05$, *** $p < .001$; β : Standardized effect, β (SE) = (Standard error), SB: Sport Burnout, CF: Cognitive Flexibility, TO: Task Orientation, EO: Ego Orientation, SA: Sport Anxiety, β (SE) = Standardized maximum likelihood estimates (Standard error)

As indicated in Table 3 and Table 4, when the standardized regression coefficients are considered, there is a positive and statistically significant relationship between cognitive flexibility and ego orientation ($\beta = .667$, $SE = .02$, $p < .001$) and task orientation ($\beta = .975$, $SE = .029$, $p < .001$). A negative correlation was observed between cognitive flexibility and sport anxiety ($\beta = -.221$, $SE = .079$, $p < .05$). Considering these findings, it can be concluded that an increase in cognitive flexibility scores among students is associated with a tendency toward task and ego-orientation in sport, while sport anxiety levels are reduced. Conversely, elevated levels of sport anxiety ($\beta = .475$, $SE = .057$, $p < .001$) and ego orientation ($\beta = .294$, $SE = .347$, $p < .001$) are associated with increased sport burnout. In contrast, task orientation was found to have a negative predictive effect on sport burnout ($\beta = -.305$, $SE = .404$, $p < .001$). In other words, the possession of task-oriented skills by sport high school students is associated with a reduction in the experience of burnout. Finally, the direct effect between ego orientation and sport anxiety ($\beta = .145$, $SE = .403$, $p > .05$) was found to be but not statistically significant. This finding does not indicate the existence of a significant direct relationship between ego-oriented skills and sport anxiety. Accordingly, the pathway from ego orientation to sport anxiety was excluded from the model.

Figure 2*Structural Model Showing Mediation Effect*

Note. All coefficients greater than .21 are significant at $p < .001$

Figure 2 depicts a structural model illustrating the mediating influence of task and ego orientation and sport anxiety on sport burnout. All direct and indirect effects between the latent variables depicted in this figure are greater than .21 and statistically significant. Moreover, in contrast with the hypothetical model proposed at the study's outset, the present findings indicate that ego orientation does not directly affect sport anxiety. Instead, it indirectly affects sport burnout through the variables of cognitive flexibility and sport anxiety. This is due to the absence of a statistically significant relationship between these two latent variables.

The statistical significance of all path coefficients between the variables in Figure 2 indicates that the hypothetical structure is supported if the indicators, i.e., the observed variables, can be predicted by the latent variables that explain them. However, if such a fit is not possible, a revised structural hypothesis should be developed and tested. In the structure in Figure 2, the fact that the structural coefficients related to the link between latent variables and indicators are significant indicates the existence of a harmonized structure.

Table 5

Indirect Effects of the Structural Model

Structural Relationships	%95 Confidence Intervals		Std. (β)
	Lower	Upper	
CF --> EO --> SA --> SB	0,065	0,309	0,097**
CF --> TO --> SB	0,05	0,231	-0,161***
CF --> SA --> SB	0,047	0,184	0,069**
Total Indirect Effect	0,198	0,456	0,363***

Note. **p < .01, ***p < .001, β: Standardized effect, SB: Sport Burnout, CF: Cognitive Flexibility, TO: Task Orientation, EO: Ego Orientation, SA: Sport Anxiety

Table 5 presents the findings of the indirect effects analysis between the latent variables. The results indicate a significant relationship between cognitive flexibility and sport burnout, mediated by ego orientation and sport anxiety (indirect β = .097, p < .01). The standardized indirect effect of cognitive flexibility on sport burnout is 0.097. In other words, the indirect effect of cognitive flexibility on sport burnout indicates that an increase of one standard deviation in cognitive flexibility is associated with a .097 standard deviation increase in sport burnout. This is in addition to any direct (unmediated) effect of cognitive flexibility on sport burnout. Furthermore, cognitive flexibility significantly indirectly affects sport burnout via task orientation (Indirect β = -.161, p < .001). The results indicate that cognitive flexibility among high school athletes facilitates the development of task-oriented skills, reducing sport burnout. Furthermore, cognitive flexibility is associated with sport burnout through sport anxiety (Indirect β = .069, p < .01). The total indirect effect values in the model are statistically significant (β = .363, p < .001).

DISCUSSION

The objective of this study was to explore the mediating effect of sport anxiety, task orientation, and ego orientation on the association of cognitive flexibility and sport burnout. The results confirmed the H1 hypothesis by revealing that sport anxiety plays a mediating role in the relationship between cognitive flexibility and sport burnout. The findings of this study align with prior research showing the predictive effect of cognitive flexibility on sport anxiety (Han et al., 2011). This can be attributed to the positive coping strategies emerging with cognitive flexibility (Asıcı and Sarı, 2021). High school student-athletes with high cognitive flexibility can effectively deal with anxious situations they face

in sport. In turn, their sport burnout may decrease when they feel relieved from sport anxiety. Today's intense competition in sport is more likely to generate numerous adverse outcomes for student-athletes (Giusti et al., 2020). To protect these students, removing them from a competitive environment is not possible for their career choice, but maintaining their optimal functioning is quite possible by boosting their resources and safeguarding them. In this sense, cognitive flexibility should be centered on at-risk student-athletes because a lack of cognitive flexibility puts student-athletes in danger of sport anxiety and burnout. Student-athletes are not always exposed to identical sport experiences. Furthermore, student-athletes sometimes need to mentally switch between different tactics and options by weighing their winning and losing experiences. This is the stage where cognitive flexibility comes into play. Without it, student-athletes may experience anxiety due to the risk of losing control and being overwhelmed by the multitude of options, leading to sport burnout. Students' cognitive flexibility should be strengthened before an increase in anxious events during sport. Otherwise, sport burnout is inevitable for student-athletes.

This study's findings proved the H2 hypothesis by demonstrating the mediating role of task orientation in the association of cognitive flexibility and sport burnout. The results, showing the positive effect of cognitive flexibility on task orientation, were parallel with the study of Dagsdóttir et al. (2023). The importance and effectiveness of cognitive flexibility increase with the emergence of high task orientation because favorable sport outcomes depend on student-athletes task orientation levels. In consideration of the presence of task orientation in conjunction with intrinsic motivation (Tomczak et al., 2020), it is evident that when student-athletes are intrinsically motivated, they are not compelled to achieve beyond their capabilities by observing the accomplishments of others. Instead, they possess the capacity to establish attainable criteria for themselves. This is a significant opportunity for the student-athlete to establish rational developmental objectives by reflecting on their desires and necessities in sport. The establishment of more rational developmental objectives, as opposed to unattainable and ambiguous goals, has the potential to mitigate sport burnout. Logical and certain decisions require cognitive flexibility, offering thinking multiple ways and feeling control over their options. Since student-athletes with high cognitive flexibility tend to direct their resources on mastering their abilities and increasing their learning quality (Assar, 2021), more obvious and focused goals boost task orientation, decreasing sport burnout. Moreover, when student-athlete task orientation levels increase with cognitive flexibility, options, and especially overwhelming decisions may get limited. Thus, cognitive flexibility alleviates sport burnout when task orientation emerges.

This study evidenced the H3 hypothesis by suggesting the mediating effect of ego orientation in the relationship between cognitive flexibility and sport burnout. Previous research indicated that ego orientation produces less favorable outcomes (Dagsdóttir et al., 2023). From this point of view, cognitive flexibility can be expected to diminish ego orientation in student-athlete. In contrast, the findings put forward that cognitive flexibility has a positive predictive effect on ego orientation. In other words, student-athlete with high cognitive flexibility show high ego orientation, leading to more sport burnout. Because cognitive flexibility is an adaptive behavior to respond to any environmental change appropriately (Lage et al., 2023; Uddin, 2021; Xu et al., 2021), today's competitive world may force student-athlete to position themselves according to others in sport and education settings, so cognitive flexibility promotes ego orientation as well as task orientation for adaptation to the competitive environment.

The results did not prove the H4 hypothesis by indicating that task orientation and sport anxiety do not mediate the relationship between cognitive flexibility and sport burnout. On the other hand, the findings confirmed the H5 hypothesis by showing the mediating role of ego orientation and sport anxiety in the relationship between cognitive

flexibility and sport burnout. As a theory of Lazarus and Folkman (1984), cognitive appraisal defines individuals' environmental stressors as elements that can be solved or are disturbing. In this context, sport burnout may decrease due to reduced anxiety from increased choice and a greater sense of control, which stem from cognitive flexibility. Task orientation in sport has been shown to reduce sport burnout thanks to the options and increased sense of control provided by cognitive flexibility. However, the prevalence of ego orientation in sport may have hindered the participants from reaping equivalent benefits from cognitive flexibility compared to those observed in task-oriented individuals. While task orientation sets more achievable and realistic goals for cognitive appraisal, ego orientation may cause burnout due to the individual being stressed and perceiving the stimuli as disturbing.

Owing to today's conditions necessitating ranking every person in sport and education, cognitive flexibility may evolve to inevitably consider and control options by focusing on others-centered criteria when performing in sport settings. This can be quite challenging for student-athlete. Arranging themselves according to self-centered criteria may remain inadequate for student-athlete in today's world. Nonetheless, applying others-centered criteria is overwhelming for them, so they are more likely to feel sport burnout. Cognitive flexibility may enhance ego orientation, but this is not ideal for student-athlete due to the risk of sport burnout. Nevertheless, the results illustrated a more significant relationship between cognitive flexibility and task orientation than ego orientation. Also, task orientation is a more significant mediator in the relationship between cognitive flexibility and sport burnout compared to ego orientation. These suggest the crucial role of task orientation for student-athlete. Protecting student-athlete from sport burnout requires more team sport participation, considering the task orientation boosting feature of these sport in contrast to individual sport (Bjarnadóttir, 2023). All things considered, high schools specializing in sport should incorporate a curriculum boosting task orientation and preventing anxiety and ego orientation. The coaches and teachers must take a manner that is sensitive to student-athlete self-centered criteria when these students perform in sport so that sport burnout can decrease.

Despite the valuable implications mentioned earlier, the current study has a few limitations that should be considered. The present study employing a cross-sectional approach does not provide causality. For this reason, future research should consider a longitudinal approach to determine the change over time. This study relied on self-report measures to obtain data from student-athlete. Future research can use various data collection approaches, such as qualitative data and data derived from teachers, to support self-report measures for more reliable findings. Considering the study's participant group, sport high school students from five provinces of Türkiye, future studies should employ diverse and large samples to increase the generalisability of findings. A total of 392 students participating in sport constituted the sample of the study. Given that the sport burnout inventory utilized in this study was employed for diverse age groups in both the original and adapted versions, it can be concluded that this inventory is applicable to a broad spectrum of age ranges. Consequently, it is important that the adaptation process be re-examined with an appropriate sample. This adaptation is required to ensure the reliability and validity of the scale for future applications, and it would be useful for future research to also adapt the age group in the original scale. Future studies must be conducted to investigate the development and predictors of sport burnout over time. Additionally, the possible influence of the sport season must be considered. It is important to acknowledge that data collection may be subject to seasonal variability, particularly among student-athlete's participants, which could introduce potential limitations to the study. Furthermore, the incorporation of control variables may be regarded as a potential limitation of this study.

CONCLUSION

The present study ascertained the mediating roles of sport anxiety, task, and ego orientation in the relationship between cognitive flexibility and sport burnout for high school students specializing in sport. This study is novel in terms of its study group because sport high school students have been neglected for these sport outcomes while the literature has focused on university student-athlete and adult athletes. Cognitive flexibility and task orientation should be incorporated into the curriculum targeting student-athlete. Sport burnout in these students requires prevention and intervention strategies to decrease sport anxiety and ego orientation. Additionally, team sport should accompany every aspect of the high school education of student-athlete in order to shape more task orientation. This study emphasized the significance of cognitive flexibility in decreasing sport burnout through sport anxiety, task, and ego orientation for high school students specializing in sport.

This study provides insights into the adaptation and cognitive flexibility of student-athletes experiencing low levels of sport burnout. Cognitive flexibility offers practical implications for personalized training and interventions. Therefore, relating individual changes to anxiety becomes important from an applied perspective. Furthermore, coaches can make sense of the difference between sport anxiety and burnout to assess cognitive performance and perception of competition among student-athletes with strong ego orientation. Coaches and sport psychologists can identify students with high levels of sport anxiety and burnout affecting performance and assist these students in developing skills to assess and manage these states so that the impact of anxiety and burnout is less disruptive. Finally, the impact of cognitive flexibility on sport burnout is mediated by task orientation, which enhances sport performance. Researchers could examine relevant contextual factors, including emotional and motivational states and various psychological factors in terms of sport performance.

Author Contribution:

1. **Ahmet Emin ARI:** Idea/Concept, Design, Checking, Data Collection and Processing, Analysis-Interpretation, Writing, Critical Review
2. **Burak Can KORKMAZ:** Analysis-Interpretation, Writing, Critical Review

Information about Ethical Board Permission

Committee Name: Erzincan Binali Yıldırım University Human Researches Educational Sciences Ethics Committee

Date: 31.07.2024

Issue No: 12/03

REFERENCES

1. **Agawin, M. (2020).** Perceived ease of use, perceived usefulness, and attitude towards Jeffrey's Amazing Statistics Program (JASP) among students of a private higher educational institution in region IV-A. *Laguna Journal of Multidisciplinary Research*, 4(1). <https://lpulaguna.edu.ph/journal-multidisciplinary-research/>
2. **Akyol, G., and Taşkıran, C. (2023).** Cognitive flexibility levels of elite level wrestlers and strategies for coping with stress. *Gazi Beden Eğitimi ve Spor Bilimleri Dergisi*, 28(4), 267-275. <https://doi.org/10.53434/gbesbd.1318148>
3. **Anderson, J. C., and Gerbing, D. W. (1988).** Structural equation modeling in practice: A review and recommended two-step approach. *Psychological Bulletin*, 103(3), 411-423. <https://doi.org/10.1037/0033-2909.103.3.411>
4. **Asıcı, E., and Sarı, H. (2021).** The mediating role of coping strategies in the relationship between cognitive flexibility and well-being. *International Journal of Scholars in Education*, 4(1), 38-56. <https://doi.org/10.52134/ueader.889204>
5. **Aslan, K., Saygın, Ö., and Ceylan, H. İ. (2021).** Comparison of cognitive flexibility and spatial anxiety of soccer referees according to their experience level. *Uluslararası Güncel Eğitim Araştırmaları Dergisi*, 7(2), 534-548. <https://dergipark.org.tr/en/download/article-file/2042495>
6. **Assar, A. (2021).** *The mediating role of self-compassion in the relationship between goal oriented and self-efficacy* (Master's thesis, Miami University)
7. **Ayyıldız, E. (2022).** Investigation of university students' burnout levels in sports. *International Journal of Sport Culture and Science*, 10(3), 94-101. <https://doi.org/10.14486/IntJSCS.2022.663>
8. **Bedir, D. (2023).** Investigation of the effect of cognitive control and cognitive flexibility skills on mental well-being in athletes. *Research in Sport Education and Sciences*, 25(1), 26-29. <https://doi.org/10.5152/JPESS.2023.22063>
9. **Bezci, S. (2016).** Investigating the relationship between the perceptions of taekwondo athletes towards coach-athlete relationship, task and ego orientation in sports, and motivation in sports. *International Journal of Environmental and Science Education*, 11(15), 8436-8447. <https://files.eric.ed.gov/fulltext/EJ1118308.pdf>
10. **Biggs, A., Brough, P., and Drummond, S. (2017).** Lazarus and Folkman's psychological stress and coping theory. In C. L. Cooper and J. C. Quick (Eds.), *The handbook of stress and health: A guide to research and practice* (pp. 351-364). Wiley Blackwell. <https://doi.org/10.1002/9781118993811.ch21>
11. **Bjarnadóttir, G. J. (2023).** *Sport-related performance anxiety and goal orientation in team and individual sport*. Doctoral dissertation. Reykjavik University. Reykjavik
12. **Bollen, K.A. (1989).** *Structural equations with latent variables*, New York: John Wiley and Sons, Inc
13. **Byrne, B.M. (2010).** *Structural Equation Modeling with AMOS: Basic Concepts, Applications, and Programming, (2nd ed.)*. New York – London: Taylor and Francis Group
14. **Campayo, F. S., Sancho-Esper, F., Rodríguez-Sánchez, C., Ostrovskaya, L., Martínez, N. J., Romero-Ortiz, A., Fernández-Díaz, F. M., Mora, C. F., Bruno, J. M., and Casado, L. A. A. (2022).** Acerca de la tecnología al aula: implementación y uso de software libre (JASP) en investigación de mercados cuantitativa. In R. C. Satorre (Ed.), *Memorias del Programa de Redes de investigación en docencia universitaria* (pp. 1141-1169). Universitat d'Alacant. <http://rua.ua.es/dspace/handle/10045/130544>
15. **Chandler, G. N., DeTienne, D. R., McKelvie, A., and Mumford, T. V. (2011).** Causation and effectuation processes: A validation study. *Journal of Business Venturing*, 26(3), 375-390. <https://doi.org/10.1016/j.jbusvent.2009.10.006>
16. **Çam, Z., Kardaş, F., Eşkişu, M., and Gelibolu, S. (2019).** Adaptation of sport burnout inventory to Turkish culture and its psychometric properties. *CBÜ Beden Eğitimi ve Spor Bilimleri Dergisi*, 14(1), 79-96. <https://doi.org/10.33459/cbubesbd.496366>
17. **Dagşdóttir, B. E., Kristjánssdóttir, H., Vésteinsdóttir, V., and Thorsdóttir, F. (2023).** Task and ego orientation in sport questionnaire: A mokken scale analysis. *SAGE Open*, 13(3), <https://doi.org/10.1177/21582440231195200>
18. **Dennis, J. P., and Vander Wal, J. S. (2010).** The cognitive flexibility inventory: Instrument development and estimates of reliability and validity. *Cognitive Therapy and Research*, 34(3), 241-253. <https://doi.org/10.1007/s10608-009-9276-4>
19. **Derelioglu, M., and Sabah, S. (2023).** Examination of professional athletes' views on burnout in sports. *International Journal of Eurasian Education and Culture*, 8(22), 1410-1422. <http://dx.doi.org/10.35826/ijoecc.726>
20. **Dias Lopes, L. F., Chaves, B. M., Fabrício, A., Porto, A., Machado de Almeida, D., Obregon, S. L., Pimentel L. M., Vieira da Silva, W., Camargo, M. E., da Veiga, C. P., de Moura, G. L., Costa Vieira da Silva, L. S., and Flores Costa, V. M. (2020).** Analysis of well-being and anxiety among university students. *International journal of environmental research and public health*, 17(11), 3874. <https://doi.org/10.3390/ijerph17113874>
21. **Doğan, E. (2019).** Examination of burnout levels of athletes studying at the faculty of sport sciences. *Online Submission*, 7(7), 90-94. <https://doi.org/10.11114/jets.v7i7.4257>

22. **Duda, J. L., and Nicholls, J. G. (1992).** Dimensions of achievement motivation in schoolwork and sport. *Journal of Educational Psychology*, 84(3), 290. <https://doi.org/10.1037/0022-0663.84.3.290>
23. **Duran, M., and Ateş, N. (2022).** The relationship between perceived social support, special talent exam score and self-confidence levels of physical education and sports department students. *Bozok International Journal of Sport Sciences*, 3(1), 62-75. <https://dergipark.org.tr/en/download/article-file/4249617>
24. **Eraslan, M. (2014).** The analysis of the thinking styles and creativity of the sports students studying in the different fields of university. *Educational Research and Reviews*, 9(20), 866-871. <https://doi.org/10.5897/ERR2014.1783>
25. **Folkman, S., and Lazarus, R. S. (1988).** Coping as a mediator of emotion. *Journal of Personality and Social Psychology*, 54(3), 466-475. <https://doi.org/10.1037/0022-3514.54.3.466>
26. **Folkman, S., Lazarus, R. S., Dunkel-Schetter, C., DeLongis, A., and Gruen, R. J. (1986).** Dynamics of a stressful encounter: Cognitive appraisal, coping, and encounter outcomes. *Journal of Personality and Social Psychology*, 50(5), 992-1003. <https://doi.org/10.1037/0022-3514.50.5.992>
27. **Gholami, R., Abdoshahi, M., and Naeemikia, M. (2022).** The role of cognitive flexibility, metacognition and positive emotion, and cognitive emotion regulation in psychological burnout in skilled girl athletes. *Journal of Exercise and Health Science*, 2(2), 75-90. <https://doi.org/10.22089/jehs.2024.14305.1062>
28. **Giusti, N. E., Carder, S. L., Vopat, L., Baker, J., Tarakemeh, A., Vopat, B., and Mulcahey, M. K. (2020).** Comparing burnout in sport-specializing versus sport-sampling adolescent athletes: A systematic review and meta-analysis. *Orthopaedic journal of sports medicine*, 8(3), 2325967120907579. <https://doi.org/10.1177/2325967120907579>
29. **Golestaneh, F. (2017).** The effect of mindfulness intervention (MPSE) on motivation and burnout in athletes. *Journal of Sports and Motor Development and Learning*, 9(2), 273-285. <https://doi.org/10.22059/jmlm.2017.219280.1172>
30. **Goss-Sampson, M. (2022).** *Statistical Analysis in JASP: A Guide for Students (5th Edition)*. University of Greenwich. <https://jasp-stats.org/jasp-materials/>
31. **Güngör, N. B. (2019).** *Intermediating role of cognitive flexibility on the effect of individual innovation level of physical education and sports teachers on teacher professionalism*. (Publication No. 604354) [Doctoral dissertation, Gazi University-Ankara]. Council of Higher Education National Thesis Centre
32. **Hair, J. F., Black, W. C., Babin, B. J., and Anderson, R. E. (2014).** *Multivariate Data Analysis. 7th Edition*, Pearson Education, Upper Saddle River
33. **Hair J. F., Anderson, R. E., Tatham, R. L., and Black, W. C. (1998).** *Multivariate Data Analysis (5th Edition.)*. Upper Saddle River, NJ: Prentice Hall
34. **Han, D. H., Park, H. W., Kee, B. S., Na, C., Na, D. H. E., and Zaichkowsky, L. (2011).** Performance enhancement with low stress and anxiety modulated by cognitive flexibility. *Psychiatry Investigation*, 8(3), 221. <https://doi.org/10.4306/pi.2011.8.3.221>
35. **Harel, O., Hemi, A., and Levy-Gigi, E. (2023).** The role of cognitive flexibility in moderating the effect of school-related stress exposure. *Scientific Reports*, 13(1), 5241. <https://doi.org/10.1038/s41598-023-31743-0>
36. **Harris, B. S., and Smith, M. L. (2009).** The influence of motivational climate and goal orientation on burnout: An exploratory analysis among Division I collegiate student-athletes. *Introduction to Sport Psychology: Training, Competition and Coping*, 63-80
37. **Highgate, Q., and Schenk, S. (2021).** Cognitive flexibility in humans and other laboratory animals. *Journal of the Royal Society of New Zealand*, 51(1), 97-127. <https://doi.org/10.1080/03036758.2020.1784240>
38. **Hooper, D., Coughlan, J., and Mullen, M. R. (2008).** Structural equation modelling: Guidelines for determining model fit. *The Electronic Journal of Business Research Methods*, 6(1), 53-60
39. **Humenik, A. M., Grounds, Z. K., Mayer, H. M., and Dolan, S. L. (2020).** A systematic review of executive cognitive function in intimate partner violent offenders. *Aggression and Violent Behavior*, 54(5), 101407. <https://doi.org/10.1016/j.avb.2020.101407>
40. **Jafari, A. (2018).** The mediating role of efficient and non efficient coping strategies in relationship of positive and negative perfectionism with sport burnout. *Sports Psychology*, 3(2), 29-44. <https://doi.org/10.48308/mbsp.3.2.29>
41. **Jena, A. K., Das, J., Bhattacharjee, S., Gupta, S., Barman, M., Devi, J., and Debnath, R. (2019).** Cognitive development of children in relation to inhibition control, working memory, and cognitive flexibility. *Journal on Educational Psychology*, 3(2), 29-48. <https://imanagerpublications.com/assets/designedpaper/ANANTA.pdf>
42. **Joreskog, K. G., and Sorbom, D. (1996).** *LISREL 8 user's reference guide*. Uppsala, Sweden: Scientific Software International
43. **Karadağ, D., and Aşçı, F. H. (2020).** Evaluation of multidimensional anxiety in adolescent athletes: validity and reliability of sport anxiety scale-2. *Türkiye Klinikleri Spor Bilimleri Dergisi*, 12(3), 330-338. <https://doi.org/10.5336/sportsci.2020-75226>
44. **Karataş, E. Ö., and Karataş, Ö. (2022).** Investigation of the level of susceptibility to ethical values of sports high school students. *Pakistan Journal of Medical and Health Sciences*, 16(02), 390. <https://doi.org/10.53350/pjmhs22162390>

45. Kimotsuki, Y., Ogasawara, I., Iwasaki, S., Nagai, K., Nishida, K., Kanzaki, N., Hoshino, Y., Matsushita, T., Kuroda, R., Uchida, R., Take, Y., Nakata, K., and Nakata, K. (2024). Goal orientation and desire for approval were associated with sports injuries among young Japanese athletes. *AJPM Focus*, 3(4), 100236. <https://doi.org/10.1016/j.focus.2024.100236>
46. Kline, R. B. (2011). *Principles and practice of structural equation modeling* (5th ed., pp. 3-427). New York: The Guilford Press
47. Kline, R. B. (2015). *Principles and practice of structural equation modeling*. Guilford Press
48. Lage, C., Smith, E. S., and Lawson, R. P. (2023). A meta-analysis of cognitive flexibility in autism spectrum disorder. *Neuroscience and Biobehavioral Reviews*, 157, 105511. <https://doi.org/10.1016/j.neubiorev.2023.105511>
49. Lazarus, R., and Folkman, S. (1984). *Stress, appraisal, and coping*. New York: Springer
50. Levillain, G., Vacher, P., de Roten, Y., and Nicolas, M. (2024). Influence of defense mechanisms on sport burnout: A multiple mediation analysis effects of resilience, stress and recovery. *Sports*, 12(10), 274. <https://doi.org/10.3390/sports12100274>
51. Lin, C. H., Lu, F. J., Chen, T. W., and Hsu, Y. (2022). Relationship between athlete stress and burnout: a systematic review and meta-analysis. *International Journal of Sport and Exercise Psychology*, 20(5), 1295-1315. <https://doi.org/10.1080/1612197X.2021.1987503>
52. Liu, M., Zhao, X., and Liu, Z. (2022). Relationship between psychological distress, basic psychological needs, anxiety, mental pressure, and athletic burnout of Chinese college football athletes during the COVID-19 pandemic. *Sustainability*, 14(12), 7100. <https://doi.org/10.3390/su14127100>
53. Lochbaum, M., Kallinen, V., and Kontinen, N. (2017). Task and ego goal orientations across the youth sports experience. *Studia Sportiva*, 11(2), 99-105. <https://www.ceeol.com/search/article-detail?id=774785>
54. Macovei, V., and Mihailescu, L. (2021). Methodological arguments support in maintaining the development of an anti-doping competence in the formal education of high school sports program students. *Journal of Physical Education and Sport*, 21(6), 3586-3592. <https://doi.org/10.7752/jpes.2021.06484>
55. Mardia, K. V., Kent, J. T., and Bibby, J. M. (1979). *Multivariate analysis (Probability and mathematical statistics)*. Academic Press Limited
56. Martínez-Alvarado, J. R., Aguiar Palacios, L. H., Chávez-Flores, Y. V., Berengüi, R., Asadi-González, A. A., and Magallanes Rodríguez, A. G. (2021). Burnout, positivity and passion in young Mexican athletes: The mediating effect of social support. *International Journal of Environmental Research and Public Health*, 18(4), 1757. <https://doi.org/10.3390/ijerph18041757>
57. Martínez-Alvarado, J. R., Guillén García, F., and Feltz, D. (2016). Athletes' motivational needs regarding burnout and engagement. *Revista de Psicología del Deporte*, 25(1), 65-71. https://ddd.uab.cat/pub/revpsidep/revpsidep_a2016v25n1/revpsidep_a2016v25n1p65.pdf
58. Ministry of National Education. (2024). <http://www.meb.gov.tr/tematik-spor-liseleri>
59. Mentes, G., and Saygın, Ö. (2019). Investigation of mental toughness and cognitive flexibility of e-sports and traditional sports. *International Journal of Sport Exercise and Training Sciences-IJSETS*, 5(4), 238-250. <https://doi.org/10.18826/useeabd.639062>
60. Mertler, C. A., and Vannatta, R. A. (2005). *Advanced and multivariate statistical methods: Practical application and interpretation* (3rd Ed.), Pyrczak Publishing, Glendale, CA
61. Miles, M., Andersson, M., Claesdotter-Knutsson, E., Kapetanovic, S., and Håkansson, A. (2024). Gambling habits and attitudes among athlete and non-athlete high school students in skåne region, Sweden. *Journal of Gambling Studies*, 41, 203-217. <https://doi.org/10.1007/s10899-024-10333-3>
62. Mulaik, S. A. (2009). *Linear casual modeling with structural equation*. Boca Raton-London-New York: Taylor and Francis Group
63. Navarro, D. J., Foxcroft, D. R., and Faulkenberry, T. J. (2019). *Learning statistics with JASP: A tutorial for psychology students and other beginners* (0.7). University of New South Wales. <https://learnstatswithjasp.com/>
64. Olegário, R. L., Fernandes, S. R., and de Moraes Jr, R. (2023). Efficacy of cognitive training on executive functions in healthy older adults: a systematic review with meta-analysis of randomized controlled trials. *Psychology and Health*, 40(5), 714-741. <https://doi.org/10.1080/08870446.2023.2267610>
65. Pan, Y., Yu, X., and Yue, Y. (2024). Anxiety and sportsmanship in adolescent athletes: the multiple mediating effects of athlete burnout and exercise cognition. *International Journal of Sport and Exercise Psychology*, 23(3), 359-374. <https://doi.org/10.1080/1612197X.2024.2312439>
66. Parr, A. C., Sydnor, V. J., Calabro, F. J., and Luna, B. (2024). Adolescent-to-adult gains in cognitive flexibility are adaptively supported by reward sensitivity, exploration, and neural variability. *Current Opinion in Behavioral Sciences*, 58, 101399. <https://doi.org/10.1016/j.cobeha.2024.101399>
67. Preacher, K. J., and Hayes, A. F. (2008). Contemporary approaches to assessing mediation in communication research. In A. F. Hayes, M. D. Slater, and L. B. Snyder (Eds.), *The Sage Sourcebook of Advanced Data Analysis Methods for Communication Research* (pp. 13-54). Sage Publications, Inc. <https://doi.org/10.4135/9781452272054.n2>
68. Rahman, E., and Husain, A. (2022). The role of cognitive flexibility in the realm of sports. *Journal of Physical Education Research*, 9, 08-12. https://www.joper.org/JOPER/JOPERVOLUME9_Issue1_1_3_2022_256.pdf

69. Rosseel, Y. (2012). lavaan: An R Package for Structural Equation Modeling. *Journal of Statistical Software*, 48(2), 1–36. <http://www.jstatsoft.org/v48/i02/>
70. Sabzevari, F., Samadi, H., Ayatizadeh, F., and Machado, S. (2023). Effectiveness of mindfulness-acceptance-commitment based approach for rumination, cognitive flexibility and sports performance of elite players of beach soccer: A randomized controlled trial with 2-months follow-up. *Clinical Practice and Epidemiology in Mental Health: CP and EMH*, 19. <https://doi.org/10.2174/17450179-v19-e230419-2022-33>
71. Sajedi, H., and Kirkbir, F. (2020). The relation between mental stubbornness and sports-burnout of injured athletes at Karadeniz Technical University. *Journal of Educational Issues*, 6(2), 87-97. <https://doi.org/10.5296/jei.v6i2.17364>
72. Sapmaz, F., and Doğan, T. (2013). Assessment of cognitive flexibility: Reliability and validity studies of Turkish version of the Cognitive Flexibility Inventory. *Ankara University Journal of Faculty of Educational Sciences (JFES)*, 46(1), 143-162. https://doi.org/10.1501/Egifak_0000001278
73. Schorb, A., Aichhorn, J., Schiepek, G., and Aichhorn, W. (2023). Burnout in adolescent elite athletes. *Sports Psychiatry*, 2(2), 51-56. <https://doi.org/10.1024/2674-0052/a000046>
74. Schumacker, R.E., and Lomax, R.G. (2004). *A beginner's guide to structural equation modeling (2nd ed.)*. Mahlah, New Jersey, London: Lawrence Erlbaum Associates
75. Shala, S., Emini, B., Stankovska, Z., Nikqi, V., Gontarev, S., and Kostovski, Z. (2022). The relationship of goal orientation, self-esteem, situational motivation and satisfaction from sports among young karate athletes. *Sports Science and Health*, 24(2), 150-158. <https://doi.org/10.7251/SSH2202150S>
76. Shrestha, N. (2021). Factor analysis as a tool for survey analysis. *American Journal of Applied Mathematics and Statistics*, 9(1), 4-11. <https://doi.org/10.12691/ajams-9-1-2>
77. Smith, R. E., Smoll, F. L., and Schutz, R. W. (1990). Measurement and correlates of sport-specific cognitive and somatic trait anxiety: The sport anxiety scale. *Anxiety Research*, 2(4), 263–280. <https://doi.org/10.1080/08917779008248733>
78. Smith, R. E., Smoll, F. L., Cumming, S. P., and Grossbard, J. R. (2006). Measurement of multidimensional sport performance anxiety in children and adults: The Sport Anxiety Scale-2. *Journal of Sport & Exercise Psychology*, 28(4), 479–501. <https://doi.org/10.1123/jsep.28.4.479>
79. Sorkkila, M., Ryba, T. V., Aunola, K., Selänne, H., and Salmela-Aro, K. (2020). Sport burnout inventory-Dual career form for student-athletes: Assessing validity and reliability in a Finnish sample of adolescent athletes. *Journal of Sport and Health Science*, 9(4), 358–366. <https://doi.org/10.1016/j.jshs.2017.10.006>
80. Stevens, J.P. (2009). *Applied multivariate statistics for the social sciences (5th ed.)*. Routledge. <https://doi.org/10.4324/9780203843130>
81. Sümer, N. (2000). Yapısal Eşitlik Modelleri. *Türk Psikoloji Yazıları*, 3 (6), 49-74
82. Tabachnick, B. G., and Fidell, L. S. (2001). *Using multivariate statistics (4th ed.)*. Boston: Allyn and Bacon
83. Tabachnick, B. G., and Fidell, L. S. (2013). *Using Multivariate Statistics (6th ed.)*. Boston, MA: Pearson
84. Tabrizi, S., Jalili, A., Sasani, M., Smkhani Akbarinejhad, H., and Razi, A. (2021). The effectiveness of positive thinking training on increasing club affiliation and sports burnout of high school student Athletes district of Tabriz. *Journal of Psychology New Ideas*, 10(14), 1-19. <http://jnip.ir/article-1-597-en.html>
85. Tei, S., and Fujino, J. (2024). Psychological Distress and Burnout. In *Handbook of the Behavior and Psychology of Disease* (pp. 1-18). Cham: Springer International Publishing
86. Tomczak, M., Walczak, M., Kleka, P., Walczak, A., and Bojkowski, L. (2020). Psychometric properties of the Polish version of task and ego orientation in sport questionnaire (TEOSQ). *International Journal of Environmental Research and Public Health*, 17(10), 3593. <https://doi.org/10.3390/ijerph17103593>
87. Toros, T. (2001). *The effects of goal orientation, motivational climate, and goal specificity and difficulty on life satisfaction in elite and non-elite male basketball players* (Master's thesis, Institute of Health Sciences)
88. Tracey, D., Mañano, C., Gagnon, C., Craven, R., McCune, V. S., and Morin, A. J. (2021). The task and ego orientation in sport questionnaire adapted for youth with intellectual disabilities (TEOSQ-ID). *Psychology of Sport and Exercise*, 56, 102006. <https://doi.org/10.1016/j.psychsport.2021.102006>
89. Uddin, L. Q. (2021). Brain mechanisms supporting flexible cognition and behavior in adolescents with autism spectrum disorder. *Biological Psychiatry*, 89(2), 172-183. <https://doi.org/10.1016/j.biopsych.2020.05.010>
90. Valdez, R. B., and Juan, V. T. (2020). Levels of perfectionism and sports burnout among student-athletes. *International Journal of Scientific and Technology Research*, 9(4), 271-279
91. Verardi, C. E. L., Nagamine, K. K., Domingos, N. A. M., De Marco, A., and Miyazaki, M. C. D. O. S. (2015). Burnout and pre-competition: A study of its occurrence in Brazilian soccer players. *Revista de Psicologia del Deporte*, 24(2), 259-264. <https://www.redalyc.org/pdf/2351/235141413008.pdf>

92. Walker, R., Moraine, A., Osborn, H., Black, K. J., Palmer, A., Scott, K., and Humphrey, K. (2022). *Exploring diversity with statistics: Step-by-step JASP guides*. University of Tennessee at Chattanooga. <https://scholar.utc.edu/open-textbooks/1/>
93. Xu, S., Akioma, M., and Yuan, Z. (2021). Relationship between circadian rhythm and brain cognitive functions. *Frontiers of Optoelectronics*, 14(3), 278-287. <https://doi.org/10.1007/s12200-021-1090-y>
94. Yalçın, Y., and Kurnaz, H. K. (2021). Evaluation of cognitive flexibility and goal orientation levels of students preparing for special talent exam. *International Education Studies*, 14(11), 10-18. <https://doi.org/10.5539/ies.v14n11p10>
95. Yang, M. H., Hsueh, K. F., Chang, C. M., and Hsieh, H. H. (2023). The influences of sSports psychological Capital to University baseball athletes' life stress and athlete burnout. *Behavioral Sciences*, 13(8), 1-11. <https://doi.org/10.3390/bs13080617>
96. Yarayan, Y. E., Turhan, M. Ö., and Demir, G. T. (2023). Adaptation of Cognitive Flexibility Inventory for Athletes: Validity and Reliability Study: *Gaziantep Üniversitesi Spor Bilimleri Dergisi*, 8(3), 221-240. <https://doi.org/10.31680/gaunjss.1341783>
97. Yazıcı, O. F., and Somoğlu, M. B. (2023). An investigation into athlete identity and contentment with life from the perspective of sports high school students. *Journal of ROL Sport Sciences*, 4(1), 83-101. <https://doi.org/10.5281/zenodo.7740603>

The Relationship Between Foreign Football Player Quota and Team Performance

Yabancı Futbolcu Kontenjanı ile Takım Performansı Arasındaki İlişki

¹Fatih Mehmet PARLAR
ORCID No: 0000-0002-3401-4078

¹Emre UYSAL
ORCID No: 0009-0006-8857-0535

¹Nedim TEKİN
ORCID No: 0000-0002-6249-3862

¹Karabük University, Hasan Dogan
Faculty of Sports Sciences,
Department of Sports Management

Yazışma Adresi
Corresponding Address:

Emre Uysal

Karabük University, Hasan Dogan
Faculty of Sports Sciences, Department
of Sports Management

E-posta: emreuyosal@karabuk.edu.tr

Geliş Tarihi (Received): 17.02.2025
Kabul Tarihi (Accepted): 29.04.2025

ABSTRACT

In this study, the relationship between the foreign player quotas applied in the Turkish Super League (TSL) and the performance indicators of the Turkish National Team and Super League teams in European cups is analyzed. By adopting a quantitative approach in the study, the data on the foreign player quota practices of the Turkish Football Federation (TFF) Super League for the years 1996-2024 were analyzed, and the correlation between the foreign player quota and various performance indicators was investigated. The results reveal that there is no statistically significant relationship between the foreign player quota and national team and club performance indicators. Accordingly, no significant correlation was found between foreign player quotas on a yearly basis and the annual average score of the national team, UEFA country ranking, qualification stages reached in major tournaments, the participation of the national team in the World Cup and European Championship, the number of clubs participating in UEFA tournaments, and the number of matches played in UEFA's Club level leagues. However, a significant relationship was found between the total foreign player quota and the mean number of players called up from Turkish leagues in the starting 11 of the Turkish National Team ($r=-.739$; $p<0.01$) and the mean number of players called up from other leagues ($r=.739$; $p<0.01$). Again, a significant relationship was found between the quota of foreign players in the starting 11 and the mean number of players called up from Türkiye in the starting 11 of the Turkish National Team ($r=-.642$; $p<0.01$) and the mean number of players called up from other leagues ($r=.642$; $p<0.01$). These findings indicate that the foreign player quota is not the primary determinant of the performance of the national team or club teams in European cups.

Keywords: Foreign player quota, Türkiye Super League, Türkiye National Team, Football, Performance management

ÖZ

Bu çalışmada, Türkiye Süper Ligi'nde uygulanan yabancı oyuncu kontenjanları ile Türkiye Millî Takımı ve Süper Lig takımlarının Avrupa kupalarındaki performans göstergeleri arasındaki ilişki incelenmiştir. Araştırmada nicel yaklaşım benimsenerek, TFF (Türkiye Futbol Federasyonu) Süper Ligi'nin 1996-2024 yıllarına ait yabancı futbolcu kontenjan uygulamalarına dair verileri analiz edilmiş ve yabancı oyuncu kontenjanları ile çeşitli performans göstergeleri arasındaki korelasyon araştırılmıştır. Sonuçlar, yabancı oyuncu kontenjanı ile millî takım ve kulüp performans göstergeleri arasında istatistiksel olarak anlamlı ilişki bulunmadığını ortaya koymuştur. Buna göre yıl bazında yabancı oyuncu kontenjanları ile A Millî Takım'ın yıllık ortalama puanı, UEFA ülke sıralaması, büyük turnuvalarda ulaşılan eleme aşamaları, A Millî Takım'ın Dünya Kupası ile Avrupa Şampiyonası'na katılım durumu, UEFA turnuvalarına katılan kulüp sayısı ve UEFA'nın Kulüpler düzeyindeki liglerinde oynanan maç sayıları arasında anlamlı bir korelasyon tespit edilmemiştir. Ancak, toplam yabancı oyuncu kontenjanı ile Türkiye Millî Takımı'nın ilk 11'inde Türkiye liglerinden çağırılarak yer alan oyuncu sayısı ortalamaları ($r=-.739$; $p<0.01$) ve diğer liglerden çağırılarak yer alan oyuncu sayısı ortalamaları ($r=.739$; $p<0.01$) arasında anlamlı bir ilişki bulunmuştur. Yine, ilk 11'deki yabancı oyuncu kontenjanı ile Türkiye Millî Takımı'nın ilk 11'inde Türkiye'den çağırılarak yer alan oyuncu sayısı ortalamaları ($r=-.642$; $p<0.01$) ve diğer liglerden çağırılarak yer alan oyuncu sayısı ortalamaları ($r=.642$; $p<0.01$) arasında da anlamlı bir ilişki bulunmuştur. Bu bulgular, yabancı oyuncu kotasının millî takım veya kulüp takımlarının Avrupa kupalarındaki performansının birincil belirleyicisi olmadığını göstermektedir.

Anahtar Kelimeler: Yabancı oyuncu kotası, Türkiye Süper Ligi, Türkiye Millî Takımı, Futbol, Performans yönetimi.

INTRODUCTION

Football is more than just a sport; it is a global phenomenon that has the power to influence billions of people. Although this impressive game had an amateur spirit in its early days, it has managed to spread to large masses over time and has become a professional sports branch that is passionately played and followed all over the world. The transformation process in football has enabled its commercialization and development as a professional profession. Today, football is positioned as a large and significant industry organized from the local to the global level. The clubs, which are the most important cells in the organization of this magical game, compete in a system driven by revenues from broadcasting, sponsorship, ticket sales, betting, licensed merchandise, and player transfers (Gammelsæter, 2009; Wicker et al., 2013).

Undoubtedly, the primary factors influencing the presence of these revenue-expense balance instruments are the players. Since all elements involved in this game (coaches, managers, and fans) work towards the success of the team on the field, teams make plans to have the best football players. This desire forces club managers to look for higher quality players. When they cannot find the desired quality of players within the country, club managers turn to players from other countries (Trequattrini et al., 2019). However, while clubs act with an appetite for transferring foreign players, they may face difficulties in forming the best squad due to the regulations of national federations. In Europe, clubs in EU member countries can use players with passports from countries within the union as local players, while clubs in non-EU member countries may be subject to national quota limitations (Madichie, 2009). For example, in France, Spain, and Italy, players with EU passports can play as locals, while a maximum of 4 players without an EU passport can play in teams in these countries' leagues (La Liga, Serie A, Ligue 1) (Marcén, 2016). In the Belgian Pro League, while there are no restrictions on transferring foreign players, at least 6 players in the team squad must have been trained in the club's youth academy (Sports Interactive, 2024). "In Türkiye, currently, 14 foreign players can be included in team squads, but only a maximum of 8 of them can be in the starting lineup for a match (TFF 2020-2021 Status, 2020). In conclusion, it can be said that clubs form their squads based on the football regulations in their countries and can compete in their national leagues accordingly.

The foreign player quota policies that football clubs face also affect their transfer budgets, and they have to compete in international leagues with squads formed for national leagues, based on their economic conditions (O'Leary, 2017). There is no doubt that this situation makes squad engineering crucial (Madichie, 2009).

The foreign player quota applied to clubs not only affects the competitiveness of the clubs but is also related to the performance of the national team (Charyev, 2016). This is because foreign player quotas can play a role in the success of clubs by regulating the competition between local and foreign players. Foreign quotas, which primarily affect the playing time of local players, can indirectly influence various performance parameters as well. Players who do not get the chance to play in top-tier domestic clubs may move to different leagues or improve their individual performance to play at a higher level within the country. These dynamics can ultimately reflect on the success parameters of national teams and clubs. These parameters may include the national team's average points, the country's ranking, clubs' success in participating and advancing in UEFA competitions, and the national team's participation in international tournaments.

The restriction, freedom, or semi-restriction of the number of foreign players is debated with various arguments. It is claimed that if foreign player quotas are more restrictive, the increased chance for local players to play could contribute to their development and, consequently, enhance both the quantity and quality of the national team's player pool (Fişne and Bardakçı, 2019), thus, it is suggested that clubs would be more willing to invest in their youth academies

and develop young players, to create alternatives for the local player quota (Charyev, 2016). On the other hand, having more foreign players in the league would increase the level of competition (Flores et al., 2010), ...it is argued that local players will ensure local-foreign player competition in teams (Travlos et al., 2017), increase their performance by transferring to other leagues (Taştan, 2021), and gain international experience (Türkmen and Şenocak, 2021). The potential negative effects of a more liberal approach to foreign player transfers are that local players may get fewer opportunities to play and there may be a reduction in the support for developing young players. Federations, on the other hand, are updating regulations and, in a sense, experimenting through trial and error to find the most effective ratio of local to foreign players (Addesa and Delice, 2019). Therefore, it is clear that the relationship between team performance and foreign player quotas requires a detailed examination of a multifaceted, complex, and long-term process.

One of the countries that considers the foreign player quota an important issue, debates it, and seeks to improve performance through various implementations is Türkiye. Historically, it is known that the foreign player quota in Türkiye football has been continuously updated and is particularly associated with the success of both clubs and the national team (Fişne and Bardakçı, 2019).

The first restriction in the Türkiye Football League in 1951 allowed teams to have only 1 foreign player in their squads, and this restriction remained unchanged until 1966. The chronological changes regarding foreign player quotas in the Türkiye Football League are presented in Table 1.

Table 1

Information on Foreign Player Quotas Applied in the Türkiye Football League from 1951 to 2022

Years	Foreign Quota			
	On The Field	Substitute	In The Tribune	Total
1951	1	-	-	1
1966	2	-	-	2
1989	3	-	-	3
1996	3	1	-	4
1998-1999	4	-	-	4
2000-2001	5	0	1	6
2001-2002	5	1	2	8
2004-2005	6	-	-	6
2007-2008 (First half of the league)	6	1	-	7
2007-2008 (Second half of the league)	6	2	-	8
2010-2011	6	2	2	10
2011-2012	6	2	-	8
2013-2014	6	-	4	10
2014-2015	5	3	-	8
2015-2016	11	3	-	14
2020-2021(Second half of the league)	11	5	-	16
2021-2022	8	6	-	14
2024-2025	11	1	2	14

(Fişne and Bardakçı, 2019; Gündüz et al., 2019; TFF 2008-2009 Status, 2008; TFF 2011-2012 Status, 2011; TFF 2012-2013 Status, 2012; TFF 2015-2016 Status, 2015; TFF 2017-2018 Status, 2017; TFF 2020-2021 Status, 2020; TFF, 2024)

According to the information in Table 1, when evaluating the evolution of foreign player quotas in Türkiye football, it can be seen that the pace of changes in foreign player quota applications between 1951 and 1996 was at a certain level. However, after 1996, the foreign player policy in Türkiye has undergone revisions every few years. Particularly, the provisions in the Türkiye Football Federation's regulations for the 2015-2016 season, stating that 'The A Team List consists of a maximum of 28 players, and at least 14 players on the A Team List must be eligible to play for

the Türkiye A National Football Team,' had a revolutionary impact on Türkiye football and was also considered a form of foreign player liberalization (Yüce et al., 2017).

The foreign player limit, which is currently a major topic of debate in Türkiye football, has led to sharper disagreements among football stakeholders since the 2015-2016 season. One group of football authorities believes that allowing a free number of foreign players has harmed Türkiye football and the national team, while another group argues that restrictions could positively impact the national team and the clubs' sporting performance. For example, the statement made by Mircea Lucescu, the then head coach of the Türkiye National Team, at the end of a national match lost to Ukraine on September 2, 2017, "When Turks played well, they used to beat Italians and English. Now, teams play with unlimited foreigners in matches. Therefore, it is difficult to reach the former level." (Cnntürk, 2019), supports the limitations on foreign players. The then head coach of the Galatasaray Football Team, Fatih Terim's;

"I am in favor of freedom. There is a mandatory 14 Turks. The 14 foreigners are not mandatory, but 14 Turks are. This is a Türkiye rule. At that time, this rule was considered a 'revolution.' We wanted the money, like \$50,000 for the first foreign player, \$100,000 for the second, and \$200,000 for the third, to be transferred to clubs for the training of young players. Clubs that fielded local young players would receive a substantial amount back. Later, this was restricted at the clubs' request. Because they couldn't get such high amounts in Europe, some players sat on the bench in their clubs... I wanted them to leave. Now, the most Türkiye players ever are playing abroad. This is a result of that rule. That rule has been beneficial for Türkiye players." (Beinsports, 2021)

and the then head coach of Antalyaspor, Tamer Tuna';

"There has always been debate about how foreign player rules can benefit Türkiye football, whether they contribute positively or cause harm. The reduction in the number of foreigners has been used as an advantage in terms of improving the quality of local players. It led to the recognition of many players. For instance, if Zeki, Çağlar, and all the other players who were transferred had not had this opportunity, they would not have been able to use the advantage of moving from the TFF 1st League to play abroad." (TRT Spor, 2020)

...statements have criticized the foreign player limit. Analyzing the potential positive or negative effects of the two differing viewpoints is quite challenging due to the presence of many factors affecting performance variables. However, identifying quantitative relationships between foreign player quotas and some long-term performance indicators can provide critical information for decision-makers and can also serve as a valuable data source for countries considering new decisions regarding foreign player quotas.

When the research on the foreign player rule in Türkiye is examined, it includes studies on the economic impact of quotas on sports clubs (Gündüz et al., 2019), opinions of players and fans (Fişne and Bardakçı, 2019; Yüce et al., 2017), the general and legal aspects of foreign player restrictions (Özer, 2022), the effects of foreign players on match performance and parameters (Özaydın and Aksu, 2019; Sever et al., 2023; Taştan, 2021) and the impact on local-foreign player profiles in clubs (Ayık, 2022). In other countries, the foreign player quota has been the subject of numerous studies, focusing on the socio-economic impacts of foreign player quotas in leagues (Lago-Peñas et al., 2019; Madichie, 2009; Mifsud, 2022; Royuela and Gásquez, 2019), legal aspects (Frick, 2009; Gardiner and Welch, 2011; Kornbeck, 2017), team performance (Hardman and Lorwerth, 2014; Marcén, 2016; Medcalfe and Smith, 2018; Papanikos, 2024) and

national and club team performance (Baur and Lehmann, 2007; Binder and Findlay, 2012; Karaca, 2008). When evaluating scientific studies in Türkiye and other countries, it is observed that no research has been conducted using a relational method to examine the long-term effects of changes in foreign player quotas on national team and club performances. Therefore, this study is different from other works in the literature as it aims to investigate the relationship between foreign player quotas and the sporting performance of the Türkiye National Team and Türkiye clubs competing in European competitions. While previous research has explored various aspects of foreign player regulations in Türkiye, including economic impacts, stakeholder perspectives, and short-term effects on match performance, it has not systematically investigated the long-term correlation between evolving quota policies and sustained performance outcomes.

This study addresses a significant gap in the existing literature by providing the first comprehensive, quantitative analysis of the long-term relationship between foreign player quotas and the performance of both the Turkish national team and Turkish clubs in UEFA competitions. In addition, the study contributes to the literature by employing a relational methodology to examine this complex relationship over an extended period, offering valuable quantitative evidence to inform policy decisions within Türkiye. Furthermore, by analyzing the multifaceted interplay between quotas, national team success, and club performance in European competitions, this research provides a comparative framework for other nations navigating similar policy challenges in the context of globalized football.

In conclusion, this study aims to determine the relationship between the changes in foreign player quotas implemented by the Türkiye Football Federation in the Türkiye Super League from 1996 to 2024 and the sporting performances of the Türkiye National Football Team and the teams competing in the Türkiye Super League in UEFA tournaments, with regard to certain parameters.

In this study, the dependent variable is the quantitative changes in the foreign player quota in the Türkiye Football Federation Super League (The highest-level football league in Türkiye) from 1996 to 2024. The independent variables include the national team and club performances during these years. Two different structures were generally applied during the evaluation period of the foreign player quota. Therefore, the maximum number of foreign players allowed in the team squad and the maximum number of foreign players allowed in the starting eleven constitute the dependent variables of the study. The independent variables are: the Annual average points of the national team (Q1), annual country ranking points (Q2), the national team's success rankings in UEFA European Championship qualifiers and FIFA World Cup qualifiers (Q3), participation status of the national team in FIFA World Cup and UEFA European Championship tournaments (Q4), the average number of players called up from Türkiye and other leagues who played in the starting eleven (Q5), the number of matches played by football teams in group and knockout stages of European leagues (Q6), and the number of teams participating in European cups (Q7). The reference year of 1996 was chosen because the pool system was first implemented in the Türkiye Super League in that year, marking the beginning of a fairer competition period among clubs and the subsequent frequent revisions of the foreign player quota. The data for all variables are evaluated on a calendar-year basis (January 1 - December 31) because national team matches are not based on a seasonal schedule like club matches. Thus, all data at the national team and club levels were analyzed on a yearly basis.

Several critical reasons guided the determination of each independent variable in the study. The average points of the national team were chosen as a performance indicator because the number of matches played each year varies (Q1). Another variable with annual variability is the UEFA country ranking points, which change based on clubs' performance

over the past 5 years and are related to the clubs' sports performance (Q2). One of the significant indicators of national team performance is related to their participation in international tournaments. The ranking performance obtained from the qualification groups determines the qualification for the tournaments. Therefore, the rankings achieved in qualification groups (Q3) and the success in qualifying for tournaments (Q4) were evaluated as performance measures. Another criterion related to national team performance is the leagues from which the players called up to the team come. In this context, the average number of players from Türkiye and other league teams who play in the national team's starting eleven was considered as a variable with potential variability (Q5). Additionally, the performance of sports clubs was measured based on the number of matches played in group stages and knockout stages of European Cups (Champions League [Cup 1], Europa League [Cup 2], Conference League [Cup 3]). This measurement accounts for the potential high number of matches a team might play in preliminary rounds due to status requirements (e.g., continuing in lower-tier tournaments if unsuccessful). Evaluating the number of matches in group and knockout stages allows for a more precise measurement of performance on an annual basis (Q6).

Finally, the number of teams from a country participating in European cups each year was also considered as a performance indicator. The relationship between the number of participating teams and changes in the country ranking points is crucial, as the number of teams a country can send to tournaments may vary according to UEFA competition status and country ranking (Q7).

METHOD

This study is designed using the relational screening model, which is one of the quantitative research models. In the screening model, statistical examinations are conducted using numerical data to obtain information about the structure and functioning of current events (Haslam, 2004). The type of correlation used in this study aims to determine whether the variables change together and, if so, how this change occurs.

Data Collection Process: The research data were obtained from the website of Transfermarkt (only open access data) page (01.01.2025-15.01.2025). The data obtained were cross-validated with the data on the UEFA and TFF websites. In the study, data for each variable were gathered individually by the research team using a manual notation method on the web, and the collected data were then organized into tables using Microsoft Excel. To ensure the reliability of the data, each variable's data was collected separately by two researchers and compared to ensure that the data were complete and error-free.

Analysis of Data: The analysis of the research data was conducted using the SPSS v26 software package. The study was carried out with data covering 29 years. To determine whether the dataset met the assumption of normality, the Shapiro-Wilk test was first applied. The test result was found to be statistically significant ($p < 0.05$), which indicated that the data deviated from a normal distribution. Supporting this finding, visual confirmation was obtained through the examination of histogram graphs, which also showed that the data did not exhibit a normal distribution. Furthermore, recommendations from the literature were considered; specifically, the advice to use non-parametric tests in correlational studies when the sample size is below 30 (Cohen et al., 2002) and the view that non-parametric methods should be employed when the Shapiro-Wilk test yields significant results (Field, 2005) were influential in this decision. In light of all these assessments, the assumption that the data were not normally distributed was adopted, and therefore, Spearman Correlation analysis, one of the non-parametric tests, was used to examine whether the relationship between the dependent and independent variables was statistically significant at least at the $p < 0.05$ level.

Ethical Aspects of the Research: Research data were obtained from open access sources. In addition, approval was obtained from Karabuk University Social and Human Sciences Ethics Committee (27.09.2024-2024/08) for this research.

RESULTS

In this section of the study, the data related to the research are presented in tables, and explanations are provided.

Table 2

Research Data

Seasons	Team Squad Foreign Limit	First 11 Foreign Limit	National Team Points Average	UEFA Country Score Ranking	National Team Qualifying Group Order	Number of World Cups and European Championships attended by the National Team	Average number of players from the Türkiye leagues who played for the national team	Average number of players from other national leagues who played for the national team	Number of Clubs' Cup 1, 2 and 3 Matches*	Number of teams participating in UEFA Club competitions*
1996	4	3	1,17	11	2	1	10,5	0,5	20	4
1997	4	3	2,00	8	-	-	11	0	20	5
1998	5	5	2,00	14	3	0	11	0	12	4
1999	5	5	1,86	14	-	-	11	0	10	4
2000	5	5	1,57	11	2	1	10	1	28	3
2001	6	5	2,22	7	-	-	7,33	3,67	24	5
2002	8	5	2,20	10	2	1	6,3	4,7	30	5
2003	6	5	1,75	10	-	-	7,3	3,7	30	3
2004	6	6	1,20	11	2	0	9,4	1,6	26	4
2005	6	6	2,22	15	-	-	8,11	2,89	16	4
2006	6	6	3,00	14	2	0	9,66	1,34	22	3
2007	7	6	1,67	11	-	-	8,55	2,45	20	3
2008	8	6	1,89	11	2	1	8,66	2,34	22	5
2009	8	6	1,17	11	-	-	8,5	2,5	22	5
2010	10	6	1,50	10	3	0	8,5	2,5	16	4
2011	8	6	1,50	11	-	-	9,12	1,88	14	4
2012	8	6	0,75	10	2	0	7,25	3,75	16	4
2013	10	6	2,17	11	-	-	8,66	2,34	24	4
2014	8	5	0,75	12	4	0	9,75	1,25	16	4
2015	14	11	2,33	11	-	-	9,33	1,67	20	4
2016	14	11	1,14	10	3	1	8,28	2,72	28	4
2017	14	11	1,67	10	-	-	8	3	28	4
2018	14	11	0,75	10	4	0	3,75	7,25	26	5
2019	14	11	2,30	11	-	-	5,1	5,9	28	4
2020	14	11	1,00	13	2	1	4	7	16	2
2021	14	8	1,62	20	-	-	3,15	7,85	18	4
2022	14	8	1,86	12	2	0	5,28	5,72	26	4
2023	14	8	2,13	9	-	-	5,87	5,13	26	5
2024	14	11	1,81	10	1	1	6,28	4,72	11	5
Average	9.07	6.82	1.69	11.35	2.5	-	7.98	3.02	21.57	4.04

* Cup 1= Champions League, Cup 2= Europa League (Formerly UEFA Cup), Cup 3= Conference League and Cup Winners' Cup matches played between 1996 and 1999.

Table 2 presents the foreign player quota in team squads, the number of foreign players allowed in the starting eleven, the national team's average points, country ranking points, the number of FIFA World Cup and UEFA European Championship appearances of the Türkiye national team, the average number of players from Türkiye and other league teams in the national team's starting eleven, and the number of matches and participations of Türkiye clubs in UEFA tournaments between 1996 and 2024. The data, it is observed that the number of foreign players that clubs in Türkiye can sign and the number of foreign players allowed in the starting eleven generally show an increasing trend.

Table 3

Results of Pearson Correlation Analysis for Research Data ($p < 0.01$)

Variables		National Team Point Average	UEFA Country points ranking	National Team Qualification Group Order	Number of FIFA World Cup and UEFA European Championship Participations by the National Team	Average Number of Players from Turkish Leagues Who Played for the National Team	Average of players playing in other country leagues who played for the national team	Number of Clubs' Cup 1, 2 and 3 Matches	Number of teams participating in UEFA Club competitions
Foreign player quota in the squad	r	-0,101	-0,124	0,093	0,048	-,739**	,739**	0,172	0,140
	p	0,601	0,520	0,742	0,866	0,000	0,000	0,373	0,467
Number of foreign players in the starting eleven	r	-0,060	-0,007	-0,055	-0,016	-,642**	,642**	0,115	-0,001
	p	0,757	0,972	0,847	0,955	0,000	0,000	0,551	0,997

Examining Table 3 reveals that there is a high to moderate correlation between the foreign player quota in team squads and the number of foreign players allowed in the starting eleven with the average number of players from Türkiye and other league teams who participate in national team matches. On the other hand, no significant correlation was found between the number of foreign players in the team and the starting eleven with the other independent variables.

DISCUSSION

Regulations regarding foreign players can vary between countries. The most well-known rule in this regard is player quotas. Following the Bosman ruling, the legal situation changed to allow players whose expired contracts to move freely between European Union countries and ended the restriction on unlimited contracts (McCutcheon, 2002). This has elevated the football transfer market to a different economic level. In parallel with advancements in communication technologies, the globalization of football products has increased competition (Horne and Manzenreiter, 2004). As a result, clubs place significant emphasis on transfers to build the best team and increasingly seek players from outside their country to include the best footballers.

However, national football federations' rules act as a legal barrier to clubs' desires to achieve sporting success through foreign player transfers. Federations, believing that foreign quotas negatively impact national team success, develop various rules (quotas, criteria, etc.) to aim at enhancing the sporting achievements of both clubs and national teams.

However, this situation is often debated by the stakeholders in football. While football clubs advocate for the absence of foreign player quotas in pursuit of sporting success (Fişne and Bardakçı, 2019), federations are developing restrictive rules to ensure opportunities for local players on the field. Due to the free movement of players within European Union countries, making definitive statements about the impact of foreign player quotas on team performances may be challenging too. For instance, despite the English Premier League's long-standing absence of a foreign player quota being widely recognized as one of the world's best leagues, it is quite difficult to assert that the England national team has been successful compared to its league teams (Eurosports, 2024; UEFA, 2024).

From this perspective, it can be argued that the freedom of foreign players in the English Premier League allows teams to be more competitive but also potentially hinders the development of English players (Burrows et al., 2014). In contrast, national football teams and clubs from Spain, Germany, and Italy, which do not have foreign player restrictions, have won titles in international tournaments over the past 20 years. For EU member countries, these two different examples suggest that the impact of foreign player rules on league teams and national teams may vary, and the sole criterion for success may not be directly linked to foreign player quotas. In countries outside the European Union, however, foreign player quotas might be more closely associated with sporting success. Particularly for non-EU countries that are members of UEFA, the importance of quota regulations on foreign player transfers becomes more significant.

Although not an EU member, Türkiye is a UEFA member and competes in the European football arena. The Türkiye Football Federation, which has exhibited a hesitant profile regarding foreign player quotas, has frequently changed regulations over the past 30 years, generally increasing the foreign player quota to find the most effective approach. Inspired by this situation, the study evaluated the issue based on rational indicators and ultimately found interesting and noteworthy results for decision-makers.

In the first research question (Q1), no significant relationship was found between the foreign player quota set for team and match squads and the national team's average annual points. This finding indicates that the performance of the national team between 1996 and 2023 did not vary linearly with the foreign player quota. The Türkiye National Football Team's average points have fluctuated between high and low over the years. Additionally, the national team's performance in World Cup and European Championship qualifiers, having finished second nine times, third three times, and fourth twice, mirrors the variability in the national team's average points. This situation may be because even though the foreign player quota has increased over the years, the quality of the pool of Türkiye players has not changed. It is also possible that Türkiye players have improved their personal performance with the increase in foreign quotas or that the national team coaching staff has called up players from other leagues. Therefore, no relationship can be established between the national team's average points and the foreign player quota. Binder and Findlay (2012) also highlight in their study that the major leagues have not been significantly affected by the free movement between member countries post-Bosman Case.

In the second research question (Q2), it was determined that there is no significant relationship between the changes in the foreign player quota in the Türkiye Super League over the years and the position of the Türkiye National Team in the UEFA country rankings. The UEFA country ranking is based on the performance of clubs in UEFA tournaments over the past five years. An examination of Türkiye's situation between 1996 and 2023, it is observed that Türkiye was ranked 7th in 2001 and 20th in 2021 ($\bar{x}=11$). This finding indicates that reducing or increasing the foreign player quota does not have a direct effect on the success of clubs in UEFA tournaments, and other factors may influence Türkiye's variable performance in UEFA rankings over the years. Contrary to this research finding, Karaca (2008) found that foreign players have stimulated club success. This difference supports the argument that the sporting success of clubs in Türkiye may be related to other factors.

It was found that the success ranking of the Türkiye National Team in FIFA World Cup and UEFA European Championship qualifying group matches (Q3) and participation in these tournaments (Q4) are not related to foreign player quotas (team and match squad). Since 1996, Türkiye has participated in only one World Cup but has qualified for the UEFA European Championships in 2008, 2016, 2020, and 2024. Despite the more liberal foreign player policy implemented since 2016 and the recent qualifications for the European Championships, there is no significant relationship

with national team success, suggesting that other factors may be more influential in sporting success. Karaca (2008) and Solberg (2008) report that foreign players in major European leagues do not have a negative impact on national teams. The results of these studies may reflect the high level of player import and export within the European Union due to the free movement of players within the Union.

The analysis revealed a high (Q5) and moderate-level (Q6) significant relationship between the changes in foreign player quotas over the years and the average number of Türkiye and foreign league players starting in the national team's official matches. According to the correlation test results, the high negative relationship between the team and starting eleven foreign player limits and the number of Türkiye players from local leagues joining the national team indicates that as foreign quotas decrease, the proportion of local league players in the national team increases. This suggests that during periods when local leagues provide more opportunities for Türkiye players, a significant number of players selected for the national team come from local leagues. As foreign quotas increase, local players might get less playing time in the Türkiye Super League or face increased competition, which can drive them to develop further or transfer to international clubs to gain experience. The high positive relationship identified in the fifth research question implies that Türkiye players in other leagues have a higher likelihood of playing in the national team. This is because players from more competitive and higher-level leagues may contribute more to the national team, leading national team managers to prioritize these players. Moreover, an increase in foreign quotas might lead dual-nationality players from other countries to choose to play for the Türkiye National Team, further increasing the presence of foreign league players in the national team over time. Contrary to this finding, a study on countries participating in the 2006 FIFA World Cup found that foreign quotas affected both local and foreign league players' contributions to national team success (Baur and Lehmann, 2007). In contrast, Travlos et al. (2017) reported that increases in foreign player quotas led to a reduced impact of domestic players on team success. Similarly, Solberg (2008) noted that countries like France, Norway, and Greece, which send players to higher-quality leagues, benefit from this strategy. The foreign player restrictions in Russia have also encouraged club owners to invest in youth academies (Charyev, 2016). These studies indicate that changes in foreign player quotas can impact the profiles of national team players and consequently, national team performance.

In the sixth and seventh research questions, the relationship between foreign player quotas and club performance indicators was examined. No significant relationship was found between changes in foreign player quotas over the years and the number of matches played by Türkiye football clubs in UEFA tournaments (Q6) and the number of clubs participating in European cups (Q7). This finding indicates that changes in foreign player quotas do not have a direct effect on the international performance of Türkiye football clubs. Specifically, the number of matches played by clubs in UEFA tournaments and the number of clubs participating in European cups can be considered independently of changes in foreign player quotas. While there is limited evidence that the competitive balance of national leagues in Europe was seriously affected post-Bosman ruling, it has been reported that top teams competing in the Champions League have noticeably strengthened (Binder and Findlay, 2012). Additionally, an increase in the number of foreign players may impact the quality of teams' play (Sever et al., 2023). Foreign players also affect the international performance of club teams (Karaca, 2008). Similarly, the relationship between foreign players' presence in matches and clubs' success at local and European levels has been observed (Varmus et al., 2019). Generally, leagues with a higher number of foreign players tend to have clubs ranked better in the world rankings. However, teams that have more foreign players but lack the ability to select better players may not achieve any success (Royuela and Gásquez, 2019). This emphasizes the importance of having not just any foreign players, but quality players. The information in the literature is not directly supported by the research results. This discrepancy highlights the need to evaluate the number of matches played in UEFA tournaments

and the number of clubs participating in European cups independently of changes in foreign player quotas. Therefore, Türkiye football clubs should be managed with broader strategies and policies to enhance their performance.

When evaluating the research findings, the lack of significant relationships in both national team and club-level sports performance suggests that foreign player quotas are not a primary factor in improving the success of the national team and clubs in international tournaments. Investments in youth development and infrastructure are crucial for the long-term success of the national team. Additionally, the quality of coaches and technical staff can have a direct impact on the national team's game strategy and tactical discipline. The decisions and policies of the federation also influence player development and overall team performance. Improvements in areas such as financial management, infrastructure investments, player development programs, and transfer policies are likely to be more effective in enhancing the international success of Türkiye football clubs.

CONCLUSION

In this study, which examines the relationship between foreign player quotas implemented by the Türkiye Football Federation from 1996 to 2024 and various performance indicators, no significant relationship was found between the national team's average points, country ranking, national team's qualification group ranking, participation in FIFA World Cups and UEFA European Championships, the number of matches played by clubs in UEFA Cup 1, 2, and 3, and the number of teams participating in UEFA club competitions ($p>0.05$). However, a significant relationship was found between the total foreign player quota and the number of players in the first 11 of the national team, Türkiye ($r=-.739$; $p<0.01$), and the average number of players in other leagues ($r=.739$; $p<0.01$). A significant relationship was also found between the foreign player quota in the first 11 and the number of players in the first 11 of the national team, Türkiye ($r=-.642$; $p<0.01$), and the average number of players in other leagues ($r=.642$; $p<0.01$). Specifically, there is a high and moderate level of relationship between the team squad's foreign quotas and the number of foreign players allowed in the starting eleven, and the average number of players from Türkiye and other leagues in the national team. These results indicate that annual changes in foreign player quotas are not a primary factor influencing the international performance of the Türkiye National Team and Türkiye Super League clubs. However, as the foreign player quota increases, it appears that more players directly playing in the national team's starting eleven come from other leagues. Having players invited to the national team from higher-performing European leagues may positively affect the national team's success in the future. Therefore, it is recommended that football managers consider these findings when making decisions regarding foreign player quotas. Additionally, since no significant relationships were identified between performance indicators at the club level and foreign player quotas, it is important to address foreign player quota practices comprehensively, engage in data-driven planning, and focus on other factors that may affect sporting success.

Limitations and Recommendations for Future Research: The study is limited to the foreign player quotas applied in the Türkiye Super League between 1996 and 2024 and the independent variables defined by the research team. Consequently, other factors that could influence these independent variables have been overlooked. As the evaluation is conducted on an annual basis, planning issues that might affect the performance of the national team and clubs (such as managerial errors, technical limitations), economic constraints, UEFA restrictions, pandemics, or natural events have not been considered. The policy on foreign player quotas implemented in Türkiye serves as an example for countries that are indecisive in this regard. The results obtained from the 29-year period evaluated in this study may change in the future. Therefore, the parameters examined in this study may yield different results if reassessed in the coming years. Researchers can contribute to solving this relatively under-researched topic by examining other factors potentially related to foreign

player quotas (such as foreign player profiles, profiles of players invited to the national team from leagues outside Türkiye, economic factors, or match statistics) at both the national team and club levels.

Author Contribution:

1. **Fatih Mehmet PARLAR:** Idea/Concept, Supervision/Consulting, Analysis and/or Commentary, Article Writing
2. **Emre UYSAL:** Design, Data Collection and/or Processing, Article Writing
3. **Nedim TEKİN:** Critical Review, Article Writing

Funding:

This research did not receive funding from any public, commercial, or non-profit organizations.

Declaration of Interest:

The authors declare no financial or non-financial interests that could have affected the objectivity or integrity of this research and have no financial relationships with any organization regarding the research findings.

Disclosure statement:

No potential conflict of interest was reported by the authors.

Information about Ethical Board Permission

Committee Name: Karabuk University Social and Human Sciences Ethics Committee

Date: 27.09.2024

Issue No: 2024/08

REFERENCES

1. **Addesa, F., and Delice, E. (2019).** Reform effectiveness and unresolved issues of the football in the Turkish Super League. *Annals of Applied Sport Science*, 8(2), 2-7.
2. **Ayik, U. (2022).** 5+ 1, 5+ 1+ 2 or 6+ 2+ 2. A geographical perspective on the never-ending debate of home-grown versus foreign footballers in Turkey. *Soccer & Society*, 23(8), 932-948. <https://doi.org/10.1080/14660970.2021.1993195>
3. **Baur, D. G., and Lehmann, S. (2007).** Does the mobility of football players influence the success of the national team? *IIS Discussion Paper No. 217*.
4. **Beinsports. (2021).** *Fatih Terim'den yabancı kuralı açıklaması*. Retrieved 11.05.2024 from <https://beinsports.com.tr/haber/fatih-terimden-yabancı-kurali-aciklamasi-2>
5. **Binder, J. J., and Findlay, M. (2012).** The effects of the Bosman ruling on national and club teams in Europe. *Journal of Sports Economics*, 13(2), 107-129.
6. **Burrows, A., Massey, B., and Drakeford, S. (2014).** Why has England not won a major football competition since 1966? In *The Sports Monograph: Critical perspectives on socio-cultural sport, coaching and Physical Education. SSTO Publications*, 141-151.
7. **Charyev, G. (2016).** Consequences of the limit on foreign players in Russian football. *Soccer & Society*, 17(4), 571-587.
8. **CNNTURK. (2019).** *Last minute foreign rule move from TFF*. Retrieved May 15, 2024 from <https://www.cnnturk.com/spor/futbol/tffden-son-dakika-yabancı-kurali-hamlesi?page=11>
9. **Cohen, L., Manion, L., and Morrison, K. (2002).** *Research methods in education*. Routledge. <https://doi.org/10.4324/9780203224342>
10. **Eurosports. (2024).** *World cup previous winners*. Retrieved May 11 2024 from <https://www.eurosport.com/football/world-cup/palmares.shtml>
11. **Fişne, M., and Bardakçı, S. (2019).** A research on foreign player limitation in the Turkish football with the overview of the fans. *MANAS Journal of Social Studies*, 8(1), 541-565.
12. **Flores, R., Forrest, D., and Tena, J. d. D. (2010).** Impact on competitive balance from allowing foreign players in a sports league: Evidence from European soccer. *Kyklos*, 63(4), 546-557. <https://doi.org/10.1111/j.1467-6435.2010.00487.x>
13. **Frick, B. (2009).** Globalization and Factor Mobility: The Impact of the "Bosman-Ruling" on Player Migration in Professional Soccer. *Journal of Sports Economics*, 10(1), 88-106.
14. **Gammelsæter, H. (2009).** The organization of professional football in Scandinavia. *Soccer & Society*, 10(3-4), 305-323. <https://doi.org/10.1080/14660970902771373>
15. **Gardiner, S., and Welch, R. (2011).** Nationality quotas in European football. *Journal of Policy Research in Tourism, Leisure and Events*, 3(3), 316-320. <https://doi.org/10.1080/19407963.2011.589169>
16. **Gündüz, B., Shamatava, K., and Sayan, İ. (2019).** The effect of the foreign football player limitation on teams economies. *International Sport Science Student Studies*, 1(1), 58-68.
17. **Hardman, A., and Lorwerth, H. (2014).** Player quotas in elite club football. *Sport, Ethics and Philosophy*, 8(2), 147-156. <https://doi.org/10.1080/17511321.2014.931879>
18. **Haslam, N. (2004).** Relational models theory: A contemporary overview (pp. 3-25). *Mahwah, NJ: Laurence Erlbaum Associates*. <https://doi.org/10.4324/9781410611413>
19. **Horne, J., and Manzenreiter, W. (2004).** Football, culture, globalisation: Why professional football has been going East. In *Football goes east* (pp. 17-34). Routledge.
20. **Karaca, O. (2008).** The impact of foreign players on international football performance. *MPRA*. https://mpra.ub.uni-muenchen.de/11064/1/MPRA_paper_11064.pdf
21. **Kornbeck, J. (2017).** Bosman and athlete welfare: The sports law approach, the social policy approach, and the EU Guidelines on Dual Careers. *Liverpool Law Review*, 38, 307-323. <https://doi.org/10.1007/s10991-017-9203-9>
22. **Lago-Peñas, C., Lago-Peñas, S., and Lago, I. (2019).** Player migration and soccer performance. *Frontiers in Psychology*, 10, 616. <https://doi.org/10.3389/fpsyg.2019.00616>
23. **Madichie, N. (2009).** Management implications of foreign players in the English Premiership League football. *Management Decision*, 47(1), 24-50.
24. **Marcén, M. (2016).** The Bosman ruling and the presence of native football players in their home league: the Spanish case. *European Journal of Law and Economics*, 42, 209-235.
25. **McCutcheon, J. P. (2002).** Free movement in European sport. *European Sport Management Quarterly*, 2(4), 308-320.
26. **Medcalfe, S., and Smith, R. (2018).** The effect of foreign players on pay and performance in Major League Soccer. *International Journal of Sport Finance*, 13(4), 297-318.

27. **Mifsud, J. (2022).** Proposed increase in foreign player quota in top-tier maltese football: An in-depth investigation of local attitudes. *MCAST Journal of Applied Research and Practice*, 6(3), 141-158. <https://doi.org/10.5604/01.3001.0016.0900>
28. **Özaydın, S., and Aksu, Y. E. (2019).** The effects of foreign player regulations on player productivity in the Turkish Super League. *Journal of Research in Economics*, 3(2), 177-191. <https://doi.org/10.35333/JORE.2019.54>
29. **Papanikos, G. T. (2024).** Foreign players in the Greek Football League: Evidence from the 2023-24 regular season. *Athens Journal of Sports*, 11(1), 59-78. <https://doi.org/10.30958/ajspo.11-1-4>
30. **Royuela, V., and Gásquez, R. (2019).** On the influence of foreign players on the success of football clubs. *Journal of Sports Economics*, 20(5), 718-741.
31. **Sever, O., Cigerci, E., Öztıp, M., İpekoğlu, G., Gönülateş, S., Akyıldız, Z., and Nobari, H. (2023).** How does the increase in foreign players affect football? *BMC Sports Science, Medicine and Rehabilitation*, 15(1), 32.
32. **Solberg, H. A. (2008).** The international trade of players in European club football: consequences for national teams. *International Journal of Sports Marketing and Sponsorship*, 10(1), 73-87. <https://doi.org/10.1108/IJSMS-10-01-2008-B009>
33. **Sports Interactive. (2024).** League information. Sports Interactive. Retrieved May 10, 2024, from <https://community.sports-interactive.com/sigames-manual/football-manager-2024/league-information-r4954/>
34. **Taştan, H. Ş. (2021).** The effects of the number of foreign players and market values of the super league clubs on the sports success of the clubs. *International Journal of Sport Culture and Science*, 9(2), 268-281.
35. **TFF 2008-2009 Status. (2008).** 2008 – 2009 Season Turkcell Super League Competitions Status. Retrieved May 11, 2024, from <https://www.tff.org/Resources/TFF/Documents/TFF/statu2008/TSL-2008-2009.pdf>
36. **TFF 2011-2012 Status. (2011).** TFF 2011-2012 Status. Retrieved May 11, 2024, from <https://www.tff.org/Resources/TFF/Documents/0002012/Ligler/SuperLig/2011.10.26-Spor-Toto-Super-Lig-Statusu.pdf>
37. **TFF 2012-2013 Status. (2012).** TFF 2012-2013 Status,. Retrieved May 11, 2024, from <https://www.tff.org/Resources/TFF/Documents/000013/TFF/STATULER/Spor-Toto-Super-Lig-Statusu-2012-13.pdf>
38. **TFF 2015-2016 Status. (2015).** TFF 2015-2016 Status. Retrieved May 11, 2024, from <https://www.tff.org/Resources/TFF/Documents/00000016/Ligler/Statuler/2015-2016-Sezonu-SporTotoSuperLig-Statusu.pdf>
39. **TFF 2017-2018 Status. (2017).** TFF 2017-2018 Status. Retrieved May 11, 2024, from <https://www.tff.org/Resources/TFF/Documents/STATULER/2017-2018/2017-2018-Super-Lig-Statusu.pdf>
40. **TFF 2020-2021 Status. (2020).** TFF 2020-2021 Status. Retrieved May 11, 2024, from <https://www.tff.org/Resources/TFF/Documents/STATULER/2020-2021/2020-2021-SL-STATU.pdf>
41. **TFF. (2024).** Number of foreign players in the Super League will be reduced to 12 starting from the 2024-2025 Season. Retrieved Dec 01, 2024, from <https://www.tff.org/default.aspx?pageID=687&ftxtID=43115>
42. **Travlos, A. K., Dimitropoulos, P., and Panagiotopoulos, S. (2017).** Foreign player migration and athletic success in Greek football. *Sport, Business and Management: An International Journal*, 7(3), 258-275. <https://doi.org/10.1108/SBM-02-2016-0006>
43. **Trequattrini, R., Massaro, M., Lardo, A., and Cuzzo, B. (2019).** Knowledge transfer and managers turnover: impact on team performance. *Business Process Management Journal*, 25(1), 69-83. <https://doi.org/10.1108/BPMJ-06-2017-0169>
44. **TRT Spor. (2020).** Technical men evaluated the new foreign rule. Retrieved May 11, 2024, from <https://www.trtspor.com.tr/haber/futbol/teknik-adamlar-yeni-yabanci-kuralini-degerlendirdi-18515948>
45. **Türkmen, A., and Şenocak, H. D. (2021).** Determinants of import and export in Turkish football. *Alanya Academic Review Journal*, 5(3), 1393-1410. <https://doi.org/10.29023/alanyaakademik.873091>
46. **UEFA. (2024).** UEFA Rankings. Retrieved May 11, 2024, from <https://www.uefa.com/nationalassociations/uefarankings/>
47. **Varmus, M., Kubina, M., and Adámik, R. (2019).** Impact of the proportion of foreign players' appearances on the success of football clubs in domestic competitions and european competitions in the context of new culture. *Sustainability*, 12(1), 264. <https://doi.org/10.3390/su12010264>
48. **Wicker, P., Feiler, S., and Breuer, C. (2013).** Organizational mission and revenue diversification among non-profit sports clubs. *International Journal of Financial Studies*, 1(4), 119-136. <https://doi.org/10.3390/ijfs1040119>
49. **Yüce, A., Katırcı, H., and Kuzu, C. (2017).** Foreign Football Player Limit in Turkish Football Leagues and Opinions of Turkish Football Players. *CBÜ Journal of Physical Education and Sport Sciences*, 12(2), 24-39.

The Role of Personality Traits and Gender in Sports Coaching Preferences

Kişilik Özellikleri ve Cinsiyetin Spor Koçluğu Tercihlerindeki Rolü

¹Oğuzhan BOZKURT

ORCID No: 0000-0002-7279-9304

¹Özgür EKEN

ORCID No: 0000-0002-5488-3158

¹Inönü University, Faculty of Sport Sciences, Department of Physical Education and Sport Teaching

Yazışma Adresi

Corresponding Address:

Öğr. Gör. Oğuzhan BOZKURT

Inönü University, Faculty of Sport Sciences, Department of Physical Education and Sport Teaching

E-posta: oguzhan.bozkurt@inonu.edu.tr

Geliş Tarihi (Received): 08.03.2025

Kabul Tarihi (Accepted): 21.05.2025

ABSTRACT

This study aims to examine the relationship between the personality traits and genders of students from the Faculty of Sports Sciences at Inönü University and their preferences for sports coaching. Based on a relational survey model, the study involved 243 participants, consisting of 141 males and 102 females aged between 18 and 24 (Mage = 20.5, SD = 1.7). The personality traits of the participants were assessed using the Five Factor Personality Inventory, while their coaching preferences were evaluated using the Leadership Scale for Sport. The data were analyzed using independent samples t-tests and multiple regression analysis methods. According to the analysis results, gender has shown a significant effect on personality traits. Men scored higher in extraversion and self-discipline, whereas women were found to excel in agreeableness, neuroticism, and openness to experience. Additionally, the examination of coaching preferences revealed that men significantly favored the autocratic coaching style, while women preferred the educational and instructional coaching style. According to analyses of personality traits, the characteristic of openness to experience has a positive effect on the coaching types of education and training, while agreeableness has a positive impact solely on the education and training coaching type. Extraversion has shown a significant and positive effect on the autocratic coaching type. However, no personality traits have had a significant effect on the democratic and rewarding behavioral coaching types. In conclusion, the findings indicate that gender has a significant effect both on personality traits and coaching preferences, while personality traits themselves also play a determinative role in coaching preferences.

Keywords: Personality traits, Sports coaching, Gender

ÖZ

Bu çalışma, İnönü Üniversitesi Spor Bilimleri Fakültesi öğrencilerinin kişilik özellikleri ve cinsiyetleri ile spor koçluğu tercihleri arasındaki ilişkiyi incelemeyi amaçlamaktadır. İlişkisel tarama modeline dayanan çalışmaya, yaşları 18 ile 24 (Orta yaş = 20,5, SS = 1,7) arasında değişen toplam 243 katılımcı (141 erkek ve 102 kadın) dahil edilmiştir. Katılımcıların kişilik özellikleri Beş Faktör Kişilik Envanteri ile değerlendirilirken, koçluk tercihleri Spor için Liderlik Ölçeği kullanılarak analiz edilmiştir. Veriler, bağımsız örneklem t-testi ve çoklu regresyon analizi yöntemleriyle incelenmiştir. Analiz sonuçlarına göre, cinsiyetin kişilik özellikleri üzerinde anlamlı bir etkisi olduğu görülmüştür. Erkekler dışa dönüklük ve öz disiplin puanlarında daha yüksek değerlere sahipken, kadınların uyumluluk, duygusal dengesizlik (nevrotizm) ve deneyime açıklık özelliklerinde daha başarılı oldukları belirlenmiştir. Ayrıca, koçluk tercihleri incelendiğinde erkeklerin otoriter (otokratik) koçluk stilini anlamlı ölçüde daha fazla tercih ettikleri, kadınların ise eğitim ve öğretim odaklı koçluk stilini tercih ettikleri görülmüştür. Kişilik özellikleri analizlerine göre, deneyime açıklık özelliğinin eğitim ve öğretim koçluk türü üzerinde olumlu bir etkisi olduğu, uyumluluk özelliğinin ise yalnızca eğitim ve öğretim koçluk türüne pozitif bir etkisi olduğu tespit edilmiştir. Dışa dönüklüğün otoriter koçluk türü üzerinde anlamlı ve olumlu bir etkisi olduğu belirlenmiştir. Bununla birlikte, demokratik ve ödüllendirici davranışsal koçluk türleri üzerinde herhangi bir kişilik özelliğinin anlamlı bir etkisi olmadığı görülmüştür. Sonuç olarak, elde edilen bulgular, cinsiyetin hem kişilik özellikleri hem de koçluk tercihleri üzerinde anlamlı bir etkisi olduğunu, ayrıca kişilik özelliklerinin de koçluk tercihleri üzerinde belirleyici rol oynadığını göstermektedir.

Anahtar Kelimeler: Kişilik özellikleri, Spor koçluğu, Cinsiyet

INTRODUCTION

Personality traits refer to consistent patterns in how individuals think, feel, and behave (Lucas and Donnellan, 2011). The study of personality has been integral to sports and exercise psychology since Coleman Griffith emphasized its importance in understanding athlete performance. Over time, researchers have continued to investigate which personality traits are associated with athletic success (Allen et al., 2013). Understanding athletes' personality characteristics is not only academically significant but also offers practical advantages; sports psychologists and coaches can use personality assessments to personalize interventions and optimize counseling processes, ultimately supporting athletes more effectively (Spielmann et al., 2024).

Personality traits predict a range of performance indicators in competitive contexts such as work and academia (Poropat, 2009). Research conducted in athletic environments has provided evidence that these trait dimensions forecast short-term athletic behaviors (Allen et al., 2011; Kaiseler et al., 2019). However, distinguishing and defining the optimal personality type is extremely challenging, as it is largely influenced by the sports discipline practiced and the athletes' personal conditions (Piepiora, 2021). Studies have indicated that certain personality traits are associated with greater success in competitive sports. Piepiora and Witkowski (2020) found that a fundamental mental factor distinguishing champions from other competitors is low neuroticism, while linking this importance to extraversion in their review (Allen et al., 2020). Elite athletes typically exhibit higher conscientiousness and lower neuroticism compared to lower-tier rivals (Allen et al., 2011). Paralympic athletes demonstrate greater resilience and lower anxiety than their unselected peers (Martin et al., 2011). Longitudinal studies also associate conscientiousness and low neuroticism with higher performance and progression in professional sports (Piedmont et al., 1999). Additionally, significant differences indicate that elite athletes are more extraverted and emotionally stable compared to recreational-level athletes (Kirkcaldy, 1982).

One of the various social factors that can affect athletes' motivation in a sports context is the influence of the coach—perhaps one of the most significant factors (Amorose and Anderson-Butcher, 2007; Vallerand and Losier, 1999). A coach plays a crucial role in shaping the psychological experiences that athletes derive from their sports participation (Mageau and Vallerand, 2003). A successful sports team needs coaches who can appropriately guide athletes to maintain healthy team relationships and achieve high levels of performance (Mallett, 2005). Coaches' behaviors directly impact athletes' psychological aspects and their social-moral attitudes (Kim et al., 2018). Numerous studies have found that coaches' leadership behaviors can play a significant role in athletes' psychological development and satisfaction (Weiss and Friedrichs, 1986), training efficiency, and game outcomes (Becker and Wrisberg, 2008), as well as team cohesion (Jowett and Ntoumanis, 2004; Vincer and Loughhead, 2010).

Personality and psychological characteristics significantly affect not only the athletic performance of athletes but also their relationships with their coaches and their coaching preferences (Collinwood, 2020; Horn et al., 2011; Terry and Howe, 1985). Research conducted in recent years shows that athletes' personalities and psychological profiles play a decisive role in their preferred coaching styles and leadership approaches. For example, Horn et al. (2011) revealed that the psychological characteristics of athletes, such as their motivational orientation and anxiety levels, have an impact on democratic or autocratic leadership styles and the types of feedback expected from coaches. Terry and Howe (1985) showed that athletes' different personality traits affect the leadership and communication styles they expect from their coaches. Similarly, Collinwood (2020) also states that personality types have an impact on the quality of athlete-coach relationships and perceptions of the coaching process. These findings show that personality and psychological

characteristics should be taken into account not only in the individual competition environment but also in coaching and leadership processes.

A framework considered as a criterion for leadership in sports coaching is the Sports Leadership Scale (SLS), developed by Chelladurai and Saleh (1980). This scale conceptualizes leadership through five distinct dimensions of leader behavior in sports environments: training and instruction, democratic behavior, autocratic behavior, social support, and positive feedback (Loughead and Hardy, 2005).

Based on a multidimensional model, researchers have identified various sociocultural factors that influence athletes' preferred leadership behaviors. These include gender (Chia et al., 2015), age or maturity (Martin et al., 1999), type of sport (Terry, 1984), and level of competition (Beam et al., 2004). For instance, athletes in individual sports prefer coaches who exhibit democratic behavior and provide positive feedback, whereas those in team sports tend to favor coaches who display autocratic behavior (Witte, 2011). Furthermore, Riemer and Toon (2001) discovered that athletes with male coaches preferred social support behaviors compared to those with female coaches, suggesting that the gender of the coach may significantly influence leadership preferences (Riemer and Toon, 2001).

A comprehensive study addressing the impact of personality traits on athletes' coaching preferences has not been found in the existing literature. Although current research (Horn et al., 2011; Kuntz and Moorfield, 2024) has primarily focused on sociocultural factors, it is believed that an individual's personality traits could play a significant role in determining preferred coaching behaviors. In this context, the lack of research examining how different personality types among athletes influence their leadership understanding and coaching preferences is noteworthy. To fill this gap, this study aims to investigate how individual personality factors shape athletes' preferences for coaching behaviors in sports.

METHOD

Participants: This research was conducted to determine the relationship between the personality traits and genders of students studying at the Faculty of Sport Sciences at Inonu University's and their preferences for sports coaching. All of the students who participated in the study were admitted to the sports sciences program based on their athletic résumés, and therefore each has an active athletic background. The study was carried out using the relational screening model, a method of quantitative research. The sample size consisted of 243 participants, including 141 males and 102 females, all aged between 18 and 24 years ($M_{age} = 20.5$, $SD = 1.7$).

In this study, a power analysis was conducted using the G*Power 3.1.9.7 program to determine the adequate sample size. The ANOVA: Fixed effects, special, main effects, and interactions test was utilized, with parameters set for effect size of 0.25, error probability of 0.05, and test power of 0.80. The degrees of freedom were calculated to be 9, with a total of 10 groups based on gender (2 groups) and personality traits (5 dimensions). The analysis indicated that the study required 239 participants, and it was noted that the current sample size met this requirement.

This study was conducted in accordance with the ethical standards of the Declaration of Helsinki and was approved by the Inonu University Health Sciences Non-Interventional Clinical Research Ethics Committee (Approval No: 2024/6139).

Personal Information Form: This form was used to collect basic demographic information from the participants. It included four questions: age, gender, department, and year of study.

Five Factor Personality Scale: Developed by Rammstedt and John (2007) and adapted into Turkish by Horzum, Ayas, and Padır (2017), the scale is structured as a 5-point Likert type instrument, featuring options such as "Never," "Rarely," "Sometimes," "Often," and "Always." It consists of a total of 10 items and encompasses five sub-dimensions: extraversion, agreeableness, self-control, neuroticism, and openness to experience. The fact that the sub-dimensions of the scale have Cronbach's alpha (.81-.90) and composite reliability (.73-.85) values above .70 indicates that the scale is highly reliable and consistent (Horzum et al., 2017; Rammstedt and John, 2007).

Leadership Scale for Sports: The "Leadership Scale for Sport - Athlete's Perception of Coach Behavior Version," developed by Chelladurai and Saleh (1980) and adapted into Turkish by Unutmaz and Gencer (2014), consists of 40 items and 5 subdimensions: training and instruction, democratic behavior, autocratic behavior, social support, and positive feedback. The fact that Cronbach's alpha values obtained from internal consistency calculations to test the reliability of the scale are above .70 indicates that the scale is reliable. This scale has been utilized to measure athletes' perceptions of their coaches' leadership behaviors (Chelladurai and Saleh, 1980; Unutmaz and Gencer, 2014).

Procedures: In this study, data were collected online via Google Forms. The data collection instruments included a personal information form—used to obtain demographic information such as age, gender, department, and year of study—the Five-Factor Personality Scale, and the Leadership Scale for Sports. The Five-Factor Personality Scale measures individuals' levels of extraversion, agreeableness, conscientiousness, neuroticism, and openness to experience, while the Leadership Scale for Sports evaluates athletes' perceptions of their coaches' leadership behaviors. All responses were checked for validity, and those that were incomplete or incorrectly filled out were excluded from the analysis. Valid data were prepared for statistical analysis.

Data Analysis: In the analysis of the data, the Shapiro-Wilk normality test was applied to determine whether the assumptions of parametric tests were met. The results of the analysis indicated that the data were normally distributed. Subsequently, an independent samples t-test was conducted to assess gender differences. Pearson correlation analysis was employed to examine the relationships among the main variables. In addition, a multiple regression analysis was performed to examine the relationships between coaching types and personality traits. Descriptive statistics (such as means and standard deviations) for the variables used in the analyses were provided, and the results were evaluated based on statistical significance levels ($p < 0.05$). All analyses were conducted using relevant statistical software programs.

RESULTS

Table 1

Distribution of Personality Traits by Gender

Personality Trait	Gender	n	Mean	p
Extraversion	Male	141	7.16	< 0.001
	Female	102	6.66	
Agreeableness	Male	141	7.74	< 0.001
	Female	102	8.35	
Conscientiousness	Male	141	7.16	< 0.001
	Female	102	6.67	
Neuroticism	Male	141	6.62	< 0.001
	Female	102	7.09	
Openness to Experience	Male	141	7.34	0.021
	Female	102	7.60	

Independent samples t-test results indicated statistically significant differences in personality traits between genders in Table 1 ($p < 0.05$). It was determined that males had significantly higher average scores than females in

extraversion (Mean Difference = 0.499, $p = 0.001$) and conscientiousness (Mean Difference = 0.496, $p = 0.001$). Conversely, females scored significantly higher than males in agreeableness (Mean Difference = 0.615, $p=0.001$), neuroticism (Mean Difference = 0.464, $p=0.001$), and openness to experience (Mean Difference= 0.258, $p=0.021$). All these findings indicate that gender creates a statistically significant difference in personality traits.

Table 2*Distribution of Coaching Preferences by Gender*

Coaching type	Gender	n	Mean	p
Educational and Instructional	Male	141	52.93	0.045
	Female	102	55.45	
Democratic Behavior	Male	141	35.74	0.345
	Female	102	34.88	
Autocratic Behavior	Male	141	15.74	< 0.001
	Female	102	13.28	
Social Support	Male	141	28.92	0.691
	Female	102	29.19	
Rewarding Behavior	Male	141	19.99	0.687
	Female	102	19.78	

According to the independent samples t-test analysis results in Table 2, males significantly prefer the "autocratic behavior coaching type" more than females (Mean Difference = 2.460, $p= 0.001$). Conversely, females tend to prefer the Educational and Instructional coaching type more than males (Mean Difference = 2.522, $p= 0.045$). No significant difference was found between genders for the democratic behavior, social support, and rewarding behavior coaching types ($p > 0.05$).

Table 3*Pearson Correlation Coefficients Between Coaching Types and Five-Factor Personality Traits*

Correlations									
	a	b	c	d	e	f	g	h	i
a	1	.398**	.335**	-.058	.441**	.063	.162*	.208**	.132*
b	.398**	1	.031	.158*	.567**	.253**	.136*	-.026	.184**
c	.335**	.031	1	-.033	.272**	.030	.130*	.173**	.113
d	-.058	.158*	-.033	1	.222**	.091	.057	.003	.038
e	.441**	.567**	.272**	.222**	1	.270**	.205**	.056	.254**
f	.063	.253**	.030	.091	.270**	1	.922**	.620**	.953**
g	.162*	.136*	.130*	.057	.205**	.922**	1	.826**	.969**
h	.208**	-.026	.173**	.003	.056	.620**	.826**	1	.744**
i	.132*	.184**	.113	.038	.254**	.953**	.956**	.744**	1
i	.132*	.138*	.110	.064	.197**	.919**	.969**	.773**	.953**

** . Correlation is significant at the 0.01 level (2-tailed).

* . Correlation is significant at the 0.05 level (2-tailed).

a. Extraversion, b. Agreeableness, c. Conscientiousness, d. Neuroticism, e. Openness to Experience, f. Training and Instruction, g. Democratic Behavior, h. Autocratic Behavior, i. Social Support, i. Positive Feedback

The Pearson correlation coefficients presented in Table 3 reveal notable associations between coaching types and the Five-Factor Personality Traits. The findings indicate significant positive correlations between Extraversion and both Openness to Experience ($r = .441$, $p < .01$) and Agreeableness ($r = .398$, $p < .01$). Similarly, Agreeableness is strongly and positively correlated with Openness to Experience ($r = .567$, $p < .01$), as well as with Training and Instruction ($r = .253$, $p < .01$). Among the coaching behaviors, Training and Instruction, Democratic Behavior, Social Support, and Positive Feedback exhibit particularly high and significant intercorrelations (for example, Training and Instruction and Democratic Behavior, $r = .922$, $p < .01$; Training and Instruction and Social Support, $r = .953$, $p < .01$), suggesting that these behaviors often co-occur in the coaching context. In contrast, correlations involving Neuroticism are generally low

and not significant. Overall, these results demonstrate that there are meaningful relationships between personality traits and coaching styles, implying that specific personality dimensions may serve as predictors of distinct coaching behaviors.

Table 4

The Role of Personality Traits on Coaching Types in Educational and Instructional

Type of Educational and Instructional Coaching ^a							
Personality Trait	Unstandardized Coefficients		Standardized Coefficients	t	Sig.	Collinearity Statistics	
	B	Std. Error	Beta			Tolerance	VIF
Extraversion	-1.053	.802	-.098	-1.313	.190	.688	1.453
Agreeableness	1.584	.742	.168	2.135	.034	.618	1.617
Conscientiousness	-.005	.853	.000	-.006	.995	.826	1.210
Neuroticism	.131	.771	.011	.169	.866	.913	1.095
Openness to Experience	2.418	.926	.215	2.612	.010	.562	1.778

a. Dependent Variable

According to regression analysis, the personality traits of Openness to Experience (B=2.418, p=0.010) and Agreeableness (B=1.584, p=0.034) have a significant and positive role on the type of Educational and Instructional Coaching. The effects of other personality traits, including Extraversion, Self-Regulation, and Neuroticism, were found to be statistically insignificant (p>0.05).

Additionally, an examination of the multicollinearity statistics shows that all tolerance values are above 0.1 and all VIF values are below 10. These results indicate that there is no multicollinearity problem among the variables in the regression model.

Table 5

The Role of Personality Traits on The Democratic Behavior Coaching Style

Personality Trait	Democratic Behavior Coaching Type ^a						
	Unstandardized Coefficients		Standardized Coefficients	t	Sig.	Collinearity Statistics	
	B	Std. Error	Beta			Tolerance	VIF
Extraversion	.549	.589	.071	.933	.352	.688	1.453
Agreeableness	.166	.545	.024	.304	.761	.618	1.617
Conscientiousness	.630	.626	.070	1.006	.315	.826	1.210
Neuroticism	.259	.566	.030	.457	.648	.913	1.095
Openness to Experience	1.081	.680	.134	1.590	.113	.562	1.778

a. Dependent Variable

According to the results of this regression analysis, no personality trait has a significant role on Democratic Behavior Coaching Type (p>0.05). Although Openness to Experience (B=1.081, p=0.113) showed a higher effect compared to other personality traits, it was not statistically significant.

Furthermore, an examination of the collinearity statistics shows that all tolerance values are above 0.1 and all VIF values are below 10. These results indicate that there is no multicollinearity problem among the independent variables in the regression model.

Table 6*The Role of Personality Traits on the Autocratic Coaching Style*

Autocratic Behavior Coaching Type ^a							
Personality Trait	Unstandardized Coefficients		Standardized Coefficients	t	Sig.	Collinearity Statistics	
	B	Std. Error	Beta			Tolerance	VIF
Extraversion	1.195	.394	.229	3.032	.003	.688	1.453
Agreeableness	-.541	.365	-.118	-1.482	.140	.618	1.617
Conscientiousness	.640	.419	.105	1.527	.128	.826	1.210
Neuroticism	.239	.379	.041	.631	.529	.913	1.095
Openness to Experience	-.084	.455	-.015	-.184	.854	.562	1.778

a. Dependent Variable

According to the results of the regression analysis, only the personality trait of Extraversion ($B=1.195$, $p=0.003$) has a significant and positive role on the Autocratic Behavior Coaching Type. Other personality traits, such as Agreeableness ($p=0.140$), Self-Control ($p=0.128$), Neuroticism ($p=0.529$), and Openness to Experience ($p=0.854$), do not exhibit a statistically significant effect on the dependent variable.

Furthermore, an examination of the multicollinearity statistics shows that all tolerance values are above 0.1 and all VIF values are below 10. These results indicate that there is no multicollinearity problem among the independent variables in the regression model.

Table 7*The Role of Personality Traits on Social Support Coaching Types*

Social Support Coaching Type ^a							
Personality Trait	Unstandardized Coefficients		Standardized Coefficients	t	Sig.	Collinearity Statistics	
	B	Std. Error	Beta			Tolerance	VIF
Extraversion	-.038	.428	-.007	-.090	.928	.688	1.453
Agreeableness	.355	.396	.071	.897	.371	.618	1.617
Conscientiousness	.371	.455	.056	.816	.415	.826	1.210
Neuroticism	-.107	.411	-.017	-.260	.795	.913	1.095
Openness to Experience	1.212	.494	.205	2.453	.015	.562	1.778

a. Dependent Variable

According to the table, only the personality trait of Openness to Experience ($B=1.212$, $p=0.015$) has a significant role on the type of Social Support Coaching. Other personality traits (Extraversion, Agreeableness, Self-Control, Neuroticism) do not exhibit statistically significant role ($p>0.05$).

Furthermore, an examination of the multicollinearity statistics shows that all tolerance values are above 0.1 and all VIF values are below 10. These results indicate that there is no multicollinearity problem among the independent variables in the regression model.

Table 8

The Role of Personality Traits on Reward-Based Coaching Behavior

Rewarding Behavior Coaching Type ^a							
Personality Trait	Unstandardized Coefficients		Standardized Coefficients	t	Sig.	Collinearity Statistics	
	B	Std. Error	Beta			Tolerance	VIF
Extraversion	.168	.326	.040	.517	.606	.688	1.453
Agreeableness	.151	.301	.040	.499	.618	.618	1.617
Conscientiousness	.300	.346	.060	.865	.388	.826	1.210
Neuroticism	.155	.313	.033	.494	.621	.913	1.095
Openness to Experience	.592	.376	.133	1.573	.117	.562	1.778

a. Dependent Variable

According to Table 8, none of the personality traits have a statistically significant role on the rewarding behavior coaching type, as all p-values are greater than 0.05. In addition, the collinearity statistics (Tolerance and VIF values) indicate that there is no multicollinearity problem among the independent variables, since Tolerance values are above 0.1 and VIF values are below 10.

DISCUSSION

It has been found that gender has a significant role on personality traits (see Table 1). Men tend to have higher average scores than women in traits such as extraversion and self-control. This suggests that men may generally be more social, extroverted, and more adept at self-regulation. Conversely, women scored higher than men in traits such as agreeableness, neuroticism, and openness to experience. These findings indicate that women are likely to be more accommodating, more prone to emotional responses, and more open to new experiences.

Research frequently indicates that men are more extroverted and self-confident, while women are generally more agreeable and emotional (Costa et al., 2001; Feingold, 1994). Karwowski et al. (2013) demonstrated that the personality traits of Neuroticism and Agreeableness are at higher levels in women than in men (Karwowski et al., 2013). It has also been found that women score higher than men on Neuroticism at the level of the Big Five personality traits, as well as on most sub-dimensions related to Neuroticism in the NEO-PI-R, which is a common measurement tool for the Big Five (Costa et al., 2001). These differences may be associated with the development of varying personality traits in individuals according to societal roles and expectations.

Gender appears to create significant differences in preferences for certain coaching types (Table 2). It has been found that men significantly prefer the Autocratic Behavior Coaching Type compared to women. For instance, Hastie (1995) found that female athletes preferred coaches who exhibited less autocratic behavior and more positive feedback compared to their male counterparts (Hastie, 1995). These findings suggest that men are more inclined to exhibit an authoritative and control-oriented attitude in their leadership approaches. Authoritarian leadership may reflect male behaviors associated with traditional gender roles. In contrast, it has been observed that women significantly prefer the Education and Training Coaching Type over men. This preference indicates that women may have adopted leadership styles that prioritize guidance, knowledge sharing, and personal development. This situation is consistent with literature suggesting that women lean towards a more supportive and encouraging leadership style. Cruz and Kim (2017) demonstrated that girls prefer coaches who provide education, training, and positive feedback more than boys do (Cruz and Kim, 2017).

The correlation analysis presented in Table 3 offers important insights regarding the relationships between the Five-Factor Personality Traits and various coaching behaviors. The significant positive correlations between traits such as Extraversion, Agreeableness, and Openness to Experience indicate that these personality dimensions frequently coexist, which is in line with existing literature suggesting that socially open and agreeable individuals are also often more extraverted (Costa et al., 2001; Feingold, 1994). Furthermore, the moderately strong correlations between Agreeableness and the Training and Instruction coaching style suggest that individuals who display higher levels of Agreeableness may prefer or benefit from more instructional and supportive coaching approaches. Among the coaching behaviors themselves, Training and Instruction, Democratic Behavior, Social Support, and Positive Feedback are highly interrelated, reflecting the tendency of coaches to exhibit these positive and athlete-centered leadership styles together rather than in isolation. Conversely, the generally low and non-significant correlations associated with Neuroticism suggest that this trait may have limited relevance in shaping coaching style preferences. Collectively, these findings underscore the existence of broad and meaningful associations between athletes' personality traits and their expectations or perceptions of coaching styles.

The results of the analysis regarding the role of personality traits on different coaching styles have revealed that certain personality traits significantly influence specific coaching types. The personality trait of openness to experience has been shown to have a significant and positive effect on both the Education and Training Coaching Type ($B=2.418$, $p=0.010$) and the Social Support Coaching Type ($B=1.212$, $p=0.015$). This finding suggests that individuals who are open to experience are more inclined towards leadership styles that focus on exploring new ideas and supporting individuals. Moreover, the study by Ni and Feng (2023) demonstrated that an increase in openness to experience enhances athletes' levels of sociability—particularly through knowledge sharing—which in turn significantly contributes to their well-being and social adaptation (Ni and Feng, 2023). Similarly, Agreeableness has contributed significantly and positively to the Education and Training Coaching Type ($B=1.584$, $p=0.034$), indicating that harmonious individuals may adopt a teaching and guidance-oriented leadership approach.

Conversely, extraversion has a significant and positive effect solely on the Autocratic Behavior Coaching Type ($B=1.195$, $p=0.003$). This result suggests that extraverted individuals may be more inclined toward authoritarian leadership styles. However, Garland and Barry (1990), in contrast to this finding, reported that high-performing athletes exhibited higher levels of extraversion and perceived their coaches as less autocratic (Garland and Barry, 1990). On the other hand, Bulut et al. (2024), in their study conducted on students of the Faculty of Sport Sciences, found that extraversion was a significant and positive predictor specifically for the determined (decisive) leadership dimension of leadership behaviors (Bulut et al., 2024). It is thought that the divergence of views in the literature largely stems from differences in the sample groups used in the various studies. Both the present study and that of Bulut et al. (2024) were conducted with students from Faculties of Sport Sciences, whereas Garland and Barry (1990) focused on high-performing athletes. High-performing athletes are individuals who have achieved sporting success, possess considerable experience, and demonstrate a competitive nature; consequently, their perceptions of coaches and expectations from leadership may differ significantly. This may be considered a potential explanation for the inconsistencies observed in the findings across the literature. In other coaching types, no significant effect of extraversion was found. Furthermore, other personality traits such as Self-control, Neuroticism, and Agreeableness did not demonstrate a statistically significant role on coaching types (similar to Autocratic Behavior) ($p>0.05$). Additionally, no personality trait was identified as having a significant effect on Democratic Behavior or Rewarding Behavior Coaching Types ($p>0.05$).

These findings suggest that personality traits may influence preferences for leadership styles; however, no specific set of traits is effective in isolation for each coaching type. It can also be considered that certain coaching styles may be shaped by other individual or environmental factors. Future studies could clarify the role of personality traits in coaching preferences within a broader context and examine in depth the relationship between character and leadership style.

Limitations: This study offers important insights into the relationship between personality traits, gender, and coaching preferences; however, it also has certain limitations. Detailed information regarding participants' specific sports branches or duration of athletic experience was not collected. This limitation arises from the study's primary focus on the general relationship between personality traits and coaching preferences. Additionally, all participants were students in the Faculty of Sports Sciences, where admission requires a sports background. It was therefore assumed that participants possessed a certain level of athletic experience. Nevertheless, collecting more detailed data on participants' sports branches and years of experience in future research would enable a more precise description of the sample and allow for a more nuanced interpretation of findings.

Furthermore, the sample consisted exclusively of 18-24-year-old students from the Faculty of Sports Sciences at Inonu University, which restricts the generalizability of the results to other age groups, individuals outside academic settings, or those from different cultural contexts. The use of online self-report surveys introduces potential biases, such as social desirability, which may affect response accuracy. Additionally, relying solely on the Five Factor Personality Scale may have limited the assessment of other potentially important personality dimensions relevant to coaching preferences. The cross-sectional design precludes establishing causal relationships; thus, longitudinal studies would provide more comprehensive insights into how these relationships evolve over time.

It is recommended that future studies include information about participants' sports branches and experience, and employ longitudinal designs to further enhance the depth and generalizability of results.

CONCLUSION

According to the results of this research, it has been observed that gender has a significant role on both personality traits and coaching preferences. While males scored higher on the dimensions of extraversion and self-control, females achieved higher scores compared to males in traits such as agreeableness, neuroticism, and openness to experience. This finding indicates that personality traits may vary between male and female individuals due to societal roles and expectations.

When examining differences in coaching preferences based on gender, it has been determined that males significantly prefer the autocratic coaching style, whereas females are more inclined towards education and training-oriented coaching. No significant difference was found between genders regarding democratic behavior, social support, and rewarding behavior coaching types.

Regarding the impacts of personality traits on coaching styles, it has been established that the trait of openness to experience has a significant and positive effect on both education and training-focused as well as social support-oriented coaching types. The trait of agreeableness, on the other hand, has shown a positive effect solely on the education and training coaching style. The personality trait of extraversion has a significant and positive impact on the autocratic coaching type, while no significant effect was detected on other coaching styles.

The traits of self-regulation and neuroticism have not shown any statistically significant impact on any type of coaching. These findings suggest that personality traits can influence individual tendencies toward leadership and coaching preferences, yet the process is complex and multi-dimensional. While it has been observed that gender differences play a significant role in preferences for types of coaching, it has also been concluded that the relationship between personality and leadership styles warrants more in-depth examination. Future research is recommended to include a broader range of individual factors (such as motivation, previous coaching experiences, or athletic level) and environmental variables (such as team culture or coach characteristics) to further elucidate the influences on coaching style preferences.

Authors Contribution:

1. **Oğuzhan BOZKURT:** Concept/Idea, Design, Data Collection and Processing, Analysis and Interpretation, Article Writing, Critical Review
2. **Özgür EKEN:** Concept/Idea, Design, Supervision, Analysis and Interpretation, Article Writing, Critical Review

Information about Ethical Board Permission

Committee Name: Inonu University, Health Sciences Non-Interventional Clinical Research Ethics Committee
Date: 24-09-2024
Issue No: 2024/6139

REFERENCES

1. Allen, M. S., Greenlees, I., and Jones, M. (2011). An investigation of the five-factor model of personality and coping behaviour in sport. *Journal of Sports Sciences*, 29(8), 841-850. <https://doi.org/10.1080/02640414.2011.565064>
2. Allen, M. S., Greenlees, I., and Jones, M. (2013). Personality in sport: a comprehensive review. *International Review of Sport and Exercise Psychology*, 6(1), 184-208. <https://doi.org/10.1080/1750984X.2013.769614>
3. Allen, M. S., Mison, E. A., Robson, D. A., and Laborde, S. (2020). Extraversion in sport: a scoping review. *International Review of Sport and Exercise Psychology*, 1-31. <https://doi.org/10.1080/1750984X.2020.1790024>
4. Amorose, A. J., and Anderson-Butcher, D. (2007). Autonomy-supportive coaching and self-determined motivation in high school and college athletes: a test of self-determination theory. *Psychology of Sport and Exercise*, 8(5), 654-670. <https://doi.org/10.1016/j.psychsport.2006.11.003>
5. Beam, J. W., Serwatka, T. S., and Wilson, W. J. (2004). Preferred leadership of NCAA division I and II intercollegiate student-athletes. *Journal of Sport Behavior*, 27(1), 3-17.
6. Becker, A. J., and Wrisberg, C. A. (2008). Effective coaching in action: observations of legendary collegiate basketball coach pat summitt. *Sport Psychologist*, 22(2), 197-211. <https://doi.org/10.1123/tsp.22.2.197>
7. Bulut, A., Karataş, İ., and Adatepe, E. (2024). Investigation of the relationships between personality traits and self-perceptions of leadership behaviors of faculty of sport sciences students. *Journal of Bayburt Education Faculty*, 19, 2743-2769. <https://doi.org/10.35675/befdergi.1465708>
8. Chelladurai, P., and Saleh, S. D. (1980). Dimensions of leader behavior in sports: development of a leadership scale. *Journal of Sport Psychology*, 2, 34-45. <https://doi.org/10.1123/jsp.2.1.34>
9. Chia, J. S., Pyun, D. Y., and Kwon, H. H. (2015). The impact of congruence between perceived and preferred leadership on satisfaction among college student-athletes in Singapore. *Asia Pacific Journal of Education*, 35(4), 498-513. <https://doi.org/10.1080/02188791.2015.1064355>
10. Collinwood, B. C. (2020). *Athletes' perceptions of the influence their personality types have on their success as athletes and their relationship with their coach* (Doctoral dissertation, Northcentral University). Northcentral University Repository.
11. Costa, P. T., Terracciano, A., and McCrae, R. R. (2001). Gender differences in personality traits across cultures: robust and surprising findings. *Journal of Personality and Social Psychology*, 81(2), 322-331. <https://doi.org/10.1037/0022-3514.81.2.322>
12. Cruz, A. B., and Kim, H. D. (2017). Leadership preferences of adolescent players in sport: Influence of coach gender. *Journal of Sports Science and Medicine*, 16(2), 172-179.
13. Feingold, A. (1994). Gender differences in personality: a meta-analysis. *Psychological Bulletin*, 116(3), 429-456. <https://doi.org/10.1037/0033-2909.116.3.429>
14. Garland, D. J., and Barry, J. R. (1990). Personality and leader behaviors in collegiate football: a multidimensional approach to performance. *Journal of Research in Personality*, 24(3), 355-370. [https://doi.org/10.1016/0092-6566\(90\)90026-3](https://doi.org/10.1016/0092-6566(90)90026-3)
15. Hastie, P. A. (1995). Factors affecting coaching preferences of secondary school volleyball players'. *Perceptual and Motor Skills*, 80, 347-350.
16. Horn, T. S., Bloom, P., Berglund, K. M., and Packard, S. (2011). Relationship between collegiate athletes' psychological characteristics and their preferences for different types of coaching behavior. *Sport Psychologist*, 25(2), 190-211. <https://doi.org/10.1123/tsp.25.2.190>
17. Horzum, M. B., Ayas, T., and Padır, M. A. (2017). Adaptation of Big Five Personality Traits Scale to Turkish Culture. *Sakarya University Journal of Education*, 7(2), 398-408. <https://doi.org/10.19126/suje.298430>
18. Jowett, S., and Ntoumanis, N. (2004). The coach-athlete relationship questionnaire (cart-q): development and initial validation. *Scandinavian Journal of Medicine and Science in Sports*, 14(4), 245-257. <https://doi.org/10.1111/j.1600-0838.2003.00338.x>
19. Kaiseler, M., Levy, A., Nicholls, A. R., and Madigan, D. J. (2019). The independent and interactive effects of the Big-Five personality dimensions upon dispositional coping and coping effectiveness in sport. *International Journal of Sport and Exercise Psychology*, 17(4), 410-426. <https://doi.org/10.1080/1612197X.2017.1362459>
20. Karwowski, M., Lebuda, I., Wisniewska, E., and Gralewski, J. (2013). Big five personality traits as the predictors of creative self-efficacy and creative personal identity: Does gender matter? *Journal of Creative Behavior*, 47(3), 215-232. <https://doi.org/10.1002/jocb.32>
21. Kim, M., Kim, Y., and Won, D. (2018). From commanding to serving athletes: Nurturing the coach-athlete relationship. *International Journal of Sports Science and Coaching*, 13(6), 891-901. <https://doi.org/10.1177/1747954118790810>
22. Kirkcaldy, B. D. (1982). Personality profiles at various levels of athletic participation. *Personality and Individual Differences*, 3(3), 321-326. [https://doi.org/10.1016/0191-8869\(82\)90052-6](https://doi.org/10.1016/0191-8869(82)90052-6)
23. Kuntz, J. C., and Moorfield, J. (2024). Exploring athletes' gendered views of coaches and their impact of coach competency ratings. *Psychology of Sport and Exercise*, 74(January), 102664. <https://doi.org/10.1016/j.psychsport.2024.102664>
24. Loughhead, T. M., and Hardy, J. (2005). An examination of coach and peer leader behaviors in sport. *Psychology of Sport and Exercise*, 6(3), 303-312. <https://doi.org/10.1016/j.psychsport.2004.02.001>

25. **Lucas, R. E., and Donnellan, M. B.** (2011). Personality development across the life span: longitudinal analyses with a national sample from germany. *Journal of Personality and Social Psychology*, 101(4), 847-861. <https://doi.org/10.1037/a0024298>
26. **Mageau, G. A., and Vallerand, R. J.** (2003). The coach-athlete relationship: a motivational model. *Journal of Sports Sciences*, 21(11), 883-904. <https://doi.org/10.1080/0264041031000140374>
27. **Mallett, C. J.** (2005). Self-determination theory: A case study of evidence-based coaching. *Sport Psychologist*, 19(4), 417-429. <https://doi.org/10.1123/tsp.19.4.417>
28. **Martin, J. J., Malone, L. A., and Hilyer, J. C.** (2011). Personality and mood in women's paralympic basketball champions. *Journal of Clinical Sport Psychology*, 5(3), 197-210. <https://doi.org/10.1123/jcsp.5.3.197>
29. **Martin, S. B., Jackson, A. W., Richardson, P. A., and Weiller, K. H.** (1999). Coaching preferences of adolescent youths and their parents. *Journal of Applied Sport Psychology*, 11(2), 247-262. <https://doi.org/10.1080/10413209908404203>
30. **Ni, P., and Feng, L.** (2023). Improving collegiate student-athletes' well-being: exploring the roles of openness to experience, knowledge sharing and perceived coaching effectiveness. *Frontiers in Psychology*, 14(July), 1-11. <https://doi.org/10.3389/fpsyg.2023.1191622>
31. **Piedmont, R. L., Hill, D. C., and Blanco, S.** (1999). Predicting athletic performance using the five-factor model of personality. *Personality and Individual Differences*, 27(4), 769-777. [https://doi.org/10.1016/S0191-8869\(98\)00280-3](https://doi.org/10.1016/S0191-8869(98)00280-3)
32. **Piepiora, P.** (2020). A review of personality research in sport. *Pedagogy and Psychology of Sport*, 6(4), 64-83. <https://doi.org/10.12775/pps.2020.06.04.007>
33. **Piepiora, P.** (2021). Personality profile of individual sports champions. *Brain and Behavior*, 11(6), 1-8. <https://doi.org/10.1002/brb3.2145>
34. **Piepiora, P., and Witkowski, K.** (2020). Self-defence as a utilitarian factor in combat sports, modifying the personality of athletes at a champion level. *Archives of Budo Science of Martial Arts and Extreme Sports*, 16(January 2022), 71-77.
35. **Poropat, A. E.** (2009). A meta-analysis of the five-factor model of personality and academic performance. *Psychological Bulletin*, 135(2), 322-338. <https://doi.org/10.1037/a0014996>
36. **Rammstedt, B., and John, O. P.** (2007). Measuring personality in one minute or less: a 10-item short version of the big five inventory in English and German. *Journal of Research in Personality*, 41(1), 203-212. <https://doi.org/10.1016/j.jrp.2006.02.001>
37. **Riemer, H. A., and Toon, K.** (2001). Leadership and satisfaction in tennis: Examination of congruence, gender, and ability. *Research Quarterly for Exercise and Sport*, 72(3), 243-256. <https://doi.org/10.1080/02701367.2001.10608957>
38. **Spielmann, J., Otte, F., Schumacher, T., Mayer, J., and Klatt, S.** (2024). Searching for the perfect goalkeeping personality. Myth or reality? *Frontiers in Psychology*, 15. <https://doi.org/10.3389/fpsyg.2024.1418004>
39. **Terry, P. C., and Howe, B. L.** (1984). The coaching preferences of elite athletes competing at Universiade'83. *Canadian Journal of Applied Sport Sciences*, 9(4), 201-208.
40. **Unutmaz, V., and Gençer, R. T.** (2014). Examination of the psychometric properties of the leadership scale for sports - athlete's perception of coach behavior version. *CBU Journal of Physical Education and Sports Sciences*, 7(1), 27-34.
41. **Vallerand, R. J., and Losier, G. F.** (1999). An integrative analysis of intrinsic and extrinsic motivation in sport. *Journal of Applied Sport Psychology*, 11(1), 142-169. <https://doi.org/10.1080/10413209908402956>
42. **Vincer, D. J. E., and Loughhead, T. M.** (2010). The relationship among athlete leadership behaviors and cohesion in team sports. *Sport Psychologist*, 24(4), 448-467. <https://doi.org/10.1123/tsp.24.4.448>
43. **Weiss, M. R., and Friedrichs, W. D.** (1986). The influence of leader behaviors, coach attributes, and institutional variables on performance and satisfaction of collegiate basketball teams. *Journal of Sport Psychology*, 8(4), 332-346. <https://doi.org/10.1123/jsp.8.4.332>
44. **Witte, K. S.** (2011). Coaching leadership preferences: insight from the national collegiate athletic association division III athlete. *Journal of Coaching Education*, 4(2), 73-87. <https://doi.org/10.1123/jce.4.2.73>

Çocuk ve Ergenlerde Fiziksel Aktivite ve Sedanter Davranışın Biyolojik Olgunlaşma Durumlarına Göre İncelenmesi: TUBON Projesi**Investigation of Physical Activity and Sedentary Behavior in Children and Adolescents According to Biological Maturation Status: TUBON Project**¹Necip DEMİRCİ

ORCID No: 0000-0003-0147-8332

¹Ayda KARACA

ORCID No: 0000-0002-3189-2385

²Emine ÇAĞLAR

ORCID No: 0000-0001-6771-8955

³Pelin AKSEN

ORCID No: 0000-0002-4210-3548

⁴Mehmet Mesut ÇELEBİ

ORCID No: 0000-0003-0581-6837

⁵Nigar KÜÇÜKKUBAŞ

ORCID No: 0000-0003-0886-8923

⁶Erdem KARABULUT

ORCID No: 0000-0002-7811-8215

⁷Sadettin KİRAZCI

ORCID No: 0000-0002-0708-2622

⁸Elif Nursel ÖZMERT

ORCID No: 0000-0002-4911-9200

⁹Gıyasettin DEMİRHAN

ORCID No: 0000-0002-5370-2036

¹Hacettepe Üniversitesi, Spor Bilimleri Fakültesi, Rekreasyon Bölümü, Fiziksel Aktivite ve Sağlık Ana Bilim Dalı, Ankara²Hacettepe Üniversitesi, Spor Bilimleri Fakültesi, Beden Eğitimi ve Spor Öğretmenliği Bölümü, Engelliler için Beden Eğitimi ve Spor Ana Bilim Dalı, Ankara³Kırıkkale Üniversitesi, Spor Bilimleri Fakültesi, Antrenörlük Eğitimi Bölümü, Antrenman ve Hareket Bilimleri Ana Bilim Dalı, Kırıkkale⁴Ankara Üniversitesi, Tıp Fakültesi, Spor Hekimliği Ana Bilim Dalı, Ankara⁵Yalova Üniversitesi, Spor Bilimleri Fakültesi, Rekreasyon Bölümü, Yalova⁶Hacettepe Üniversitesi, Tıp Fakültesi, Biyoistatistik Ana Bilim Dalı, Ankara⁷Orta Doğu Teknik Üniversitesi, Eğitim Fakültesi, Beden Eğitimi ve Spor Bölümü, Ankara⁸Hacettepe Üniversitesi, Tıp Fakültesi, Çocuk Sağlığı ve Hastalıkları Ana Bilim Dalı, Ankara⁹Hacettepe Üniversitesi, Spor Bilimleri Fakültesi, Beden Eğitimi ve Spor Öğretmenliği Bölümü, Beden Eğitimi ve Spor Ana Bilim Dalı, Ankara**Yazışma Adresi****Corresponding Address:**

Arş. Gör. Dr. Necip DEMİRCİ

Hacettepe Üniversitesi, Spor Bilimleri Fakültesi, Rekreasyon Bölümü, Fiziksel Aktivite ve Sağlık Ana Bilim Dalı, Ankara

E-posta: necip.demirci@hacettepe.edu.tr

Geliş Tarihi (Received): 08.04.2025

Kabul Tarihi (Accepted): 04.06.2025

ÖZ

Bu çalışmanın amacı, çocuk ve ergenlerde fiziksel aktivite (FA) ve sedanter davranışın biyolojik olgunlaşma durumlarına göre incelenmesidir. Çalışmaya 9-17 yaşları arasında 263 erkek (Ort.yaş= 13,1, SS= 2,7 yıl) ve 310 kız (Ort.yaş= 13,3, SS= 2,6 yıl) olmak üzere toplam 573 katılımcı dahil edilmiştir. Katılımcıların FA ve sedanter davranış değişkenleri, ardışık yedi gün boyunca bele giyilen ActiGraph wGT3x-BT ile değerlendirilmiştir. Katılımcıların vücut ağırlığı, boy uzunluğu ve oturma yüksekliği ölçülmüş, Mirwald ve diğerlerinin formülleri kullanılarak tahmini zirve boy hızı (ZBH) zamanı hesaplanmıştır. Katılımcılar, tahmini ZBH zamanının dikkate alındığı biyolojik olgunlaşma durumlarına göre kategorilere (erken, zamanında, geç) ayrılmıştır. FA ve sedanter davranış değişkenlerinin biyolojik olgunlaşma durumlarına göre incelenmesinde MANOVA analizi kullanılmıştır. Erkeklerde, biyolojik olgunlaşma durumlarına göre hafif şiddetli fiziksel aktivite (HŞFA) süresi (dk/gün), sedanter süre (dk/gün), sedanter evrelerin sayısı (sayı/gün), kısa ve uzun süreli sedanter evrelerin ortalama süresi (dk/evre) ve sedanter araların ortalama süresinde (dk/sedanter ara) anlamlı fark elde edilmiştir ($p<0,05$). Kızlarda ise biyolojik olgunlaşma durumlarına göre HŞFA süresi (dk/gün), orta ve yüksek şiddetli fiziksel aktivite süresi (dk/gün), sedanter süre (dk/gün), sedanter evrelerin sayısı (sayı/gün), kısa ve uzun süreli sedanter evrelerin ortalama süresi (dk/evre) ve sedanter araların ortalama süresinde (dk/sedanter ara) anlamlı fark bulunmuştur ($p<0,05$). Bu çalışmanın bulguları, hem erkek hem de kız çocuk ve ergenlerde FA ve sedanter davranış değişkenlerinin biyolojik olgunlaşma durumlarına göre farklılık gösterdiğini ortaya koymaktadır. Bu doğrultuda, biyolojik olgunlaşmanın FA ve sedanter davranış değişkenlerinin incelenmesinde dikkate alınmasının önemi vurgulanmaktadır.

Anahtar Kelimeler: Sedanter davranış örüntüsü, Fiziksel aktivite, Biyolojik olgunlaşma, Çocuk ve ergenler

ABSTRACT

The study aimed to investigate physical activity (PA) and sedentary behavior (SB) variables in boys and girls according to their biological maturation status. A total of 573 participants (263 boys, Mage= 13.1, SD= 2.7 years; 310 girls, Mage= 13.3, SD= 2.6 years) aged 9 to 17 years were included in the study. PA and SB were assessed using ActiGraph wGT3x-BT accelerometers worn on the waist for seven consecutive days. Anthropometric variables, including height, sitting height, and weight were measured. The predicted peak height velocity (PHV) time was calculated using Mirwald et al.'s formulas. Participants were categorized according to their biological maturation status (early, timely, late) by the time of PHV. MANOVA analysis investigated PA and SB variables by biological maturation status. In males, a significant difference was obtained in the duration of light-intensity PA (LIPA) (min/day), sedentary time (min/day), the number of sedentary bouts (number/day), the average duration of prolonged and non-prolonged sedentary bouts (min/bout), and the mean duration of sedentary breaks (min/break) according to biological maturation status ($p<0.05$). In girls, a significant difference was found in the duration of LIPA (min/day), the duration of moderate-to-vigorous PA (min/day), sedentary time (min/day), the number of sedentary bouts (number/day), the average duration of prolonged and non-prolonged sedentary bouts (min/bout), and the mean duration of sedentary breaks (min/break) according to biological maturation status ($p<0.05$). These findings suggest that PA and SB variables vary with biological maturation in both boys and girls, highlighting the importance of considering maturation status in PA and SB.

Keywords: Sedentary patterns, Physical activity, Biological maturation, Children and adolescents

Yazar Notu: TUBON projesi, Türkiye Bilimsel ve Teknolojik Araştırma Kurumu (TÜBİTAK, Proje Numarası: SBAG-120S408) ve Hacettepe Üniversitesi Bilimsel Araştırma Projeleri Koordinasyon Birimi (THD-2022-20266) tarafından desteklenmiştir. Ayrıca bu çalışma, proje kapsamında gerçekleştirilen ilk yazarın doktora tezinden üretilmiştir.

GİRİŞ

Dünya Sağlık Örgütü'nün 2020 yılı "Fiziksel Aktivite ve Sedanter Davranış Rehberi"ne göre çocuk ve ergenlerin günde en az 60 dakika orta ve yüksek şiddetli fiziksel aktivite (OYŞFA) ve haftada en az üç gün kas-kemik güçlendirici egzersizleri yapmaları önerilmektedir (World Health Organization, 2020). Önerilen düzeyde yapılan OYŞFA'nın vücut kompozisyonu (Hills ve diğ., 2011), kemik gelişimi (Tan ve diğ., 2014), bilişsel fonksiyonlar (Dale ve diğ., 2019; Gunnell ve diğ., 2019) ve kardiyometabolik risk faktörleri (Verswijveren ve diğ., 2018) üzerinde olumlu etkileri olduğu bilinmektedir. Buna ilave olarak, hafif şiddetli fiziksel aktivitenin (HŞFA) sedanter davranışı azaltmada ve fiziksel aktivite düzeyini artırmada etkili olduğu bildirilmektedir (Volpato ve diğ., 2021). Sedanter davranışın ise fiziksel aktiviteden bağımsız olarak kardiyometabolik sağlık başta olmak üzere çeşitli olumsuz sağlık göstergeleri bakımından önemli bir risk faktörü olduğu bilinmektedir (Carson ve diğ., 2016; Schwarzfischer ve diğ., 2018).

Optimal sağlığın korunması için düzenli fiziksel aktivitenin yanı sıra, rastgele yapılan fiziksel aktivitelerin (*incidental physical activity*) teşvik edilmesi sedanter davranışın azaltılmasına ve fiziksel aktivitenin artırılmasına katkı sağlamaktadır (World Health Organization, 2018). Son yıllarda, sedanter davranışın değerlendirilmesinde odak noktanın, gün içindeki toplam sedanter süreden ziyade sedanter davranış örüntülerine kaydığı görülmektedir (Boerema ve diğ., 2020). Sedanter davranış örüntüsü (*sedentary pattern*), gün boyunca sergilenen her bir sedanter evrenin (*sedentary bout*) fiziksel aktivite ile ne kadar süre ve sıklıkla kesintiye uğradığını (*sedentary break*) yansıtan bir birikim modeli olarak ifade edilebilmektedir (Chinapaw ve diğ., 2014). Sedanter davranış örüntüsü kapsamında, gün içindeki sedanter evrelerin sıklığı ve süresinin sağlık üzerinde önemli etkiler oluşturduğu belirtilmiştir. Bu doğrultuda gün içerisindeki sedanter evrelerin süresinin artışı veya kesintisiz uzun oturma süresi kardiyometabolik parametrelerde olumsuz değişimlere yol açabilmektedir (Chinapaw ve diğ., 2018). Ayrıca uzun süreli sedanter evrelerin (*prolonged sedentary bout*) sağlık parametreleri üzerindeki olumsuz etkisinin, kısa süreli sedanter evrelere (*non-prolonged sedentary bout*) kıyasla daha yüksek olduğu gösterilmiştir (Liao ve diğ., 2021; McVeigh ve diğ., 2016). Çocukların günlük aktivite örüntüleri ve alışkanlıkları, adipozite artışı ve kilo alımında önemli bir rol oynamaktadır. Bu nedenle, sedanter süreyi fiziksel aktivite ile kesintiye uğratmak sağlık parametrelerinin gelişiminde etkili bir strateji olabilir.

Fiziksel aktivite ve sedanter davranış etkileyen temel faktörlerden birinin kronolojik yaş olduğu belirtilmektedir (Colley ve diğ., 2013; Cooper ve diğ., 2015). Araştırmalar, çocukluktan ergenliğe geçişte fiziksel aktivitenin azaldığını, sedanter davranışın ise arttığını göstermektedir (Demirci ve diğ., 2024; Ortega ve diğ., 2013; Troiano ve diğ., 2008). Fiziksel aktivitedeki en belirgin düşüşün ergenlik döneminde gerçekleştiği öne sürülse de bu eğilimin daha erken yaşlarda başlayabileceğine dair kanıtlar mevcuttur (Farooq ve diğ., 2020). Ergenlik döneminde biyolojik olgunlaşmaya bağlı fiziksel değişimler, çocukların ve ergenlerin fiziksel aktiviteye katılımını etkileyebilir. Biyolojik olgunlaşma durumunun fiziksel aktivite ve sedanter davranış üzerindeki etkisinin incelenmesinin sağlığın korunması ve geliştirilmesi açısından önemli olduğu düşünülmektedir.

Wang ve arkadaşları (2024) tarafından 1950–2005 yılları arasında doğan 71.341 katılımcı üzerinde yürütülen geniş örneklemli bir çalışmada, menarş yaşının 11 yaşından veya 9 yaşından önce gerçekleşme oranının, en eski ve en yeni doğum kuşakları arasında yaklaşık iki kat arttığı bildirilmiştir. Herman-Giddens ve diğerlerinin (2012) büyük ölçekli bir çalışmada erkek çocuklarda ikincil cinsiyet özellikleri gelişiminin, önceki çalışmalara kıyasla 6 ay ila 2 yıl daha erken başladığı bildirilmiştir. Hem kız hem de erkek çocuklarda genital gelişim ve pubik kıllanma başlangıcının, birkaç on yıl öncesine kıyasla daha erken yaşlarda başladığı görülmektedir.

Biyolojik olgunlaşma, bireyin olgun olma evresine doğru giden gelişim sürecini ifade etmektedir. Bu süreç olgunlaşmanın durumu, temposu ve zamanlaması bakımından açıklanabilmektedir (Cumming ve diğ., 2020). Aynı kronolojik yaşa sahip çocuklarda, biyolojik olgunlaşmanın zamanlamasında belirgin farklılıklar görülebilir. Diğer bir ifade ile akranlarına kıyasla daha erken veya geç olgunlaşmış olabilirler. Bu farklılığın, fiziksel aktivite düzeyleri üzerinde belirleyici bir faktör olduğu düşünülmektedir (Bacil ve diğ., 2015; Lee ve diğ., 2016). Erkeklerde zirve boy hızı (ZBH) döneminde kas kütlesi ve kuvvet artışının meydana gelmesi, fiziksel aktiviteye katılımı teşvik edebilmekte ve spora yönelimi artırabilmektedir (Brown ve diğ., 2017). Bazı çalışmalarda fiziksel aktivite ile biyolojik yaşın güçlü bir ilişki gösterdiği, biyolojik olgunlaşma arttıkça erkeklerde fiziksel aktivitenin arttığı (Bacil ve diğ., 2015; Moore ve diğ., 2020), kızlarda ise azaldığı belirtilmiştir. Erken olgunlaşan kızlarda bu azalma daha belirgindir (Bacil ve diğ., 2015; Lee ve diğ., 2016; Moore ve diğ., 2020). Ayrıca biyolojik olgunlaşma ile sedanter davranış arasında pozitif bir ilişkinin olduğu, erken olgunlaşan bireylerin fiziksel olarak aktif olarak oynanan oyunları daha az oynadığı ve sedanter davranışlarının yetişkinlere daha fazla benzediği öne sürülmektedir (Cumming ve diğ., 2014; Herman ve diğ., 2015; Moore ve diğ., 2020). Bununla birlikte, biyolojik olgunlaşmaya göre sedanter davranışın nasıl değiştiği yeterince araştırılmamıştır (Lee ve diğ., 2016). Mevcut çalışmalar, biyolojik olgunlaşma ile sedanter davranış arasında pozitif bir ilişki olduğunu göstermektedir; ancak biyolojik olgunlaşmanın sedanter davranışın artışında risk faktörü olup olmadığı tam olarak bilinmemektedir (Moore ve diğ., 2020). Toplam sedanter süreye ek olarak, sedanter davranış örüntülerinin sağlığın gelişimi üzerinde oynadığı rolün önemi vurgulanmakta (Moore ve diğ., 2020), ancak biyolojik olgunlaşma durumuna göre sedanter davranış örüntülerinin değişip değişmediği hala belirsizliğini korumaktadır. Bildiğimiz kadarıyla, mevcut literatür incelendiğinde, biyolojik olgunlaşma ile sedanter davranış örüntülerini doğrudan ele alan çalışmalara rastlanılmamıştır. Bu bağlamda, biyolojik olgunlaşma durumuna göre sedanter davranış örüntülerinin değişip değişmediğinin incelenmesi, çocuklar ve ergenler için daha etkili fiziksel aktivite teşvik stratejilerinin geliştirilmesine katkı sağlayabilir. Ayrıca elde edilecek bulgular, sağlık profesyonelleri, eğitimciler ve politika yapıcılar için kanıt oluşturarak, özellikle biyolojik olgunlaşma düzeyine uygun fiziksel aktivite müdahalelerin planlanmasına yardımcı olabilir. Bu sayede, sedanter davranış süresinin azaltılması ve fiziksel aktivite alışkanlıklarının erken yaşlardan itibaren desteklenmesi konusunda daha bilinçli ve hedefe yönelik yaklaşımlar geliştirmek mümkün olabilir. Buradan hareketle, bu çalışmanın amacı hem erkek hem de kız çocuk ve ergenlerde fiziksel aktivite ve sedanter davranışın biyolojik olgunlaşma durumlarına (tahmini zirve boy hızı zamanı) göre incelenmesidir. Bu çalışmanın hipotezi, biyolojik olgunlaşma durumlarına (tahmini zirve boy hızı zamanı) göre ortalama sedanter süre, HŞFA süresi, OYŞFA süresi, sedanter evrelerin sayısı, kısa ve uzun süreli sedanter evrelerin ortalama süresi ve sedanter araların ortalama süresinde anlamlı farklılıkların olduğu yönündedir.

YÖNTEM

Araştırma Grubu: Bu çalışmanın verileri, TUBON Projesinin (bkz. <https://tubon-projesi.hacettepe.edu.tr/tr>) veri setinden elde edilmiştir. Bu çalışmaya İstatistik Bölge Birimleri Sınıflandırması Düzey 1'e göre (İBBS-1) Türkiye'nin 12 bölgesinin 11'inden belirlenmiş 12 ilden (sırasıyla; Ankara, Kırıkkale, Bartın, Ordu, Eskişehir, Antalya, İzmir, İstanbul, Batman, Mardin, Van ve Ağrı) 9-17 yaşları arasında 710 sağlıklı çocuk ve ergen dahil edilmiştir. Verilerin toplanması süreci tamamlandıktan sonra akselerometre verileri işlenmiş ve akselerometrenin giyilme kriterlerini karşılamayan 117 katılımcının (53 kız ve 64 erkek) verileri çalışma dışında tutulmuştur. Verilerin istatistiksel analizine geçilmeden önce, fiziksel aktivite ve sedanter davranış değişkenlerine ilişkin uç değerler incelenmiş; istatistiksel normal dağılımın bütünlüğünü bozabilecek nitelikte olan toplam 20 katılımcının verileri analiz dışı bırakılmıştır. Dolayısıyla bu çalışmada 573 sağlıklı katılımcının verileri analiz edilmiştir. Fiziksel, görme, işitme ve zihinsel engeli olan, kronik

hastalığı olan ve vücudunda elektronik veya başka bir tıbbi implant bulunan katılımcılar, çalışmanın dışlanma kriteri gereği çalışmaya dahil edilmemiştir. TUBON projesi, TÜBİTAK (No: SBAG-120408) ve Hacettepe Ü. Bilimsel Araştırma Projeleri birimi (No: THD-2022-20266) tarafından desteklenmiştir.

Araştırma grubu, İBBS-1'e göre 12 bölgenin 11'inde (12 il), Türkiye Cumhuriyeti Millî Eğitim Bakanlığı'na bağlı ilkokul, ortaokul ve liselerden rastgele seçilmiştir. Örnekleme çıkan okullarda, her düzeydeki sınıflar listelenmiş ve basit rastgele örnekleme yöntemi ile her sınıf düzeyinden şubeler rastgele olarak seçilmiştir. Seçilen şubelerdeki kız ve erkek öğrencilerin listesi oluşturulmuştur. TUBON projesinde her bir İBBS-1 bölgesinde cinsiyet ve yaş grubuna göre tabakalı rastgele örnekleme yöntemiyle belirlenen tüm örneklem içerisinde %10'u rastgele seçilerek akselerometre verilerinin toplanacağı alt araştırma grubu oluşturulmuştur. Başka bir ifadeyle, TUBON projesinin akselerometre verileri, projenin tüm örneklemeden (6-18 yaş; n=7659) değil, yaklaşık %10'unu oluşturan bir alt grubundan (6-18 yaş; n=798) toplanmıştır. Çalışma, Helsinki Bildirgesi'nin etik standartlarına uygun olarak yürütülmüş, katılımcılar ve ebeveynleri bilgilendirilmiş onam formunu imzalamışlardır. TUBON projesi, Hacettepe Üniversitesi Girişimsel Olmayan Klinik Araştırmalar Etik Kurulu tarafından onaylanmıştır (Onay no: GO 19/713).

Veri Toplama Araçları ve Verilerin Toplanması:

Demografik bilgi formu: TUBON projesi kapsamında hem araştırma grubu hem de araştırma grubunun ebeveynleri için ayrı demografik bilgi formları kullanılmıştır. TUBON projesinin araştırma grubunda yer alan çocuk ve ergenlere yönelik demografik bilgi formunda; doğum tarihi, cinsiyeti, sınıfı, ailedeki kişi sayısı ve kardeş sayısı gibi bilgiler yer alırken, ebeveyn bilgi formunda; ebeveynin boy uzunluğu, vücut ağırlığı, eğitim düzeyi, gelir durumu gibi bilgiler bulunmaktadır. Ancak bu çalışma kapsamında demografik bilgi formundan sadece yaş ve cinsiyet bilgileri edinilmiştir. On yaş ve altındaki çocukların demografik bilgi formları ebeveynleri tarafından doldurulmuştur.

Antropometrik ölçümler: Araştırma grubunun boy uzunluğu ve oturma yüksekliği, hassaslık derecesi 0.01 m olan taşınabilir boy ölçer (SECA 217, Almanya) ile ölçülmüştür. Boy uzunlukları ayakbabisiz olarak, baş frankfort düzleminde iken derin bir inspirasyonu takiben verteks ile zemin arasındaki mesafenin ölçülmesi ile belirlenmiştir (Lohman ve diğ., 1988). Oturma yüksekliğinin ölçümünde ise katılımcılardan bir platformun üzerinde dik bir şekilde oturmaları istenmiştir. Oturma yüksekliği platform ile verteks arasındaki mesafenin ölçülmesi ile belirlenmiştir (Lohman ve diğ., 1988). Boy uzunluğu ve oturma yüksekliği iki kez ölçülmüş ve analizlerde yüksek olan değer kullanılmıştır (Gibson ve diğ., 2024; Lohman ve diğ., 1988). Ayrıca katılımcıların boy uzunluğundan oturma yüksekliğinin çıkarılmasıyla bacak uzunluğu hesaplanmıştır. Vücut ağırlığı ölçümünde hassaslık derecesi 0,1 kg olan elektronik tartı (Tanita MC580, Japonya) kullanılmıştır. Vücut ağırlığı ölçümü sırasında katılımcılardan hafif ve rahat kıyafetler giymeleri ve çıplak ayak ile tartı üzerine çıkmaları ve ağırlıklarını ayaklarına eşit dağıtmaları istenmiştir (Lohman ve diğ., 1988).

Fiziksel aktivite ve sedanter davranışın akselerometre ile belirlenmesi: Katılımcıların fiziksel aktivite ve sedanter davranış değişkenleri, ActiGraph wGT3x-BT marka üç eksenli akselerometreler (ActiGraph LLC, Pensacola, FL, ABD) kullanılarak objektif olarak ölçülmüştür. ActiGraph wGT3x-BT akselerometre cihazı, çocuklar ve ergenlerde fiziksel aktivite ve sedanter davranış değişkenlerinin objektif olarak değerlendirilmesinde uluslararası literatürde yaygın biçimde kullanılan, geçerliği ve güvenilirliği yüksek bir ölçüm aracıdır (Migueles ve diğ., 2017). Katılımcılardan akselerometreleri elastik bir kemer ile sağ kalça lokasyonuna ardışık 7 gün boyunca (okul ve okul dışı zamanlar dahil) giymeleri istenmiştir. Katılımcılar, duş alma ve yüzme gibi su ile temas gerektiren aktiviteler sırasında akselerometrelerin giyilmemesi gerektiği konusunda bilgilendirilmiştir. Akselerometreler tercihe göre uyku sırasında da giyilebilmektedir

ancak uykuda giymek istemeyen katılımcılardan günün sonunda yatmadan hemen önce akselerometreleri çıkarmaları ve sabah uyanır uyanmaz giymeleri istenmiştir (Lubans ve diğ., 2008). ActiGraph wGT3X-BT, ActiLife yazılımı (sürüm 6.13.3) kullanılarak 30 Hz’de ham ivme verisi toplamak üzere ayarlanmıştır. Altenburg ve diğerleri (2021), akselerometre tabanlı sedanter davranışın belirlenmesinde 60 saniyelik epok süresinin tercih edildiğini, ancak çocuklarda OYŞFA evrelerini kaydetmek için daha kısa epok sürelerinin gerekli olduğunu belirtmişlerdir. Bu nedenle, bu çalışmada sedanter davranış değişkenlerinin hesaplanmasında 60 saniyelik epok süresi, fiziksel aktivite değişkenlerinin hesaplanmasında ise kanıta dayalı çalışmalarda yaygın kullanılan 15 saniyelik epok süresi tercih edilmiştir (Migueles ve diğ., 2017). Akselerometreden elde edilen aktivite sayısının 60 dakika boyunca sıfır olması veya bu süre boyunca 1-2 dakika süresince aktivite sayısının 0-100 arasında olması durumunda, akselerometre giyilmemiş olarak kabul edilmiştir (Aadland ve diğ., 2018). Bu doğrultuda, Actilife-6 yazılımının algoritması tarafından uyku süresi de günlük akselerometrenin giyilmeme süresi kapsamında değerlendirilmiş ve fiziksel aktivite ile sedanter davranış değişkenlerinin hesaplanmasında uyku süresi dahil edilmemiştir. Giyilmemiş olarak kabul edilen süreler, günlük giyilme süresine (≥ 8 saat) dahil edilmemiştir (Colley ve diğ., 2010). Ayrıca 7 günlük veride en az 3 hafta içi ve 1 hafta sonu günü olmak üzere en az 4 gün verisi bulunmayan ve günlük en az 8 saatlik kayıt sağlamayan katılımcıların akselerometre verileri çalışmaya dahil edilmemiştir (Cain ve diğ., 2013).

Akselerometre verileri, Evenson ve diğerleri (2008) tarafından belirlenen kesim noktaları kullanılarak işlenmiştir. Fiziksel aktiviteye ilişkin kesim noktaları dakika başına aktivite sayısına (cpm) göre tanımlanmaktadır. Buna göre, cpm değeri 0-99 aralığında olduğunda sedanter davranış, 100-2296 arasında düşük şiddetli, 2296-4012 arasında orta şiddetli, 4012 üzerinde ise yüksek şiddetli fiziksel aktivite olarak sınıflandırılmıştır. Bu kesim noktalarına göre günlük sedanter süre (dk/gün), HŞFA ve OYŞFA süreleri (dk/gün) hesaplanmıştır. Bu çalışma kapsamında sedanter davranış örüntüleri de belirlenmiştir. Sedanter davranış örüntüsünü gösteren değişkenlerden biri olan sedanter ara (*sedentary break*), sedanter evrelerin en az bir dakika boyunca 100 ve üzeri aktivite sayısı ile kesintiye uğraması olarak tanımlanmaktadır (Carson ve diğ., 2014; Katzmarzyk ve diğ., 2019). Sedanter evre (*sedentary bout*) ise, kesintisiz en az bir dakika süren ve her dakikada aktivite sayısının 100’ün altında olduğu evreler olarak belirtilmektedir (Carson ve diğ., 2014). Bu çalışmada sedanter davranış örüntüsü kapsamında sedanter evrelerin sayısı (sayı/gün), kısa süreli sedanter evrelerin (<20 dk) ortalama süresi ve uzun süreli sedanter evrelerin (≥ 20 dk) ortalama süresi değişkenleri hesaplanmıştır.

Biyolojik olgunlaşma:

Tahmini zirve boy hızı zamanının belirlenmesi: Bu yöntem, ergenlik dönemindeki büyüme atağı sırasında boy uzamasındaki maksimum artış yaşının tahmini hesaplanmasını içermektedir (Malina ve diğ., 2015). Mirwald ve diğerleri (2002) tarafından geliştirilen formüllerle [Bkz. formül 1 (erkekler) ve formül 2 (kızlar)], tahmini ZBH zamanına kalan süre hesaplanmıştır. Hesaplama cinsiyet, doğum tarihi, ölçüm tarihi, boy uzunluğu, oturma yüksekliği, bacak uzunluğu ve vücut ağırlığı değerleri kullanılmıştır. ZBH yaşı kronolojik yaş ile tahmini ZBH zamanı arasındaki fark hesaplanarak belirlenmiştir. Katılımcıların tahmini ZBH zamanına göre biyolojik olgunlaşma durumları; erken ($> +1.0$), zamanında (-1.0 - $+1.0$) ve geç (< -1.0) olarak sınıflandırılmıştır (Matthys ve diğ., 2012).

Formül 1 (erkekler)

$$-9.236 + 0.0002708 (\text{bacak uzunluğu} \times \text{oturma yüksekliği}) - 0.001663 (\text{yaş} \times \text{bacak uzunluğu}) + 0.007216 (\text{yaş} \times \text{oturma yüksekliği}) + 0.02292 ((\text{vücut ağırlığı} / \text{boy uzunluğu}) \times 100)$$

Formül 2 (kızlar)

$$-9.376 + 0.0001882 (\text{bacak uzunluğu} \times \text{oturma yüksekliği}) + 0.0022 (\text{yaş} \times \text{bacak uzunluğu}) + 0.005841 (\text{yaş} \times \text{oturma yüksekliği}) - 0.002658 (\text{yaş} \times \text{vücut ağırlığı}) + 0.07693 ((\text{vücut ağırlığı} / \text{boy uzunluğu}) \times 100)$$

Veri toplama süreci: Veriler, 2022-2023 eğitim-öğretim yılında toplanmıştır. Ölçümler, 2022-2023 eğitim-öğretim yılının birinci döneminde 26 Eylül- 9 Aralık 2022 tarihleri arasında (sırasıyla; Ankara, Kırıkkale, Bartın, Ordu, Eskişehir, Antalya), ikinci döneminde ise 22 Şubat-22 Mart (sırasıyla; İzmir, İstanbul) ve 2 Mayıs-2 Haziran 2023 (sırasıyla; Batman, Mardin, Van ve Ağrı) tarihleri arasında gerçekleştirilmiş olup, tatil günlerinde ve Ramazan ayı içerisinde ölçüm yapılmamıştır. Belirtilen tarihler arasında akselerometre ölçümü yapılan hafta sayısı 18'dir. Ölçümlerin gerçekleştirildiği illerin sıralaması, hava sıcaklıklarına göre planlanmış olup, mümkün olduğunca birbirine yakın olmasına dikkat edilmiştir. Akselerometre ve antropometrik ölçümler, TUBON projesinin protokolü çerçevesinde tüm illerde, aynı araştırma ekibi tarafından, aynı protokol ve cihazlarla gerçekleştirilmiştir. Bir ilde veri toplama süreci tamamlandıktan sonra, diğer ilin veri toplama sürecine geçilmiştir. Veri toplama sürecinde, araştırma ekibi tarafından katılımcılara gönüllü katılım onam formları ve veli rıza formları kapalı bir zarf içinde dağıtılmıştır. Velileri tarafından izin verilen ve kendileri de onay veren katılımcılar çalışmaya dahil edilmiştir. Daha sonra katılımcılara akselerometreler hakkında bilgi verilerek, akselerometreyi ardışık 7 gün boyunca (okul ve okul dışı zamanlar dahil) giymeleri istenmiştir. Yedi günün sonunda akselerometreler araştırmacılar tarafından toplanmış ve ardından antropometrik ölçümler gerçekleştirilmiştir. Her katılımcının antropometrik ölçüm sonuçları, kişiye özel formlara kaydedilmiştir. Sonuçlar bireysel formlarda tutulduğundan, katılımcılar birbirlerinin sonuçlarından haberdar olmamışlardır. Veri toplama süreci her ilde standart şekilde yürütülmüş ve bir ilin veri toplama süreci tamamlandıktan sonra bir sonraki ilde aynı prosedür izlenmiştir.

Verilerin Analizi: İstatistiksel analizlerden önce parametrik test varsayımlarının incelenmesi amacıyla normallik testi uygulanmıştır. Normalliğin değerlendirilmesinde çarpıklık ve basıklık katsayıları incelenmiştir. Çarpıklık ve basıklık katsayılarının +1,5 ile -1,5 arasında olması, normallik varsayımının sağlandığını göstermiştir. Normallik varsayımları karşılandığı için, erkek ve kız çocuk ve ergenlerde fiziksel aktivite ve sedanter davranış değişkenlerinin biyolojik olgunlaşma durumlarına göre karşılaştırılmasında MANOVA analizi kullanılmıştır. Çoklu Karşılaştırma post hoc testi için Tukey HSD ve Tamhane Post hoc analizleri tercih edilmiştir. Varyans analizlerinde anlamlı etkilerin büyüklüğünü ve etkileşimlerinin hesaplanmasında kısmi eta kare (η^2) kullanılmıştır (Hopkins, 2002). Buna göre, etkinin büyüklüğü 0,2–0,6 düşük etki; 0,6–1,2, orta etki ve >1,2, büyük etki olmak üzere sınıflandırılmaktadır. Tüm veriler, ortalama $\pm$ standart sapma ve %95 güven aralığı (GA) olarak sunulmuştur. Tüm istatistiksel analizlerin anlamlılık düzeyi $p < 0,05$ olarak belirlenmiştir.

BULGULAR

Katılımcıların kronolojik yaş, biyolojik olgunlaşma, fiziksel aktivite ve sedanter davranış değişkenlerinin cinsiyete göre ortalama ve standart sapma değerleri Tablo 1'de verilmiştir.

Tablo 1

Katılımcıların Cinsiyete Göre Tanımlayıcı İstatistikleri

Değişkenler	Erkek (n=263) Ort±SS	Kız (n=310) Ort±SS
Kronolojik yaş (yıl)	13,1±2,7	13,3±2,6
Tahmini ZBH zamanı	-0,5±2,3	0,9±2,0
Vücut ağırlığı (kg)	52,4±17,4	48,1±12,6
Boy uzunluğu (cm)	158,3±16,2	152,7±14,1
Bacak uzunluğu (cm)	75,3±8,3	71,8±6,8
Oturma yüksekliği (cm)	83,0±8,4	81,1±6,4
HŞFA süresi (dk/gün)	226,8±56,5	216,4±57,1
OYŞFA süresi (dk/gün)	63,4±23,6	41,6±16,3
Sedanter süre (dk/gün)	771,2±203,9	784,5±199,1
Sedanter evrelerin sayısı (sayı/gün)	91,3±16,1	91,8±17,0
Kısa süreli sedanter evrelerin ortalama süresi (dk/evre)	4,2±0,6	4,1±0,5
Uzun süreli sedanter evrelerin ortalama süresi (dk/evre)	31,8±2,7	32,1±2,7
Sedanter araların ortalama süresi (dk/sedanter ara)	4,0±0,8	3,6±0,6
Akselerometrenin giyilme süresi (dk/gün)	1058,0±207,7	1042,0±203,2

Kısaltmalar: Ort, ortalama; SS, standart sapma; ZBH, zirve boy hızı; HŞFA, hafif şiddetli fiziksel aktivite; OYŞFA, orta ve yüksek şiddetli fiziksel aktivite.

Kronolojik yaş, biyolojik olgunlaşma ve antropometrik değişkenlerin cinsiyet ve biyolojik olgunlaşma durumlarına göre ortalama ve standart sapma değerleri Tablo 2’de sunulmuştur.

Tablo 2

Katılımcıların Cinsiyet ve Biyolojik Olgunlaşma Durumlarına (Tahmini ZBH Zamanı) Göre Tanımlayıcı İstatistikleri

Değişkenler	Tahmini ZBH zamanına göre biyolojik olgunlaşma durumları					
	Erken (> +1.0)		Zamanında (-1.0 - +1.0)		Geç (< -1.0)	
	Erkek (n=82) Ort±SS	Kız (n=64) Ort±SS	Erkek (n=117) Ort±SS	Kız (n=165) Ort±SS	Erkek (n=72) Ort±SS	Kız (n=73) Ort±SS
Kronolojik yaş (yıl)	16,2±1,1	15,5±1,4	13,6±1,0	11,9±0,8	10,6±1,2	9,9±0,7
Tahmini ZBH zamanı	2,4±0,8	2,5±0,9	-0,1±0,6	-0,01±0,6	-2,7±0,8	-1,9±0,6
Vücut ağırlığı (kg)	69,6±13,2	55,7±9,6	55,1±10,3	45,6±8,6	38,6±10,0	33,2±6,5
Boy uzunluğu (cm)	176,3±6,6	160,7±6,0	164,1±5,6	151,9±6,8	142,7±7,4	138,1±5,3
Bacak uzunluğu (cm)	83,6±4,7	75±3,9	78,6±3,3	72,3±3,9	67,7±4,6	65,5±3,4
Oturma yüksekliği (cm)	92,7±3,2	85,7±3,3	85,5±3,1	79,7±3,9	75±3,7	72,5±2,8

Kısaltmalar: Ort, ortalama; SS, standart sapma; ZBH, zirve boy hızı

Tahmini ZBH zamanına göre belirlenen biyolojik olgunlaşma durumları ve cinsiyete göre kronolojik yaş dağılımları Tablo 3’te sunulmuştur.

Tablo 3

Biyolojik Olgunlaşma Durumuna (Tahmini ZBH Zamanına Göre) ve Cinsiyete Göre Kronolojik Yaşın Frekans Dağılımı

Yaşlar	Tahmini ZBH zamanına göre biyolojik olgunlaşma durumları											
	Erken (> +1.0)				Zamanında (-1.0 - +1.0)				Geç (< -1.0)			
	Erkek		Kız		Erkek		Kız		Erkek		Kız	
	n	%	n	%	n	%	n	%	n	%	n	%
9									44	37,6	43	58,9
10							11	15,3	29	24,8	24	32,9
11					2	3,1	30	41,7	27	23,1	6	8,2
12			7	4,2	19	29,7	23	31,9	14	12,0		
13	2	2,4	22	13,3	19	29,7	8	11,1	3	2,6		
14	12	14,6	35	21,2	19	29,7						
15	19	23,2	38	23,0	5	7,8						
16	23	28,0	37	22,4								
17	26	31,7	26	15,8								
Toplam	82	100	165	100	64	100	72	100	117	100	73	100

Kısaltmalar: n, katılımcı sayısı; ZBH, zirve boy hızı

Erken olgunlaşma kategorisinde 13–17 yaş aralığındaki erkeklerin ve 12–17 yaş aralığındaki kızların yer aldığı, geç olgunlaşma kategorisinde 9–13 yaş aralığındaki erkeklerin ve 9–11 yaş aralığındaki kızların yer aldığı, zamanında olgunlaşma kategorisinde ise 11–15 yaş aralığında erkeklerin 10–13 yaş aralığındaki kızların yer aldığı belirlenmiştir (Tablo 3).

Erkek ve kız katılımcılarda, günlük sedanter süre, HŞFA süresi, OYŞFA süresi, sedanter evrelerin sayısı, kısa ve uzun süreli sedanter evrelerin ortalama süresi ve sedanter araların ortalama süresinin biyolojik olgunlaşma durumlarına göre karşılaştırılmasına ilişkin sonuçlar Tablo 4 ve Tablo 5'te gösterilmiştir.

Tablo 4

Erkek Çocuk ve Ergenlerin Biyolojik Olgunlaşma Durumlarına Göre Fiziksel Aktivite ve Sedanter Davranış Değişkenlerinin İncelenmesi

Değişkenler	Tahmini ZBH zamanına göre biyolojik olgunlaşma durumları			F	η^2	p
	Erken (> +1.0)	Zamanında (-1.0 - +1.0)	Geç (< -1.0)			
	(n=82)	(n=64)	(n=117)			
	Ort±SS	Ort±SS	Ort±SS			
HŞFA süresi (dk/gün)	179,62±37,08	221,56±43,99	262,64±48,11	86,67	0,40	0,001 ^{*,c,d,e}
OYŞFA süresi (dk/gün)	66,49±24,78	61,00±26,02	62,45±21,29	1,13	0,01	0,325 [#]
Sedanter süre (dk/gün)	874,24±167,40	823,97±202,88	670,09±180,58	33,75	0,21	0,001 ^{*,a,b}
Sedanter evrelerin sayısı (sayı/gün)	85,45±16,04	92,83±16,73	94,66±14,77	8,71	0,06	0,001 ^{*,c,d}
Kısa süreli sedanter evrelerin ortalama süresi (dk/evre)	4,62±0,43	4,31±0,53	3,79±0,45	82,03	0,39	0,001 ^{*,a,b,f}
Uzun süreli sedanter evrelerin ortalama süresi (dk/evre)	32,77±1,97	31,41±2,16	31,22±3,15	9,28	0,07	0,001 ^{#,a,f}
Sedanter araların ortalama süresi (dk/sedanter ara)	3,63±0,59	3,85±0,74	4,32±0,73	26,08	0,17	0,001 ^{*,d,e}

Pillai's Trace: 0,610; F=15,97; p<0,001

Kısaltmalar: HŞFA, hafif şiddetli fiziksel aktivite; OYŞFA, orta ve yüksek şiddetli fiziksel aktivite; ort, ortalama; SS, standart sapma; η^2 , kısmi eta kare. Çoklu karşılaştırmalar Tukey HSD ve Tamhane Post hoc analizleri kullanılarak yapılmıştır.

*Tukey HSD; #Tamhane. Post hoc karşılaştırmaları: ^aGeç olgunlaşanlar < erken olgunlaşanlar; ^bGeç olgunlaşanlar < zamanında olgunlaşanlar; ^cErken olgunlaşanlar < zamanında olgunlaşanlar; ^dErken olgunlaşanlar < geç olgunlaşanlar; ^eZamanında olgunlaşanlar < geç olgunlaşanlar; ^fZamanında olgunlaşanlar < erken olgunlaşanlar

Tablo 4'te sunulan MANOVA analizi sonuçları incelendiğinde, erkek çocuk ve ergenlerde biyolojik olgunlaşma durumlarına göre günlük sedanter süre [$\eta^2=0,20$; $p=0,001$], HŞFA süresi [$\eta^2=0,41$; $p=0,001$], sedanter evrelerin sayısı [$\eta^2=0,07$; $p=0,001$], kısa [$\eta^2=0,39$; $p=0,001$] ve uzun süreli sedanter evrelerin ortalama süresi [$\eta^2=0,06$; $p=0,001$] ve sedanter araların ortalama süresinde [$\eta^2=0,17$; $p=0,001$] istatistiksel olarak anlamlı fark elde edilmiştir. Çoklu Karşılaştırma post hoc testi sonucuna göre, geç olgunlaşma kategorisinde yer alan erkeklerin günlük sedanter süresi ve kısa süreli sedanter evrelerin ortalama süresinin, erken ve zamanında olgunlaşma kategorisinde yer alanlardan daha düşük olduğu görülmüştür ($p<0,05$). Erken olgunlaşma kategorisindeki erkeklerin uzun süreli sedanter evrelerin ortalama süresinin, geç ve zamanında olgunlaşma kategorilerinde yer alanlara kıyasla daha yüksek olduğu bulunmuştur ($p<0,05$). Zamanında olgunlaşma kategorisindeki erkeklerin kısa süreli sedanter evrelerin ortalama süresi, erken olgunlaşma kategorisinde yer alanlardan daha düşüktür ($p<0,05$). Erken olgunlaşma kategorisinde yer alan erkeklerin günlük HŞFA süresi ve sedanter evrelerin sayısı, zamanında ve geç olgunlaşma kategorilerinde yer alanlardan daha düşüktür ($p<0,05$). Geç olgunlaşma kategorisindeki erkeklerin ise HŞFA süresi ve sedanter araların ortalama süresi, zamanında olgunlaşma kategorisinde yer alanlardan daha yüksektir ($p<0,05$). Ayrıca erken olgunlaşma kategorisindeki erkeklerin sedanter araların ortalama süresi, geç olgunlaşma kategorisinde olanlardan daha düşüktür ($p<0,05$). Ancak, erkek çocuk ve ergenlerde biyolojik olgunlaşma durumlarına göre OYŞFA süresinde istatistiksel olarak anlamlı fark elde edilmemiştir ($p>0,05$).

Tablo 5

Kız Çocuk ve Ergenlerin Biyolojik Olgunlaşma Durumlarına Göre Fiziksel Aktivite ve Sedanter Davranış Değişkenlerinin İncelenmesi

Değişkenler	Tahmini ZBH zamanına göre biyolojik olgunlaşma durumları			F	η^2	p
	Erken ($> +1.0$) (n=165)	Zamanında ($-1.0 - +1.0$) (n=72)	Geç (< -1.0) (n=73)			
	Ort $\pm$ SS	Ort $\pm$ SS	Ort $\pm$ SS			
HŞFA süresi (dk/gün)	187,60 $\pm$ 47,24	234,31 $\pm$ 48,96	264,28 $\pm$ 45,23	73,50	0,32	0,001 ^{#,c,d,e}
OYŞFA süresi (dk/gün)	38,39 $\pm$ 15,73	47,49 $\pm$ 19,01	42,67 $\pm$ 12,18	8,54	0,05	0,001 ^{#,c}
Sedanter süre (dk/gün)	848,08 $\pm$ 188,06	737,90 $\pm$ 190,12	684,18 $\pm$ 179,67	22,37	0,13	0,001 ^{*a,b,f}
Sedanter evrelerin sayısı (sayı/gün)	86,54 $\pm$ 16,74	93,38 $\pm$ 14,55	102,04 $\pm$ 14,96	24,70	0,14	0,001 ^{*c,d,e}
Kısa süreli sedanter evrelerin ortalama süresi (dk/evre)	4,42 $\pm$ 0,42	3,91 $\pm$ 0,39	3,64 $\pm$ 0,42	102,37	0,40	0,001 ^{*a,b,f}
Uzun süreli sedanter evrelerin ortalama süresi (dk/evre)	33,05 $\pm$ 2,02	31,54 $\pm$ 2,69	30,41 $\pm$ 2,98	31,89	0,17	0,001 ^{#a,f}
Sedanter araların ortalama süresi (dk/sedanter ara)	3,36 $\pm$ 0,55	3,88 $\pm$ 0,65	3,92 $\pm$ 0,57	33,70	0,18	0,001 ^{*c,d}

Pillai's Trace: 0,539; F=15,97 p<0,001

Kısaltmalar: HŞFA, hafif şiddetli fiziksel aktivite; OYŞFA, orta ve yüksek şiddetli fiziksel aktivite; ort, ortalama; SS, standart sapma; η^2 , kısmi eta kare.

Çoklu karşılaştırmalar, Tukey HSD ve Tamhane Post hoc analizleri kullanılarak yapılmıştır.

*Tukey HSD; #Tamhane

Post hoc karşılaştırmaları: ^aGeç olgunlaşanlar < erken olgunlaşanlar; ^bGeç olgunlaşanlar < zamanında olgunlaşanlar; ^cErken olgunlaşanlar < zamanında olgunlaşanlar; ^dErken olgunlaşanlar < geç olgunlaşanlar; ^eZamanında olgunlaşanlar < geç olgunlaşanlar;

^fZamanında olgunlaşanlar < erken olgunlaşanlar

Tablo 5'te MANOVA analizi sonucuna bakıldığında kız çocuk ve ergenlerde biyolojik olgunlaşma durumlarına göre günlük sedanter süre [$\eta^2=0,12$; $p=0,001$], HŞFA süresi [$\eta^2=0,33$; $p=0,001$], OYŞFA süresi [$\eta^2=0,05$; $p=0,001$],

sedanter evrelerin sayısı [$\eta^2=0,14$; $p=0,001$], kısa [$\eta^2=0,40$; $p=0,001$] ve uzun süreli sedanter evrelerin ortalama süresi [$\eta^2=0,17$; $p=0,001$] ve sedanter araların ortalama süresinde [$\eta^2=0,18$; $p=0,001$] istatistiksel olarak anlamlı fark elde edilmiştir. Çoklu Karşılaştırma post hoc testi sonuçları incelendiğinde geç olgunlaşma kategorisinde yer alan kızların günlük sedanter süresi ve kısa süreli sedanter evrelerin ortalama süresinin erken ve zamanında olgunlaşma kategorisinde yer alanlardan daha düşük olduğu görülmüştür ($p<0,05$) (Tablo 5). Zamanında olgunlaşma kategorisindeki kızların günlük sedanter süresi ve kısa ve uzun süreli sedanter evrelerin ortalama süresi erken olgunlaşma kategorisinde yer alanlara kıyasla daha düşüktür ($p<0,05$). Buna ilaveten, geç olgunlaşma kategorisinde yer alan kızların uzun süreli sedanter evrelerin ortalama süresi erken olgunlaşma kategorisinde olanlara kıyasla daha düşük ($p<0,05$), erken olgunlaşma kategorisinde yer alan kızların uzun süreli sedanter evrelerin ortalama süresi zamanında olgunlaşma kategorisinde olanlardan daha yüksektir ($p<0,05$). Erken olgunlaşma kategorisindeki kızların HŞFA süresi, sedanter evrelerin sayısı ve sedanter araların ortalama süresi zamanında ve geç olgunlaşma kategorisinde yer alan kızlara kıyasla daha düşüktür ($p<0,05$). Zamanında olgunlaşma kategorisinde yer alan kızların ise HŞFA süresi ve sedanter evrelerin sayısı geç olgunlaşma kategorisinde olanlardan daha düşüktür ($p<0,05$). Ayrıca zamanında olgunlaşma kategorisinde yer alan kızların OYŞFA süresinin erken olgunlaşma kategorisinde olanlardan daha yüksek olduğu görülmektedir ($p<0,05$).

TARTIŞMA

Bu çalışmanın amacı, erkek ve kız çocuklar ile ergenlerde fiziksel aktivite ve sedanter davranış değişkenlerini tahmini ZBH zamanına göre belirlenen biyolojik olgunlaşma durumlarına göre incelemektir. Bu çalışmada geç olgunlaşma kategorisinde yer alan erkek ve kızların günlük sedanter süresinin, erken ve zamanında olgunlaşma kategorisinde yer alanlardan daha düşük, HŞFA süresinin ise erken ve zamanında olgunlaşma kategorisinde yer alanlardan daha yüksek olduğu görülmüştür (Bkz. Tablo 4 ve Tablo 5). Erkeklerde biyolojik olgunlaşma durumlarına göre OYŞFA sürelerinde anlamlı fark görülmezken (Bkz. Tablo 4), erken olgunlaşma kategorisinde yer alan kızların OYŞFA süresinin zamanında olgunlaşma kategorisinde olanlardan anlamlı olarak daha düşük olduğu bulunmuştur. Literatür incelendiğinde, Rodrigues ve diğerleri (2010) tarafından yürütülen çalışmada, 13–16 yaş aralığındaki ergenler 13–14 ve 15–16 yaş gruplarına ayrılarak incelenmiştir. Cleland and Venn'nin çalışmasında erken olgunlaşanların, zamanında olgunlaşanlara kıyasla hem sedanter sürenin hem de yüksek şiddetli fiziksel aktivite oranlarının daha yüksek olduğu bulunmuş ve bu çelişkinin yüksek şiddetli fiziksel aktivite ve sedanter davranışın birbirinden bağımsız değişkenler olmasına dayandırıldığı ifade edilmiştir. Bu bağlamda bir bireyin gün içinde hem sedanter davranış süresinin yüksek olması hem de fiziksel olarak aktif olması mümkün olabilmektedir (Cleland and Venn, 2010). Bizim çalışmamızda özellikle erken olgunlaşma kategorisinde yer alan erkek çocuk ve ergenlerde günlük sedanter süre daha yüksek ($p=0,001$) olmasına rağmen OYŞFA süresinde olgunlaşma durumları arasında istatistiksel olarak anlamlı fark olmaması ($p=0,325$), fiziksel aktivite ve sedanter davranış değişkenlerinin birbirinden bağımsız olmasıyla açıklanabilir. Erkek çocuklarda olgunlaşma ile birlikte boy uzunluğu, vücut ağırlığı, kas kütlesi ve yağsız vücut kütlesi oranının artması ve omuz bölgesinin gelişmesi gibi fiziksel değişimler; özellikle hız, güç ve kuvvet gerektiren fiziksel aktivitelerin artışı için daha uygun bir fiziksel yapıyı beraberinde getirebilir. Bu fiziksel değişimlerin bir sonucu olarak fiziksel aktiviteye katılım artabilmektedir (Erlandson ve diğ., 2011). Çalışmamızda erken olgunlaşma kategorisindeki erkeklerde günlük ortalama HŞFA süresinin anlamlı şekilde daha düşük, günlük ortalama OYŞFA süresinin ise istatistiksel olarak anlamlı olmamakla birlikte günde 5,29 dakika daha yüksek olduğu görülmüştür (Bkz. Tablo 4). Kızlarda erken olgunlaşmanın fiziksel aktivite düzeyinin azalmasında rol oynadığı belirtilmektedir (Bacil ve diğ., 2015). Ancak sınırlı sayıdaki bazı çalışmalar, geç ergenlik dönemindeki kızların erken ve orta ergenlik dönemindekilere kıyasla daha az OYŞFA'ya katıldığını

göstermektedir (Finne ve diğ., 2011; Smart ve diğ., 2012). Bu bakımdan biyolojik olgunlaşma durumlarına göre fiziksel aktivitenin değişimine dair çelişkili bulguların mevcut olduğu söylenebilmektedir.

Çalışmamızda sedanter davranış örüntüsü değişkenlerine ilişkin bulgular incelendiğinde, erken olgunlaşma kategorisinde olan erkek ve kızlarda sedanter evrelerin sayısının, zamanında ve geç olgunlaşma kategorisinde yer alanlara kıyasla daha düşük olduğu bulunmuştur. Ayrıca erken olgunlaşma kategorisinde yer alanların, sedanter araların ortalama süresi geç olgunlaşma kategorisinde olanlara göre daha düşüktür (Bkz. Tablo 4 ve Tablo 5). Bu sonuçlar, erken olgunlaşma kategorisinde yer alanlarda sedanter evrelerin sayısının daha az olması nedeniyle sedanter davranışın fiziksel aktivite ile daha az kesintiye uğradığını, diğer bir deyişle her bir sedanter evrenin daha uzun olduğunu göstermektedir. Sedanter araların ortalama süresinin daha düşük olması ise sedanter evreleri kesintiye uğratan fiziksel aktivite evrelerinin daha kısa olduğunu göstermektedir (Carson ve diğ., 2014). Buna ek olarak, çalışmamızda erken olgunlaşma kategorisinde yer alan erkek ve kızlarda hem kısa hem de uzun süreli sedanter evrelerin ortalama süresinin, geç olgunlaşma kategorisinde yer alanlardan daha yüksek olduğu bulunmuştur. Pearson ve diğerlerinin (2017), sistematik derleme çalışmasında ilköğretimden ortaöğretime geçiş döneminde, akselerometreden elde edilen sedanter sürenin kız ve erkek çocuklarda günlük 10 ila 20 dakika arasında arttığı bildirilmiştir. Bu bulgu, 5 ila 18 yaş aralığındaki çocuklarda sedanter sürenin 5 yaşından itibaren kademeli olarak arttığını gösteren Uluslararası Çocukların Akselerometre Veritabanı'ndan (International Childrens Accelerometry Database-ICAD) elde edilen kesitsel çalışma sonuçlarıyla uyumludur (Kontostoli ve diğ., 2021). Bu bağlamda, çalışmamızda biyolojik olgunlaşma durumları bakımından daha erken olgunlaşma kategorilerinde olan erkek ve kız çocuklarda gün içindeki kısa ve uzun süreli sedanter evrelerin ortalama süresinin arttığı gözlemlenmiştir. Bu durum, sedanter davranış örüntülerinin daha olumsuz bir şekilde seyretmesi, büyüme süreciyle birlikte sedanter davranışta gözlemlenen artışın bir yansıması olabileceğini düşündürmektedir. Verloigne ve diğerleri (2017), 10 ila 12 yaş arasındaki kız ve erkek çocukların sedanter sürelerini genellikle kısa süreli evreler halinde biriktirdiğini, 20 dakikadan uzun süren sedanter evrelerin ise oldukça sınırlı olduğunu vurgulamışlardır. Bu çalışmanın bulgusu, Altenburg ve diğerlerinin (2015), 10 ila 13 yaş arasındaki kız ve erkek çocukların günde ortalama yalnızca üç kez 20 dakikadan uzun süren sedanter evre sayısına ulaştıklarını belirten çalışmasıyla tutarlıdır. Bu bağlamda, bu yaş grubundaki çocukların genellikle kısa süreli sedanter evrelerde zaman geçirdiği görülmektedir. Ancak çocukluktan yetişkinliğe geçişte en az 20 dakika süren sedanter evrelerde zaman geçirme eğilimlerinin arttığı bildirilmiştir (Verloigne ve diğ., 2017).

Mevcut kanıtlar, sedanter evrenin yalnızca kronolojik yaş kapsamında incelenmesine rağmen, biyolojik olgunlaşmanın ilerlemesiyle birlikte sedanter evre sürelerinin de arttığı hipotezini desteklemektedir. Ayrıca özellikle erken olgunlaşan kızlarda, ikincil cinsiyet özelliklerinin gelişimiyle birlikte (yağ birikimi, meme büyümesi ve kalça genişlemesi gibi fiziksel değişimler) fiziksel aktiviteye olan ilginin azalmasına ve günlük sedanter davranış süresinin artmasına yol açabilmektedir. Fiziksel değişimlerin yanı sıra, ergenlik döneminde karşı cinse ilgi duyma, günlük sorumlulukların artması ve sedanter yaşam tarzının benimsenmesi, ilgi alanlarının yetişkinlere daha fazla benzemeye başladığının göstergeleridir (Bacil ve diğ., 2015). Bu davranış değişiklikleri, fiziksel aktivite düzeyinde azalmaya neden olabilmektedir. Geç olgunlaşan erkek çocukların spor ve oyun temelli fiziksel aktivitelere daha fazla katılım gösterdiği, erken olgunlaşan erkeklerde ise aktif oyun oynama isteğinin azaldığı, sedanter davranış örüntülerinin yetişkinlere daha fazla benzemeye başladığı (Moore ve diğ., 2020) belirtilen çalışmaların yanı sıra biyolojik olgunlaşma arttıkça erkeklerde fiziksel aktivitenin arttığını gösteren çalışmalar da mevcuttur (Bacil ve diğ., 2015).

Bu bilgiler ışığında hem erkek hem de kız çocuklar ve ergenlerde kısa ve uzun süreli sedanter evrelerin ortalama süresinin yaşla birlikte arttığı göz önüne alındığında (Mann ve diğ., 2017), biyolojik olgunlaşmanın ilerlemesiyle birlikte gün içinde biriken kısa veya uzun süreli sedanter evrelerin ortalama süresinin de uzadığı düşünülmektedir. Sonuç olarak, çalışmamızda geç olgunlaşma kategorisinde olan erkek ve kız çocuklarda sedanter araların ortalama süresinin ve sedanter evrelerin sayısının daha yüksek, ancak kısa ve uzun süreli sedanter evrelerin ortalama süresinin daha düşük bulunması, biyolojik olgunlaşmaya bağlı fiziksel değişimlerin ve yaşam tarzı farklılıklarının bir sonucu olabilir.

Bu çalışmanın güçlü yönleri, Türkiye'nin İBBS-1'e göre 12 bölgesinden 11'ini temsil eden geniş bir araştırma grubunda, sedanter davranış ve fiziksel aktivitenin akselerometre (ActiGraph wGT3x-BT) ile objektif olarak ölçüldüğü ilk çalışma olmasıdır. Bu çalışmada, fiziksel aktivite ve sedanter davranışın biyolojik olgunlaşma durumuna göre daha geniş yaş aralığında (9-17) incelenmesi, her bir biyolojik olgunlaşma düzeyinde daha geniş kronolojik yaşın temsiliyeti, diğer bir ifade ile gruplara tüm olası kronolojik yaşların dahil edilmesine olanak tanınması açısından çalışmanın bir diğer güçlü yönü olarak kabul edilebilir. Aynı bireylerin uzunlamasına takip edilmesi, ZHB zamanına kalan süreye göre belirlenen tüm biyolojik olgunlaşma evrelerinde fiziksel aktivite ile sedanter davranıştaki değişimlerin değerlendirilmesine olanak tanıyabilirdi ancak bu çalışmada kesitsel tasarım tercih edilmiştir, bu da çalışmanın sınırlılığı olarak kabul edilebilir.

SONUÇLAR

Erkek çocuk ve ergenlerde biyolojik olgunlaşma durumlarına göre HŞFA süresi, günlük ortalama sedanter süre, sedanter evrelerin sayısı, kısa ve uzun süreli sedanter evrelerin ortalama süresi ve sedanter araların ortalama süresi bakımından anlamlı fark tespit edilmiştir. Kız çocuk ve ergenlerde ise biyolojik olgunlaşma durumlarına göre HŞFA süresi, OYŞFA süresi, günlük ortalama sedanter süre, sedanter evrelerin sayısı, kısa ve uzun süreli sedanter evrelerin ortalama süresi ve sedanter araların ortalama süresi bakımından anlamlı fark bulunmuştur.

Bu çalışmada biyolojik olgunlaşma durumlarına göre fiziksel aktivite ve sedanter davranış sürelerinde istatistiksel olarak anlamlı farklılıklar bulunması, çocuklar ve ergenler için geliştirilecek fiziksel aktivite programlarında yalnızca kronolojik yaşın değil, biyolojik olgunlaşma düzeylerinin de dikkate alınmasının önemi ortaya konulmaktadır. Bu doğrultuda, kronolojik yaşa ek olarak biyolojik olgunlaşmaya dayalı bireysel yaklaşımların benimsenmesinin, daha uygun ve etkili fiziksel aktivite stratejileri ile önerilerinin geliştirilmesine katkı sağlayacağı öngörülmektedir.

Yazar Katkısı:

1. **Necip DEMİRCİ:** Tasarım, Denetleme, Veri Toplama ve İşleme, Analiz-Yorum, Makale Yazımı, Eleştirel İnceleme, Fikir/Kavram
2. **Ayda KARACA:** Fikir/Kavram, Tasarım, Denetleme, Veri Toplama ve İşleme, Analiz-Yorum, Makale Yazımı, Eleştirel İnceleme
3. **Emine ÇAĞLAR:** Fikir/Kavram, Tasarım, Denetleme, Veri Toplama ve İşleme, Analiz-Yorum, Makale Yazımı, Eleştirel İnceleme
4. **Pelin AKSEN:** Tasarım, Denetleme, Veri Toplama ve İşleme, Makale Yazımı, Eleştirel İnceleme
5. **Mehmet Mesut ÇELEBİ:** Tasarım, Denetleme, Veri Toplama ve İşleme, Makale Yazımı
6. **Nigar KÜÇÜKKUBAŞ:** Tasarım, Denetleme, Veri Toplama ve İşleme, Makale Yazımı
7. **Erdem KARABULUT:** Tasarım, Denetleme, Analiz-Yorum, Makale Yazımı
8. **Sadettin KİRAZCI:** Tasarım, Denetleme, Makale Yazımı

9. **Elif Nursel ÖZMERT:** Tasarım, Denetleme, Makale Yazımı, Eleştirel İnceleme
10. **Gıyasettin DEMİRHAN:** Tasarım, Denetleme, Makale Yazımı, Eleştirel İnceleme

Etik Kurul İzni ile İlgili Bilgiler

Kurul Adı: Hacettepe Üniversitesi Girişimsel Olmayan Klinik Araştırmalar Etik Kurulu

Tarih: 16.07.2019

Sayı No: 16969557-1500

Onay no: GO 19/713

KAYNAKÇA

1. Aadland, E., Andersen, L. B., Anderssen, S. A., ve Resaland, G. K. (2018). A comparison of 10 accelerometer non-wear time criteria and logbooks in children. *BMC Public Health*, 18, 1-9.
2. Altenburg, T. M., de Niet, M., Verloigne, M., De Bourdeaudhuij, I., Androutsos, O., Manios, Y., Kovacs, E., Bringolf-Isler, B., Brug, J., ve Chinapaw, M. J. (2015). Occurrence and duration of various operational definitions of sedentary bouts and cross-sectional associations with cardiometabolic health indicators: the ENERGY-project. *Preventive Medicine*, 71, 101-106. <https://doi.org/10.1016/j.ypmed.2014.12.015>
3. Altenburg, T. M., Wang, X., van Ekris, E., Andersen, L. B., Møller, N. C., Wedderkopp, N., ve Chinapaw, M. J. M. (2021). The consequences of using different epoch lengths on the classification of accelerometer based sedentary behaviour and physical activity. *PloS one*, 16(7), e0254721. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0254721>
4. Bacil, E. D., Mazzardo Junior, O., Rech, C. R., Legnani, R. F., ve de Campos, W. (2015). [Physical activity and biological maturation: a systematic review]. *Revista Paulista de Pediatria*, 33(1), 114-121. <https://doi.org/10.1016/j.rpped.2014.11.003>
5. Boerema, S. T., van Velsen, L., Vollenbroek, M. M., ve Hermens, H. J. (2020). Pattern measures of sedentary behaviour in adults: A literature review. *Digital Health*, 6, 2055207620905418. <https://doi.org/10.1177/2055207620905418>
6. Brown, K. A., Patel, D. R., ve Darmawan, D. (2017). Participation in sports in relation to adolescent growth and development. *Translational Pediatrics*, 6(3), 150.
7. Cain, K. L., Sallis, J. F., Conway, T. L., Van Dyck, D., ve Calhoun, L. (2013). Using accelerometers in youth physical activity studies: a review of methods. *Journal of Physical Activity and Health*, 10(3), 437-450. <https://doi.org/10.1123/jpah.10.3.437>
8. Carson, V., Hunter, S., Kuzik, N., Gray, C. E., Poitras, V. J., Chaput, J. P., Saunders, T. J., Katzmarzyk, P. T., Okely, A. D., Connor Gorber, S., Kho, M. E., Sampson, M., Lee, H., ve Tremblay, M. S. (2016). Systematic review of sedentary behaviour and health indicators in school-aged children and youth: an update. *Applied Physiology, Nutrition, and Metabolism*, 41(6 Suppl 3), 240-265. <https://doi.org/10.1139/apnm-2015-0630>
9. Carson, V., Stone, M., ve Faulkner, G. (2014). Patterns of sedentary behavior and weight status among children. *Pediatric Exercise Science*, 26(1), 95-102. <https://doi.org/10.1123/pes.2013-0061>
10. Chinapaw, M. J., de Niet, M., Verloigne, M., De Bourdeaudhuij, I., Brug, J., ve Altenburg, T. M. (2014). From sedentary time to sedentary patterns: accelerometer data reduction decisions in youth. *PloS one*, 9(11), e111205. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0111205>
11. Chinapaw, M., Klakk, H., Møller, N. C., Andersen, L. B., Altenburg, T., ve Wedderkopp, N. (2018). Total volume versus bouts: prospective relationship of physical activity and sedentary time with cardiometabolic risk in children. *International Journal of Obesity*, 42(10), 1733-1742.
12. Cleland, V., ve Venn, A. (2010). Encouraging physical activity and discouraging sedentary behavior in children and adolescents. *Journal of Adolescent Health*, 47(3), 221-222. <https://doi.org/10.1016/j.jadohealth.2010.06.022>
13. Colley, R., Gorber, S. C., ve Tremblay, M. S. (2010). Quality control and data reduction procedures for accelerometry-derived measures of physical activity. *Health Reports*, 21(1), 63.
14. Colley, R. C., Garriguet, D., Janssen, I., Wong, S. L., Saunders, T. J., Carson, V., ve Tremblay, M. S. (2013). The association between accelerometer-measured patterns of sedentary time and health risk in children and youth: results from the Canadian Health Measures Survey. *BMC Public Health*, 13, 200. <https://doi.org/10.1186/1471-2458-13-200>
15. Cooper, A. R., Goodman, A., Page, A. S., Sherar, L. B., Esliger, D. W., van Sluijs, E. M., Andersen, L. B., Anderssen, S., Cardon, G., Davey, R., Froberg, K., Hallal, P., Janz, K. F., Kordas, K., Kreimler, S., Pate, R. R., Puder, J. J., Reilly, J. J., Salmon, J.,...Ekelund, U. (2015). Objectively measured physical activity and sedentary time in youth: the International children's accelerometry database (ICAD). *International Journal of Behavioral Nutrition and Physical Activity*, 12, 113. <https://doi.org/10.1186/s12966-015-0274-5>
16. Cumming, S. P., Harrington, D. M., Davis, M. J., Edwardson, C. L., Gorely, T., Khunti, K., Rowlands, A. V., Yates, T., ve Sherar, L. B. (2020). Maturation timing, physical self-perceptions and physical activity in UK adolescent females: investigation of a mediated effects model. *Annals of Human Biology*, 47(4), 384-390. <https://doi.org/10.1080/03014460.2020.1784277>
17. Cumming, S. P., Sherar, L. B., Esliger, D. W., Riddoch, C. J., ve Malina, R. M. (2014). Concurrent and prospective associations among biological maturation, and physical activity at 11 and 13 years of age. *Scandinavian Journal of Medicine & Science in Sports*, 24(1), e20-28. <https://doi.org/10.1111/sms.12103>
18. Dale, L. P., Vanderloo, L., Moore, S., ve Faulkner, G. (2019). Physical activity and depression, anxiety, and self-esteem in children and youth: An umbrella systematic review. *Mental Health and Physical Activity*, 16, 66-79.
19. Demirci, N., Karaca, A., Çağlar, E., Aksen, P., Küçükkubaş, N., Çelebi, M. M., Karabulut, E., Demirhan, G., Kirazcı, S., ve Özmert, E. N. (2024). Differences in physical activity, sedentary time, and anthropometric variables among children and adolescents: The TUBON project. *The Turkish Journal of Pediatrics*, 66(5), 511-524.

20. **Erlandson, M. C., Sherar, L. B., Mosewich, A. D., Kowalski, K. C., Bailey, D. A., ve Baxter-Jones, A. D. (2011).** Does controlling for biological maturity improve physical activity tracking? *Medicine & Science in Sports & Exercise*, 43(5), 800-807. <https://doi.org/10.1249/MSS.0b013e3181ffee8a>
21. **Evenson, K. R., Catellier, D. J., Gill, K., Ondrak, K. S., ve McMurray, R. G. (2008).** Calibration of two objective measures of physical activity for children. *Journal of Sports Sciences*, 26(14), 1557-1565. <https://doi.org/10.1080/02640410802334196>
22. **Farooq, A., Martin, A., Janssen, X., Wilson, M. G., Gibson, A. M., Hughes, A., ve Reilly, J. J. (2020).** Longitudinal changes in moderate-to-vigorous-intensity physical activity in children and adolescents: A systematic review and meta-analysis. *Obesity Reviews*, 21(1), e12953. <https://doi.org/10.1111/obr.12953>
23. **Finne, E., Bucksch, J., Lampert, T., ve Kolip, P. (2011).** Age, puberty, body dissatisfaction, and physical activity decline in adolescents. Results of the German Health Interview and Examination Survey (KiGGS). *International Journal of Behavioral Nutrition and Physical Activity*, 8, 119. <https://doi.org/10.1186/1479-5868-8-119>
24. **Gibson, A. L., Wagner, D. R., ve Heyward, V. H. (2024).** *Advanced fitness assessment and exercise prescription*. Human kinetics.
25. **Gunnell, K. E., Poitras, V. J., LeBlanc, A., Schibli, K., Barbeau, K., Hedayati, N., Ponitfex, M. B., Goldfield, G. S., Dunlap, C., ve Lehan, E. (2019).** Physical activity and brain structure, brain function, and cognition in children and youth: A systematic review of randomized controlled trials. *Mental Health and Physical Activity*, 16, 105-127.
26. **Herman, K. M., Sabiston, C. M., Mathieu, M. E., Tremblay, A., ve Paradis, G. (2015).** Correlates of sedentary behaviour in 8- to 10-year-old children at elevated risk for obesity. *Applied Physiology, Nutrition, and Metabolism*, 40(1), 10-19. <https://doi.org/10.1139/apnm-2014-0039>
27. **Herman-Giddens, M. E., Steffes, J., Harris, D., Slora, E., Hussey, M., Dowshen, S. A., Wasserman, R., Serwint, J.R., Smitherman, L., ve Reiter, E. O. (2012).** Secondary sexual characteristics in boys: data from the Pediatric Research in Office Settings Network. *Pediatrics*, 130(5), e1058-e1068.
28. **Hills, A. P., Andersen, L. B., ve Byrne, N. M. (2011).** Physical activity and obesity in children. *British Journal of Sports Medicine*, 45(11), 866-870. <https://doi.org/10.1136/bjsports-2011-090199>
29. **Hopkins, W. G. (2002).** A scale of magnitudes for effect statistics. *A new view of statistics*, 502(411), 321.
30. **Katzmarzyk, P. T., Powell, K. E., Jakicic, J. M., Troiano, R. P., Piercy, K., Tennant, B., ve Committee, P. A. G. A. (2019).** Sedentary behavior and health: update from the 2018 physical activity guidelines advisory committee. *Medicine and Science in Sports and Exercise*, 51(6), 1227.
31. **Kontostoli, E., Jones, A. P., Pearson, N., Foley, L., Biddle, S. J. H., ve Atkin, A. J. (2021).** Age-related change in sedentary behavior during childhood and adolescence: A systematic review and meta-analysis. *Obesity Reviews*, 22(9), e13263. <https://doi.org/10.1111/obr.13263>
32. **Lee, E. Y., An, K., Jeon, J. Y., Rodgers, W. M., Harber, V. J., ve Spence, J. C. (2016).** Biological maturation and physical activity in South Korean adolescent girls. *Medicine and Science in Sports and Exercise*, 48(12), 2454-2461. <https://doi.org/10.1249/MSS.0000000000001031>
33. **Liao, J., Cao, C., Hur, J., Cohen, J., Chen, W., Zong, X., Colditz, G., Yang, L., Stamatakis, E., ve Cao, Y. (2021).** Association of sedentary patterns with body fat distribution among US children and adolescents: a population-based study. *International Journal of Obesity*, 45(9), 2048-2057. <https://doi.org/10.1038/s41366-021-00874-7>
34. **Lohman, T., Roche, A., ve Martorell, R. (1988).** *Anthropometric Standardization Manual*. Champaign, IL: Human Kinetics.
35. **Malina, R. M., Rogol, A. D., Cumming, S. P., e Silva, M. J. C., ve Figueiredo, A. J. (2015).** Biological maturation of youth athletes: assessment and implications. *British Journal of Sports Medicine*, 49(13), 852-859.
36. **Mann, K. D., Howe, L. D., Basterfield, L., Parkinson, K. N., Pearce, M. S., Reilly, J. K., Adamson, A. J., Reilly, J. J., ve Janssen, X. (2017).** Longitudinal study of the associations between change in sedentary behavior and change in adiposity during childhood and adolescence: Gateshead Millennium Study. *International Journal of Obesity*, 41(7), 1042-1047. <https://doi.org/10.1038/ijo.2017.69>
37. **Matthys, S., Vaeyens, R., Coelho-e-Silva, M., Lenoir, M., ve Philippaerts, R. (2012).** The contribution of growth and maturation in the functional capacity and skill performance of male adolescent handball players. *International Journal of Sports Medicine*, 543-549.
38. **McVeigh, J. A., Winkler, E. A., Howie, E. K., Tremblay, M. S., Smith, A., Abbott, R. A., Eastwood, P. R., Healy, G. N., ve Straker, L. M. (2016).** Objectively measured patterns of sedentary time and physical activity in young adults of the Raine study cohort. *International Journal of Behavioral Nutrition and Physical Activity*, 13, 41. <https://doi.org/10.1186/s12966-016-0363-0>
39. **Miguel, J. H., Cadenas-Sanchez, C., Ekelund, U., Delisle Nyström, C., Mora-Gonzalez, J., Löf, M., Labayen, I., Ruiz, J. R., ve Ortega, F. B. (2017).** Accelerometer data collection and processing criteria to assess physical activity and other outcomes: a systematic review and practical considerations. *Sports Medicine*, 47(9), 1821-1845.
40. **Mirwald, R. L., Baxter-Jones, A. D., Bailey, D. A., ve Beunen, G. P. (2002).** An assessment of maturity from anthropometric measurements. *Medicine and Science in Sports and Exercise*, 34(4), 689-694. <https://doi.org/10.1097/00005768-200204000-00020>

41. **Moore, S. A., Cumming, S. P., Balletta, G., Ramage, K., Eisenmann, J. C., Baxter-Jones, A. D. G., Jackowski, S. A., ve Sherar, L. B. (2020).** Exploring the relationship between adolescent biological maturation, physical activity, and sedentary behaviour: a systematic review and narrative synthesis. *Annals of Human Biology*, 47(4), 365-383. <https://doi.org/10.1080/03014460.2020.1805006>
42. **Ortega, F. B., Konstabel, K., Pasquali, E., Ruiz, J. R., Hurtig-Wennlöf, A., Mäestu, J., Löf, M., Harro, J., Bellocchio, R., Labayen, I., Veidebaum, T., ve Sjöström, M. (2013).** Objectively measured physical activity and sedentary time during childhood, adolescence and young adulthood: a cohort study. *PloS one*, 8(4), e60871. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0060871>
43. **Pearson, N., Haycraft, E., J, P. J., ve Atkin, A. J. (2017).** Sedentary behaviour across the primary-secondary school transition: A systematic review. *Preventive Medicine*, 94, 40-47. <https://doi.org/10.1016/j.ypmed.2016.11.010>
44. **Rodrigues, A. M. M., e Silva, M. J. C., Mota, J., Cumming, S. P., Sherar, L. B., Neville, H., ve Malina, R. M. (2010).** Confounding effect of biologic maturation on sex differences in physical activity and sedentary behavior in adolescents. *Pediatric Exercise Science*, 22(3), 442-453.
45. **Schwarzfischer, P., Gruszfeld, D., Socha, P., Luque, V., Closa-Monasterolo, R., Rousseaux, D., Moretti, M., Mariani, B., Verducci, E., Koletzko, B., ve Grote, V. (2018).** Longitudinal analysis of physical activity, sedentary behaviour and anthropometric measures from ages 6 to 11 years. *International Journal of Behavioral Nutrition and Physical Activity*, 15(1), 126. <https://doi.org/10.1186/s12966-018-0756-3>
46. **Smart, J. E., Cumming, S. P., Sherar, L. B., Standage, M., Neville, H., ve Malina, R. M. (2012).** Maturity associated variance in physical activity and health-related quality of life in adolescent females: a mediated effects model. *Journal of Physical Activity and Health*, 9(1), 86-95. <https://doi.org/10.1123/jpah.9.1.86>
47. **Tan, V. P., Macdonald, H. M., Kim, S., Nettlefold, L., Gabel, L., Ashe, M. C., ve McKay, H. A. (2014).** Influence of physical activity on bone strength in children and adolescents: a systematic review and narrative synthesis. *Journal of Bone and Mineral Research*, 29(10), 2161-2181. <https://doi.org/10.1002/jbmr.2254>.
48. **Troiano, R. P., Berrigan, D., Dodd, K. W., Mâsse, L. C., Tilert, T., ve McDowell, M. (2008).** Physical activity in the United States measured by accelerometer. *Medicine & Science in Sports & Exercise*, 40(1), 181-188. <https://doi.org/10.1249/mss.0b013e31815a51b3>
49. **Verloigne, M., Ridgers, N. D., Chinapaw, M., Altenburg, T. M., Bere, E., Van Lippevelde, W., Cardon, G., Brug, J., ve De Bourdeaudhuij, I. (2017).** Patterns of objectively measured sedentary time in 10- to 12-year-old Belgian children: an observational study within the ENERGY-project. *BMC Pediatrics*, 17(1), 147. <https://doi.org/10.1186/s12887-017-0894-9>
50. **Verswijveren, S., Lamb, K. E., Bell, L. A., Timperio, A., Salmon, J., ve Ridgers, N. D. (2018).** Associations between activity patterns and cardio-metabolic risk factors in children and adolescents: A systematic review. *PloS one*, 13(8), e0201947. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0201947>
51. **Volpato, L. A., Fernandes, D. Z., Correa, R. C., Weber, V. M. R., Romanzini, C. L. P., Ronque, E. R. V., ve Romanzini, M. (2021).** Light-intensity physical activity patterns and associated factors in adolescents. *Motriz: Revista de Educação Física*, 27, e1021020172.
52. **Wang, Z., Asokan, G., Onnela, J.P., Baird, D. D., Jukic, A. M. Z., Wilcox, A. J., Curry, C.L., Fischer-Colbrie, T., Williams, M.A., Hauser, R., Coull, B.A., ve Mahalingaiah, S. (2024).** Menarche and time to cycle regularity among individuals born between 1950 and 2005 in the US. *JAMA Network Open*, 7(5), e2412854-e2412854.
53. **World Health Organization. (2018).** *Global action plan on physical activity 2018-2030: more active people for a healthier world: at-a-glance.*
54. **World Health Organization. (2020).** Health and well-being profile of the Eastern Mediterranean Region: An overview of the health situation in the Region and its countries in 2019.

Aralıklı Açlık Metabolizması, Vücut Kompozisyonu, Spor ve Egzersiz Performansı Etkileşimi: Geleneksel Derleme

Intermittent Fasting Metabolism, Body Composition, Sport and Exercise Performance Interaction: Traditional Review

¹Selin AKTİTİZ
ORCID No: 0000-0001-6781-8681

¹Süleyman BULUT
ORCID No: 0000-0001-6831-6608

¹Hacettepe Üniversitesi, Spor Bilimleri Fakültesi, Egzersizde Beslenme ve Metabolizma Ana Bilim Dalı, Ankara, Türkiye

ÖZ

Son yıllarda aralıklı açlık uygulamaları oluşturduğu metabolik değişimlerle vücut ağırlığı kaybı ve olası vücut kompozisyonuna etkileri ile ön plana çıkmaktadır. Yakın zamanda pratikte kullanılan birçok açlık diyet uygulamaları bulunmasına rağmen, genel olarak bu açlık diyet uygulamaları "aralıklı açlık" genel şemsiyesi altında incelenmektedir. Aralıklı açlık ise başlıca iki kategoride incelenebilir: 1) Hafta içi açlık uygulamaları (Haftada 2 gün tam açlık ya da günlük kalori gereksiniminin %25'i kadar kalori alımından oluşan 2 gün ve beslenmenin serbest bırakıldığı 5 gün şeklinde uygulanan 5:2 modeli ve gıdasız açlık (GA) uygulamaları 2) Gün içi açlık uygulamaları (günün belirli saatlerinde yeme periyotlarından oluşan zaman sınırlı beslenme (ZSB)). Aralıklı açlığın sağlığa dair pozitif etkileri metabolik değişim, sirkadiyen ritim, gastrointestinal mikrobiyota ve yaşam tarzı değişikliği gibi farklı mekanizmalarla açıklanabilmektedir. Aralıklı açlığın vücut kompozisyonunu olumlu yönde etkilediği, 4 haftadan 14 aya değişen sürelerde yağ kütlede azalma sağlayabildiği görülmüştür. Aralıklı açlığın vücut kompozisyonuna etkileri daha uzun sürelerde gözlemlenirken metabolik profile etkileri çok daha kısa süreli uygulamalarında dahi sağlanabilmektedir. Aralıklı açlık uygulamalarının dördüncü gününden itibaren kan glikoz düzeylerinin, hemoglobin A1C (HbA1C) seviyelerinin, kolesterol düzeyinin, ghrelin seviyelerinin azaldığı, keton düzeylerinde, insülin duyarlılığında, kardiyometabolik sağlıkta, beyin türevi nörotrofik faktör (BDNF) ve rapamisin mekanistik hedefi (mTOR) ekspresyonunda artış sağlandığı kaydedilmiştir. Aralıklı açlık uygulamalarının aerobik ve direnç antrenmanları ile birlikte kombinasyonunun incelendiği çalışmalarda, aralıklı açlık modellerinin performans gelişiminde antrenmana ek olarak katkı sunmadığı ancak vücut kompozisyonu ve metabolik sağlık parametrelerinde daha fazla iyileşme sağladığı saptanmıştır. Özetle aralıklı açlık, performans gelişiminde etkin olmasa da sedanter ve sporcu bireylerde vücut kompozisyonu yönetimi ve metabolik sağlık belirteçleri üzerinde etkili görüldüğünden, diyet uyumda zorluk gibi sınırlılıklar olsa da önerilebilir ve etkin bir beslenme modeli olduğu düşünülmektedir.

Anahtar Kelimeler: Aralıklı açlık, Vücut kompozisyonu, Spor performansı, Metabolik sağlık

ABSTRACT

Nowadays, intermittent fasting (IF) has gained significant attention for its role in promoting metabolic adaptations, facilitating weight loss, and influencing body composition. Various fasting regimens exist, broadly classified under the umbrella of IF. IF can be categorized into two primary approaches: (1) weekly fasting protocols, such as the 5:2 diet (involving two days of complete fasting or a 25% calorie intake) and alternate-day fasting (ADF); and (2) daily fasting protocols, including time-restricted feeding (TRF), which structures eating within specific time windows. The health benefits of IF stem from metabolic regulation, circadian rhythm alignment, modulation of the gut microbiota, and lifestyle changes. Research indicates IF positively influences body composition, leading to reductions in fat mass over periods ranging from four weeks to 14 months. While body composition changes require longer durations, metabolic improvements can emerge even in short-term implementations. Studies have documented reductions in blood glucose levels, hemoglobin A1C (HbA1C), cholesterol, and ghrelin, alongside increases in ketone levels, insulin sensitivity, cardiometabolic health, brain-derived neurotrophic factor (BDNF), and mechanistic target of rapamycin (mTOR) expression. Investigations into the combination of IF with aerobic and resistance training suggest that while IF does not provide additional benefits for athletic performance, it significantly enhances body composition and metabolic health parameters. In summary, although IF may not directly enhance sports performance, it remains a highly effective dietary strategy for optimizing body composition and metabolic health in both sedentary individuals and athletes despite having potential challenges related to adherence. IF is considered as a practical and efficient nutritional approach.

Keywords: Intermittent fasting, Body composition, Sports performance, Metabolic health

Yazışma Adresi Corresponding Address:

Dr. Öğr. Üyesi Süleyman BULUT

Hacettepe Üniversitesi, Spor Bilimleri Fakültesi, Rekreasyon Bölümü, Egzersizde Beslenme ve Metabolizma Ana Bilim Dalı, Beytepe Yerleşkesi, 06800, Çankaya, Ankara

E-posta: slmbulut@gmail.com
slmbulut@hacettepe.edu.tr

Geliş Tarihi (Received): 20.05.2025
Kabul Tarihi (Accepted): 26.06.2025

GİRİŞ

Günümüzde azalan fiziksel aktivite ve giderek artan kötü beslenme alışkanlıkları sebebiyle obezite küresel bir sorun haline gelmiştir. Bu sorunun kökeni ise şu şekilde açıklanabilmektedir: İnsan evrimsel sürecinde, yaşam tarzı ve enerji mevcudiyeti periyodik uzun süreli açlık (famine) ve besin alımı (feast) döngülerini içermektedir. Bu şekilde gerçekleşen doğal döngüler içerisinde “verimli” genler olarak adlandırılan spesifik genlerin vücut endojen yakıt depolarının kullanımını optimize etmek üzere evrimleştiği öne sürülmüştür (Neel, 1962). Diğer taraftan günümüz koşullarında günün neredeyse her saatinde yüksek enerji yoğunluğuna sahip besinlerin mevcudiyeti ve fiziksel inaktivite (fiziksel aktivite önerilerinin karşılanmaması) ile beraber uzun oturma süreleri sirkadiyen ritmi bozarak metabolik hastalıklara yatkınlığı arttırmaktadır (Parr ve diğ., 2020). Besinlerle kalori alımının toplam enerji harcamasını geçmesi ile adipoz doku içerisinde daha fazla yağ molekülleri birikmesi ve inflamatuvar cevap ile beraber adipositlerde hipertrofi ve hiperplazi gerçekleştiği düşünülmektedir (Haczeyni ve diğ., 2018).

Bu nedenle, Dünya Sağlık Örgütü (WHO) güncel raporlarında bulaşıcı olmayan hastalıklara yakalanma riskini azaltmanın başlıca iki altın anahtarı olarak sağlıklı beslenmeden kaçınma ve düzenli egzersiz yapmayı şiddetle önermektedir (WHO, 2023). Bu bağlamda, düşük glisemik indeks diyeti, akdeniz diyeti, bitkisel temelli beslenme, düşük karbonhidratlı beslenme, ketojenik diyet gibi farklı diyet modellerinin vücut kompozisyonu yönetimindeki etkisi araştırılmaktadır. Metabolik semptomların önlenmesine yönelik pozitif etkilerin, bu farklı diyet yaklaşımlarının temelinde yatan kalori alımının sınırlanması ile sağlandığı düşünülmektedir. Nitekim güncel rehberler günlük enerji alımının 500 ila 750 kilokalori (kcal) azaltılması ya da enerji harcamasının %30 oranında düşürülmesine dayalı devamlı enerji kısıtlaması ile vücut ağırlığı kaybı ve metabolik belirteçlerde iyileşme sağlandığını vurgulamaktadır (Jensen ve diğ., 2014). Diğer yandan kalori kısıtlamasının etkilerinin uzun dönemde gerçekleştiği ancak doğrudan kalori kısıtlamalı diyet uygulamasına devamlılığın 1-4 ay içinde azalabildiği ve uygulayıcıların 6 aydan uzun sürelerde ve 1 yıl içerisinde yeniden vücut ağırlıklarını geri kazanabildiği görülmüştür (Franz ve diğ., 2007; MacLean ve diğ., 2015).

Aralıklı Açlık Modelleri: Kalori kısıtlamasına dayalı diyet modelinin sağlığa etkileri iyi bilinmesine rağmen, diyetin sürdürülebilirliğinin düşük olması sebebiyle farklı beslenme stratejileri araştırılmaya devam etmektedir. Örneğin, son yıllarda aralıklı açlık diyetleri vücut ağırlığı kaybı ve sağlığa olan olumlu etkileri sayesinde ön plana çıkmaktadır (Collier, 2013). Aralıklı açlık diyetlerinden en yaygın olanları, haftanın 2 günü tam açlık ya da %25 kalori alımından oluşan 5:2 ve güneşirisi açlık (GA) isimli diyetler ya da günün belirli saatlerinde yeme periyotlarından oluşan zaman sınırlı beslenme (ZSB) yaklaşımlardır (Johnstone, 2015). Diğer yandan haftanın 1 ya da 2 günü tüm gün açlık modelleri de birer aralıklı açlık diyeti örnekleridir. Aşağıda yer alan tabloda (Tablo 1) aralıklı açlık modelleri ve özellikleri özetlenmektedir.

Tablo 1

Aralıklı Açlık Beslenme Modelleri

Protokol	Sıklık	Süre	Açıklamalar
Zaman Sınırlı Beslenme (ZSB)	Her gün	14–16 saat açlık	Günlük besin alımı belirli bir zaman dilimiyle (örneğin 8-10 saat) sınırlandırılır. Gün içinde toplam kalori alımına müdahale edilmez.
5:2 Diyeti	Haftada 2 gün	24 saat düşük kalorili beslenme (seçilen günlerde)	Haftanın 2 günü enerji alımı %25'e düşürülür, diğer günler normal beslenme sürdürülür.
Güneşirisi Açlık	Güneşirisi	24 saat açlık veya düşük kalorili beslenme	Bir gün normal beslenme, ertesi gün tamamen açlık veya %25 kalorili beslenme uygulanır.

Aralıklı açlık beslenme modellerinin temel noktaları şunlardır:

Zaman sınırlı beslenme: Zaman sınırlı beslenme, günün 8-10 saatlik penceresinde kalori sınırsız beslenmenin, günün kalan zaman aralığında ise açlığın devam ettirildiği bir beslenme stratejisidir. Bu diyet yaklaşımında beslenme harici kalan 14-16 saatlik zaman diliminde besin alımı durdurulmakta ancak gün içinde toplam kalori alımlarına müdahale edilmemektedir. Yeme penceresinin zamanına göre erken-ZSB ya da gün ortası-ZSB gibi varyasyonları mevcuttur (Rynders ve diğ., 2019). Örneğin besin alımının 8.00-16.00 saatleri arasında gerçekleştirilmesi erken-ZSB; 13.00-21.00 saatleri arasında gerçekleştirilmesi ise gün ortası-ZSB olarak adlandırılabilir (Rynders ve diğ., 2019).

Zaman sınırlı beslenme, karanlık/aydınlık döngüsü ile beslenme/açlık döngüsünü uyumlu hale getirmeyi hedefleyen sirkadiyen ritim bağlamında ortaya çıkmıştır. Modern çağlarda günlük yaşam, vardiyalı çalışma, ulaşım, sağlık, eğlence sektörü gibi farklı etmenlerle günün her saati uyanık kalmaya ve beslenmenin devam etmesine yol açan bir düzeni beraberinde getirmiştir. Diğer yandan yaşlanma gibi faktörler de endojen sirkadiyen saati zayıflatmaktadır. Tüm bu sebeplerle meydana gelen sirkadiyen ritimdeki bozulmanın obezite ve kronik hastalıkların altında yatan etmenler arasında olduğu bilinmektedir (Longo ve Panda, 2016). Örneğin, insan biyolojisine zıt olarak gece aktif olan farelerin gündüz yüksek yağlı beslendiklerinde, benzer kalori alımı ve fiziksel aktivite düzeyine sahip gece beslenen gruba kıyasla daha fazla ağırlık kazandığı bulunmuştur (Arble ve diğ., 2009). Bu ve takip eden çalışmalar, kalori alımı, makro besin ögesi dağılımı ve enerji harcamasından ayrı olarak beslenme zamanının da önemini ortaya koymaktadır (Garaulet ve diğ., 2013). Bu bağlamda zaman sınırlı beslenme, en temelde bireyin sirkadiyen ritminin iyileştirilerek, beraberinde bağırsak sağlığından, hayat tarzına ve metabolik değişime birçok farklı mekanizmayı pozitif etkilemeyi hedefleyen bir yaklaşımdır.

5:2 diyeti: Haftanın 2 günü günlük gereksinimin %25'i kadar kalori alımının gerçekleştiği bir öğle yemeği tüketilirken haftanın kalan günleri serbest beslenmeden oluşan en yaygın aralıklı açlık modellerindendir. Zaman sınırlı beslenmeden farklı olarak günlük enerji alımında sınırlama söz konusudur. Bireyler serbest günlerde ise günlük enerji alımının %100-125'ini karşılayan enerji alımına devam edebilmektedir. Açlığın gerçekleştirildiği 2 günün haftanın ardışık olmayan günlerinde gerçekleştirilmesi önerilmektedir (Tinsley ve La Bounty, 2015). Bu diyet modeli, ağırlık kaybının ana bileşeni olan kalori açığını sağlarken, her gün günlük enerji alımının %75'inin tüketilmesi olarak uygulanan klasik yaklaşıma alternatif olarak sunulmuştur (Fanti ve diğ., 2021).

Günaşırı açlık: 5:2 diyetine benzer özellik taşıyan günaşırı açlık stratejisi, haftanın 1 ya da 2 günü besin alımının tamamen sınırlandığı ya da çok düşük kalori alındığı, diğer günlerde ise beslenmenin aynı şekilde serbest bırakıldığı bir yaklaşım olarak uygulanmaktadır (Tinsley ve La Bounty, 2015). Örneğin, sadece 1 gün su tüketimini takiben haftanın 6 günü rutin beslenme düzenine devam edilebilmektedir. Açlığın sağladığı metabolik değişim sayesinde vücut kompozisyonu ve sağlığın geliştirilmesini temel almaktadır. Bu derlemede, farklı aralıklı açlık beslenme stratejilerinin mekanizması ve vücut kompozisyonuna, sağlığa ve sportif performansa etkileri aşağıda detaylandırılmıştır.

Aralıklı Açlık Beslenme Modellerinin Etki Mekanizmaları: Aralıklı açlık modelleri ile beslenmenin mekanizmalarının incelendiği hayvan çalışmalarında aydınlık/karanlık faz ve besin içeriği değişiklik gösterse de 12-20 saatlik açlığın vücut kompozisyonunu, total kolesterolü, trigliseriti, kan glikozunu, insülini; diğer yandan interlökin 6 (IL-6) ve tümör nekroz faktörü-alfa (TNF- α) seviyelerini azaltabildiği ve insülin duyarlılığını geliştirdiği gözlenmiştir (Patterson ve Sears, 2017). Zaman sınırlı beslenmenin sağlığa dair pozitif etkileri metabolik değişim (switching), sirkadiyen ritim, gastrointestinal mikrobiyota ve yaşam tarzı değişikliği gibi farklı mekanizmalarla açıklanabilmektedir. Aşağıda bu mekanizmalar (Şekil 1) ayrı ayrı ele alınmıştır.

Şekil 1

Aralıklı Açlık Beslenme Modellerinin Metabolik Etki Mekanizmaları



Metabolik değişim (switching): Aralıklı açlığın fizyolojisi glikoz ve yağ metabolizmalarının açlık durumundaki fizyolojileri ile yakından ilişkilidir. Glikoz-yağ asidi döngüsüne bakıldığında, glikozun temel enerji kaynağı olduğu, besin alımını takiben ağırlıklı olarak glikozun enerji olarak kullanıldığı ve yağların ise adipoz dokuda trigliserit olarak depolandığı bilinmektedir. Açlık durumunda ise adipoz dokudan trigliseritler yağ asidi ve gliserole ayrılmakta ve yağ asitleri ağırlıklı enerji kaynağı olarak kullanılmaktadır. Yağ asitleri ketonlara dönüşerek açlık durumunda başta beyin olmak üzere birçok dokuya ana yakıt sağlamakta ve bu durum, karaciğerin başlangıçtaki glikojen içeriğine ve bireyin enerji alımına bağlı olarak, açlığı takiben 12-36 saat sonra meydana gelmektedir (Vasim ve diğ., 2022). Glikoz kullanımından keton yanıtına doğru ilerleyen bu sürece metabolik değişim (switching) adı verilmektedir (Anton ve diğ., 2018). Metabolik değişim süreci tipik bir batı diyetinde görülmez iken, farklı aralıklı açlık modelleri ile sağlanabilmektedir.

Örneğin tipik bir batı diyeti veya iki farklı aralıklı açlık modelini uygulayan bireylerde 48 saatlik kan glikoz ve keton seviyeleri kıyaslandığında, batı diyeti uygulayan bireylerin her gün üç öğün yemek ve atıştırmalık tükettiklerinde metabolik değişim gerçekleşmemekte olup keton seviyeleri düşük ve toplam glikoz kullanımı ise aralıklı açlık diyetlerine kıyasla çok daha yüksek seyretmektedir (Mattson ve diğ., 2017). Günaşırı açlık modeli ile bir gün boyunca çok düşük kalori alımı ve ertesi gün üç ayrı öğün ile beslenildiğinde ise açlığı takiben ketonlar kademeli olarak yükselirken, glikoz seviyeleri sürekli olarak düşük kalmaktadır. Açlığı takiben daha sonra rutin beslenme gününde ise keton seviyeleri düşük kalırken, besin alımını ile glikoz seviyeleri yükselmektedir. Zaman sınırlı beslenme ele alındığında ise, besin alımını 6 saatlik bir zaman dilimi içinde tüketilmesiyle yaklaşık 12 saatlik açlık periyodundan sonra metabolik değişim gerçekleşmekte ve her gün besin alımına kadar geçen yaklaşık 18 saatlik açlık periyodu süresinin son altı saat boyunca metabolik değişim aktif kalmaktadır (Anton ve diğ., 2018).

Metabolik değişim, yağların depolanması yerine mobilize edilmesi ve kullanılmasını tetiklediğinden metabolik adaptasyon sürecini de başlatmaktadır. Örneğin, kas hücrelerinde yağ asidi oksidasyonuna aracılık eden genlerin

ekspresyonu indüklenmekte ve kas hücresinde mitokondriyal biyogenezi ve glikoz metabolizmasını düzenlediği bilinen transkripsiyon düzenleyici peroksizom proliferatör-aktive edilmiş reseptör-alfa (PPAR- α) düzeylerinin ekspresyonunun arttığı bilinmektedir. Açlık ve dayanıklılık egzersizi sırasında kas hücrelerini yakıt olarak glikozdan yağ asidine geçişine aracılık etmesi için PPAR- α ; yağ asidi translokaz CD36, yağ asidi bağlayıcı protein 3, mitokondriyal ayrılma proteini 3, PPAR gama koaktivatörü 1-alfa (PGC-1 α), piruvat kinaz dehidrojenaz 4 ve çatallı kutu (FOX) O1A genlerini eksprese etmektedir (Anton ve diğ., 2018).

Bu fizyolojik süreçler sayesinde ketonlar, kas ve beyin hücrelerinin açlık ve uzun süreli fiziksel efor/egzersiz sırasında işlevlerini sürdürmeleri için bir enerji kaynağı olarak görev almaktadır. Aynı zamanda, metabolik değişimde vücudun ana enerji kaynağı glikozdan yağ dokusunun lipolizinden elde edilen serbest yağ asitleri ve ketonlara kayması, metabolik adaptasyon sürecini indükleyerek kas dokunun korunmasına da yardımcıdır. Özetle, metabolik değişim ile ilişkili bu sinyal yolları hem biyolojik enerji taleplerine akut adaptasyonlar hem de kronik kas kütlesinin korunumu ve dayanıklılık kapasitesinin iyileştirilmesi için kritik roller oynar (Anton ve diğ., 2018; Vasim ve diğ., 2022). Aralıklı açlık modelinin açlık fazının tüm bu metabolik değişim sürecinin arkasında yatan mekanizmalardan biri olduğu öne sürülmektedir.

Sirkadiyen ritim: Organizmalar, fizyolojik süreçlerin en uygun zamanlarda gerçekleştirilmesini sağlamak için içsel bir sirkadiyen saat geliştirerek aktivitelerini gece veya gündüzle sınırlandıracak şekilde evrimleşmiştir (Panda ve diğ., 2002). Sirkadiyen ritim, metabolizma ve enerjinin yanı sıra hormonal salgılama modelleri, fiziksel koordinasyon ve uyku gibi fizyolojik göstergelerin entegrasyonunda önemli bir rol oynar. Karaciğer gibi birçok periferik dokuda da benzer şekilde sirkadiyen ritimle çalışma söz konusudur ve sirkadiyen ritim ile beslenmenin senkronizasyonunun bozulmasının enerji dengesini olumsuz etkileyerek kronik hastalık riskinde artışa yol açtığı düşünülmektedir (Challet, 2013). Diğer yandan, ZSB gibi yaklaşımların ise beyinde hipotalamusta suprakiazmatik çekirdekte temel biyolojik saate etki ederek besin alım ritmini düzenleyip enerji metabolizması ve vücut ağırlığı regülasyonunda yer alan gen ekspresyonlarını sirkadiyen ritme uygun uyararak sağlığı iyileştirebileceği ileri sürülmektedir (Froy ve Miskin, 2010). Bu hipotezden hareketle ZSB'nin potansiyel etki mekanizmasında sirkadiyen ritmin rolünü ortaya koyan çalışmalar da mevcuttur. Örneğin, yüksek yağlı sınırsız bir diyet verildiği durumda sirkadiyen ritmi bozulan farelerde obezite, hiperinsülinemi ve inflamasyon görülürken, ZSB periyodunda bu semptomlar görülmemektedir (Hatori ve diğ., 2012). Özellikle ZSB'nin bu etkilerini siklik adenozin monofosfat (cAMP) yanıt elemanı bağlayıcı protein (CREB), adenozin monofosfatla aktive protein kinaz (AMPK) ve rapamisin mekanistik hedefi (mTOR) işlevini, bu moleküllerin sirkadiyen saate göre salınımlarını, hedef genlerinin ekspresyonunu iyileştirmesi sonucu karaciğer metabolomunu değiştirerek ve besin kullanımı ile enerji harcamasını iyileştirerek gerçekleştirdiği bulunmuştur (Hatori ve diğ., 2012). İnsanlarda yapılan bir çalışmada da izokalorik diyetlerin zaman sınırlı ya da normal zaman periyodunda tüketilmesinin 5 gün sonunda 24 saatlik kan şekeri azalma eğilimi sağladığı ve glisemik kontrolü sağladığı bulunmuştur (Parr ve diğ., 2020). Bu çalışmada ZSB'nin etki mekanizmasının günün erken saatindeki sınırlı zaman diliminde tüketilmesinden kaynaklandığı öne sürülmüştür (Parr ve diğ., 2020).

Gastrointestinal mikrobiyota: Gastrointestinal sistem uyku-uyanıklık döngüsünden etkilenebilmektedir. Örneğin, gastrik boşalma ve kan akışı gün içinde geceye kıyasla daha fazla olmakta, besin alımına verilen metabolik yanıt günün geç saatlerinde sabaha kıyasla yavaşlamaktadır. Bu nedenle beslenme ve sirkadiyen ritim arasındaki uyumsuzluk gastrointestinal sistemi etkileyebilmekte ve metabolizmaya zarar verebilmektedir (Ekmekcioglu ve Touitou, 2011). Ayrıca, bağırsak mikrobiyotasının obez bireylerde zayıf bireylerden farklılık gösterdiği, enerji absorpsiyonu, harcaması

ve depolanması mekanizmalarını olumsuz etkilediği bilinmektedir (Turnbaugh ve diğ., 2006). Aralıklı açlık gibi beslenme modellerinin ise sirkadiyen ritme uyumlu beslenmenin sonucu olarak gastrointestinal yanıtları ve bağırsak mikrobiyotasını doğrudan olumlu etkileyerek de sağlığın geliştirilmesine yardımcı olabileceği düşünülmektedir. Nitekim Zarrinpar ve diğerleri (2014) de ZSB diyetiyle *Lactobacillus* ve *Ruminococcaceae* familyalarına ait obezite karşıtı mikrobiyotanın arttırıldığını, kompleks karbonhidratların yıkımını uyaran mikrobiyota varlığını iyileştirdiğini, özetle yüksek yağ ile beslenen farelerde bağırsak mikrobiyotasının daha az obezogenik konakçılarla değiştirdiğini ve karbonhidratları daha kolay sindirebildiğini ortaya koymuştur. Sekiz saat sınırsız yeme periyotlu ZSB ile 25 günün sonunda bağırsak mikrobiyotası profilinde *Prevotellaceae* ve *Bacteroidaceae*'yi arttırdığı gösterilmiştir (Zeb ve diğ., 2020).

Hayat tarzı değişikliği: Aralıklı açlığın altında yatan mekanizmada yer alan sirkadiyen ritim ve gastrointestinal mikrobiyotanın etkisine ek olarak, aralıklı açlık diyet modellerinin başta enerji alımı olmak üzere uyku kalitesinden, gün içi aktivite durumuna hayat tarzında birçok değişikliğe sebep olarak da sağlığı olumlu yönde etkileyebileceği öngörülmektedir. Örneğin aralıklı açlık diyet modelleri bir kalori kısıtlaması olmamasına rağmen bireylerde daha az enerji alımı ile sonuçlanmaktadır (Antoni ve diğ., 2018; Gabel ve diğ. 2018; Tinsley ve diğ., 2017). Gece çalışanları gibi sirkadiyen ritme uygun beslenemeyen bireylerde iştah düzenleyici hormonlarda artışlara bağlı toplam enerji alımının arttığı ve bu durumun sağlığı olumsuz etkilediği düşünüldüğünde (Schiavo-Cardozo ve diğ., 2013), aralıklı açlık diyetlerinin besin alımı için daha az bir zaman mevcut olması sebebiyle kalori alımını azaltarak sağlığı olumlu yönde etkilediği ileri sürülmektedir.

Aralıklı açlık modellerinin, enerji alımını azaltmanın yanı sıra enerji harcamasını arttırabileceği de düşünülmektedir. Örneğin zaman sınırlı izokalorik beslenen farelerde yeme periyodunun ardından kas koordinasyonu, aktivite düzeyi ve enerji harcamasında artışlar gözlenmiştir (Hatori ve diğ., 2012). Diğer yandan insanlar üstünde 4 gün ZSB modelinin 24 saatlik enerji harcamasına etkisini inceleyen bir çalışmada ise (Ravussin ve diğ., 2019), enerji harcamasında bir değişim gözlemlenmemekle birlikte açlık hormonlarının ve yeme isteğinin azalmasına bağlı ZSB'nin potansiyel yararlarının olabileceği belirtilmiştir.

Yaşam tarzı değişikliklerinden bir diğeri ise uyku kalitesidir. Gece beslenmenin uyku kalitesini ve süresini olumsuz etkilediği (Hatori ve diğ., 2012) ve uyku kalitesinin insülin direncinden kardiyovasküler hastalıklara kadar birçok hastalığa etkisi düşünüldüğünde (Gallicchio ve Kalesan, 2009), sirkadiyen ritme uygun beslenmenin uykuyu düzenleyerek de sağlığı etkileyebileceği öne sürülmektedir. Ancak bu konuda yapılacak yeni araştırmalara ihtiyaç vardır.

Aralıklı Açlık, Vücut Kompozisyonu, Sağlık ve Spor Performansı Etkileşimi: Aralıklı açlık yaklaşımlarının metabolik değişim aracılığıyla ve sirkadiyen ritmi düzenleyerek metabolik regülasyonu sağladığı, diğer yandan enerji homeostazını etkileyerek kalori açığı sağlayabildiği ve bu sayede vücut kompozisyonunu olumlu etkileyebileceği anlaşılmaktadır. Aralıklı açlığın olumlu etkileri vücut kompozisyonu ile sınırlı kalmamaktadır. Nitekim visceral adipoz dokunun parakrin ve endokrin bir organ olduğu hem proinflamatuvar hem de antiinflamatuvar adipokinlerin salınımından sorumlu olduğu bilinmektedir. Bu adipokinlerden leptin, vücut ağırlığı yönetiminden sorumlu olup besin alımını baskılayarak enerji harcamasını arttıran bir işleve sahiptir. Adiponektin ise kas kütlelerini, hepatik yağ oksidasyonunu ve glikoz alımını artırıcı etkilere sahiptir. Bu bağlamda, aralıklı beslenme yaklaşımına bağlı olarak vücut kompozisyonunda meydana gelen değişimler metabolik sağlığı doğrudan etkilemektedir.

Aralıklı açlık ve vücut kompozisyonu etkileşimi: Aralıklı açlığın vücut ağırlığı kaybı üzerindeki etkilerini inceleyen çalışmaların sonuçlarına göz atıldığında, bu yöntemin olumlu etkilerine rastlanmaktadır. Örneğin, obez

bireylerle gerçekleştirilen bir çalışmada (Gabel ve diğ., 2018) 8 saatlik ZSB'nin (10.00-18.00 arası sınırsız beslenme) 12 hafta sonunda %2,6 vücut ağırlığında azalma sağladığı görülmüştür. On-on iki saatlik daha uzun bir ZSB ile de 16 hafta sonunda vücut ağırlığı kaybedilebilmektedir (Gill ve Panda, 2015). Diğer yandan antrene bireylerde yapılan bir çalışma (Moro ve diğ., 2016) sonuçlarına göre 8 saatlik yeme periyodunda 8 hafta gibi daha kısa bir sürede de vücut yağ oranında azalma sağlanabilmektedir. Çalışmalar daha çok 12 haftalık ZSB uygulamalarını incelemiş ve obez bireylerde anlamlı vücut ağırlığı kayıpları kaydetmiş olsa da daha kısa sürede de sonuç alan çalışmalar (Anton ve diğ., 2019) mevcuttur. Örneğin, 4 hafta boyunca 8-10 saatlik bir ZSB modeli de obez ve vücut ağırlığı fazla bireylerde vücut ağırlığında %2,2'lik bir düşüş sağlamıştır (Anton ve diğ., 2019).

Vücut kompozisyonu üzerinde GA'nın etkilerini inceleyen çalışmalar mevcuttur. Yapılan bir çalışmada (Eshghinia ve Mohammadzadeh, 2013) 6 hafta boyunca haftada 3 gün %25-30 düzeyde kalori kısıtlı beslenen obez kadınlarda vücut ağırlığında ve bel çevresinde anlamlı azalma sağlanmıştır. Haftanın 3 günü %25'e kadar kalori azaltılmış diyetlerin vücut ağırlığının 4 haftada %4,9'u (Samira Eshghinia ve Gapparov, 2011), daha uzun devam edilmesi halinde 12 haftada vücut ağırlığının %12,5'ini (Coutinho ve diğ., 2018) kaybetmeyi sağladığını gösteren çalışmalar da mevcuttur. Öte yandan, haftanın 2 günü bu şekilde beslenmenin 59 gün içerisinde %5'e kadar ağırlık kaybı sağlasa da bu etkinin %70 kalori kısıtlaması yaklaşımı ile benzer sonuçlar verdiği de ifade edilmiştir (Antoni ve diğ., 2018). On iki haftalık daha uzun çalışmalarda da benzer kalori kısıtlaması, GA diyeti ile benzer vücut ağırlığı değişimi sağlamaktadır (Coutinho ve diğ., 2018). Nitekim 6 ay boyunca GA (açlık günleri %25 kkal, boş günler %125 kkal alımı) ile %75 kalori alımı uygulandığında ve sonraki 6 ay vücut ağırlığı korunumu da takip edildiğinde dahi vücut ağırlığında benzer değişimler elde edilmiştir (Trepanowski ve diğ., 2017). On iki ayın sonunda da benzer sonuçlar saptanmıştır (Gabel ve diğ., 2019). Diğer yandan, 2 diyet modelinin 4 ay uygulandığı bir çalışmada ise GA'nın kalori kısıtlamasına kıyasla vücut ağırlığı ve yağ kütlesi kaybında daha iyi sonuçlar verdiğini gösteren bir çalışmaya da rastlanılmıştır (Razavi ve diğ., 2021).

Haftanın 1 günü açlık ve kalori kısıtlamasının birlikte yapıldığı kombine aralıklı açlık yaklaşımları da literatürde mevcuttur ve bu kombine diyet 8 hafta sonunda obez kadınlarda %3,4 vücut ağırlığı kaybı sağlanmıştır (Klempel ve diğ., 2012). Diğer yandan, bu kombine diyetin sıvı ya da katı formda verilmesi kıyaslandığında ise sıvı olarak verilmesi, katı verilmesine kıyasla daha fazla vücut ağırlığı kaybı sağlarken, yağ kütlesi kaybı ise benzerdir. Ancak total kolesterol ve düşük yoğunluklu lipoprotein (LDL) değerlerindeki düşüş ile glikoz ve insülin değerlerindeki azalmalar sebebiyle çalışma sonunda araştırmacılar GA ve kalori kısıtlaması diyetlerinin sıvı formda uygulanmasının daha etkili olduğunu ifade etmiştir (Klempel ve diğ., 2012). Nature dergisinde 2022 yılında yayınlanan bir derlemenin de (Varady ve diğ., 2022) sonuçlarında GA ve ZSB gibi diyet modellerinin vücut kompozisyonu üzerinde 8-12 haftada %4-8 oranında vücut ağırlığında azalma sağlayabileceği belirlenmiştir.

Aralıklı açlık ve metabolik sağlık etkileşimi: Aralıklı açlığın vücut kompozisyonuna etkileri daha uzun sürelerde gözlemlenirken metabolik profile etkileri çok daha kısa süreli uygulamalarında dahi sağlanabilmektedir. Örneğin, 14 gün ve günde 20 saatlik aralıklı açlık uygulaması vücut kompozisyonunu etkilemezken insülin duyarlılığını geliştirmiş ve insülin bağımlı glikoz alımını anlamlı şekilde arttırmıştır (Halberg ve diğ., 2005). Nitekim yalnızca 4 günlük ZSB uygulamasının bile sabah aç karna 24 saatlik kan glikoz düzeylerini 4 mg/dl, glisemik sapmayı ise 12 mg/dl azalttığı, keton düzeylerini arttırdığı ve akşam saatlerinde beyin türevi nörotrofik faktör (BDNF) ve rapamisinin mekanistik hedefi (mTOR) ekspresyonunda artış eğilimi sağladığı kaydedilmiştir (Jamshed ve diğ., 2019). Aynı zamanda, 4 günlük ZSB uygulaması ile açlık hormonu olan ghrelinin ortalama 32 pg/ml azaltılabildiği de saptanmıştır (Ravussin ve diğ., 2019). Yirmi beş günlük bir ZSB çalışmasında da (Zeb ve diğ., 2020) serum lipid ve karaciğer profilinde iyileşmeler

kaydedilmiştir. Uzun dönemli çalışmalarda da benzer sonuçlara rastlanmaktadır. Örneğin, 8 haftalık 4-6 saat yeme pencereci ZSB uygulaması sonucunda insülin direncinin azaldığı ve kardiyometabolik sağlığın iyileştiği bulunmuştur (Cienfuegos ve diğ., 2020). Aralıklı açlığın 7-14 ay gibi daha uzun süreli incelendiği vaka çalışmalarında da hemoglobin A1C (HbA1C) seviyelerinde %1-4 azalma bildirilmiştir (Furmlı ve diğ., 2018; Lichtash ve diğ., 2020).

Aralıklı açlığın glikoz metabolizmasındaki olumlu etkilerinin vücut ağırlığı kaybından bağımsız olabileceği de öne sürülmektedir. Sutton ve diğ. (2018) 5 haftalık aralıklı açlık diyeti izokalorik bir kontrol grubu ile kıyaslandığında açlık ve tokluk kan glikoz değerleri etkilenmese de insülin seviyelerini düşürdüğü ve insülin direncini azalttığı saptanmıştır. Bu çalışmanın sonuçları aralıklı açlık diyetlerinin kan glikozunu düşürmekten ziyade insülin direncini azaltarak glikoz metabolizmasını pozitif etkileyebileceğini ortaya koymaktadır (Sutton ve diğ., 2018).

Glikoz ve yağ metabolizmasına ek olarak kardiyak etkileri incelendiğinde ise, obez bireylerle gerçekleştirilen bir başka çalışmada da (Gabel ve diğ., 2018) 8 saatlik zaman sınırlı beslenmenin (10.00-18.00 arası sınırsız beslenme) 12 hafta sonunda sistolik kan basıncında anlamlı azalma sağlayarak kardiyovasküler sistemde olumlu etkileri olabileceği görülmüştür. Diğ. yandan 6 hafta boyunca haftada 3 gün %25-30 düzeyde kalori kısıtlı beslenen obez kadınlarda kolesterol ve LDL'deki azalma ve yüksek yoğunluklu lipoproteinindeki (HDL) artış anlamlı bulunmamıştır (Eshghinia ve Mohammadzadeh, 2013). Vücut kompozisyonu değerlerinde olduğu gibi aralıklı açlık diyetleri ile kalori kısıtlı diyetler karşılaştırıldığında, metabolik sağlığa etkilerinin de benzer olduğu görülmüştür (Barnosky ve diğ., 2014; Carter ve diğ., 2018; Trepanowski ve diğ., 2017).

Aralıklı açlık ve antrenman ile vücut kompozisyonu etkileşimi: Zaman sınırlı beslenme ve egzersizin ayrı ayrı incelendiği çalışmalarda vücut kompozisyonunu optimize etme, glikoz ve yağ metabolizmasını iyileştirme üzerine sağladığı metabolik adaptasyonlar ortaya konmuştur. Diğ. yandan, sağlık üzerinde benzer adaptasyonları hedefleyen bu diyet ve egzersiz modelinin birlikte kullanılması önerilmekle birlikte beraber kullanımının değerlendirildiği çalışmalar sınırlıdır. Örneğin; literatür incelendiğinde ZSB ile direnç antrenmanlarının birlikte kullanımının antrenmanlı bireylerde vücut kompozisyonuna etkisini inceleyen çalışmalara (Stratton ve diğ., 2020; Tinsley ve diğ., 2017) rastlanılmıştır. Bu çalışmalardan Stratton ve diğ. (2020) aktif erkeklerde %25 kalori kısıtlaması ve 1,8 g/kg protein alımının 8 saatlik zaman sınırlı periyotta ya da zaman sınırsız tüketilmesini 4 haftalık direnç antrenmanı süresince incelemiştir. Çalışma sonunda diyetten bağımsız olarak her iki grupta da vücut ağırlığı, yağ oranı ve testosteron seviyelerinde düşüş gözlemlenmiştir (Stratton ve diğ., 2020). Aktif erkeklerde ZSB ve direnç egzersizinin birlikte kullanımının incelendiği çalışmada (Tinsley ve diğ., 2017) ise 8 hafta boyunca haftanın 4 günü 4 saatlik bir beslenme periyodu incelenmiş ve katılımcılar 3 gün direnç antrenmanlarına devam etmiştir. Bu çalışmada (Tinsley ve diğ., 2017) Stratton ve diğ. (2020) gerçekleştirdiği çalışmadan farklı olarak besin alımı kısıtlanmamıştır ve çalışma sonunda ZSB yapılan günlerde ortalama 650 kkal daha az enerji alımı görülmüştür. Ancak ZSB uygulamasının vücut kompozisyonunu değıştirmede kaydedilmiştir (Tinsley ve diğ., 2017).

Obez kadınlarda alternatif gün açlık modelinin dayanıklılık egzersizi ile kombine edildiği ve egzersiz grubu ile karşılaştırıldığı bir çalışmada (Bhutani ve diğ., 2013), her iki grupta da 12 haftanın sonunda vücut kompozisyonunda iyileşme sağlanmıştır. Ancak, Ezpeleta ve diğ. (2023) ise 3 ay boyunca GA (600 kkal ve 2500 kkal) ve dayanıklılık egzersizi (Haftada 5 gün ve 60 dk/gün) uygulamalarının birlikte ya da tek başına vücut kompozisyonu üzerindeki etkilerini karşılaştırmış, diyet+egzersiz uygulamasının kontrol grubuna kıyasla anlamlı vücut ağırlığı ve yağ kaybı sağladığını bulmuştur.

Aralıklı açlık ve antrenman ile sağlık etkileşimi: Bir önceki bölümde belirtildiği üzere, sağlık üzerinde benzer adaptasyonları hedefleyen aralıklı açlık ve egzersiz modelinin birlikte kullanımının incelendiği çalışma sayısı sınırlıdır. Bu çalışmalara bakıldığında, alternatif gün açlık modelinin dayanıklılık egzersizi ile kombine edildiğinde (Bhutani ve diğ., 2013) 12 haftanın sonunda diyet ve egzersiz grubunda, egzersiz grubu ile karşılaştırıldığında LDL'de azalma, HDL düzeylerinde artış ve kan basıncında daha fazla düşüş görülmüştür. Bu sonuçlar (Bhutani ve diğ., 2013) dayanıklılık egzersizlerinin GA diyetleri ile birlikte daha etkin olabileceğini göstermektedir. Bir başka çalışmada ise (Ezpeleta ve diğ., 2023) 12 haftalık GA ve dayanıklılık egzersizi müdahalelerinin birlikte ya da egzersizin tek başına uygulanmasının aspartat aminotransferaz (AST), HbA1c, kan basıncı ve kan lipidleri iyileşmelerini benzer etkilediği, diyetin ek yarar sağlamadığı belirtilmiştir.

Egzersiz, diyet ve egzersiz+diyetin birlikte değerlendirildiği bir çalışmaya da (Haganes ve diğ., 2022) rastlanılmıştır. Bu çalışmada, vücut ağırlığı fazla ve obez bireyler 7 hafta boyunca günde 10 saatin altında sınırsız yeme penceresine sahip ZSB diyeti, haftanın 3 günü yüksek şiddetli aralıklı egzersiz (HIIT) egzersizi ya da ZSB ve HIIT egzersizi bir arada uygulayacak şekilde 3 gruba ayrılmıştır. Çalışma sonunda tüm gruplarda kontrol grubuna kıyasla visceral yağ miktarı azalırken, diyet ve egzersiz grubunda HbA1c düzeylerinde de düşüş sağlanmıştır. Çalışma sonunda obez kadınlarda en etkin yöntemin 7 hafta boyunca ZSB ve HIIT'in birlikte kullanılması olduğu önerilmiştir (Haganes ve diğ., 2022).

Aralıklı açlık ve antrenman ile egzersiz ve spor performansı etkileşimi: Aralıklı açlık ve antrenman programları birlikte uygulandığında, vücut kompozisyonu ve metabolik sağlık üzerine etkilerinin yanı sıra aerobik ve anaerobik sportif performansı iyileştirmedeki rolleriyle de incelenmektedir. Dört hafta rutin antrenman programı ile birlikte 8 saatlik zaman sınırlı beslenmenin etkileri incelendiğinde, normal zaman diliminde beslenmeye kıyasla 10 km koşu performansı veya solunum değişim oranını etkilemediği (Tovar ve diğ., 2021); maksimal gücün (W_{maks}) %45'indeki bisiklet egzersizinde oksijen tüketimi, solunum değişim oranı ve laktat gibi performans belirteçlerinin değişmediği (Moro ve diğ., 2020) saptanmıştır. Aynı beslenme programı 4 (Moro ve diğ., 2020) veya 8 (Brady ve diğ., 2021) hafta uygulandığında aşamalı artan egzersiz testinde de oksijen tüketimi, solunum değişim oranı ve kalp atım hızı değerlerinde iyileşme gözlemlenmemiştir. Diğer yandan bu çalışmalar (Brady ve diğ., 2021; Moro ve diğ., 2020; Tovar ve diğ., 2021) performans değişimi gözlemlenmesi de sporcularda vücut kompozisyonunda iyileşmeler kaydedilmiştir.

Aralıklı açlığın anaerobik performansa etkileri incelendiğinde ise 8 saatlik ZSB 1 hafta uygulandığında Wingate testi performansını etkilemez iken, uygulamaya 4 hafta devam edildiğinde ortalama güç ve toplam iş yükünde artış sağlanmıştır (Correia ve diğ., 2021). Wingate performansının değerlendirildiği bir başka çalışmada (Martínez-Rodríguez ve diğ., 2021) ise 8 hafta boyunca haftanın 3 günü 6 saat yeme pencereli bir aralıklı açlık modelinin HIIT antrenman programı ile etkisi incelenmiştir. Çalışma sonunda aralıklı açlık modeli ile Wingate performansında gelişim kaydedilmemiştir ancak sıçrama performansında iyileşme görülmüştür (Martínez-Rodríguez ve diğ., 2021).

Benzer bir diyet modeli olarak haftanın 4 günü 4 saatlik bir beslenme, 8 hafta direnç antrenmanlarıyla birlikte uygulandığında ise direnç antrenmanına bağlı kas kesit alanında ve kas kuvvetinde gelişime ek katkı sunmadığı bildirilmiştir (Tinsley ve diğ., 2017). Stratton ve diğerleri (2020) aktif erkeklerde %25 kalori kısıtlaması ve 1,8 g/kg/gün protein alımının 8 saatlik zaman sınırlı periyotta tüketilmesinin, 4 haftalık direnç antrenmanı süresince artan kas kalınlığında ek bir avantaj sağlamadığı ortaya konmuştur. Nitekim metaanaliz sonuçlarına göre de (Correia ve diğ., 2020) aralıklı açlık uygulamalarının kas kuvveti ve anaerobik performansında anlamlı bir etkisi olmadığı saptanmıştır. Belirtilen çalışmaların özet bilgileri Tablo 2'de yer almaktadır.

Tablo 2

Aralıklı Açlık Beslenme Modellerinin Egzersiz/Sportif Performansa Etkisi

Yazar ve Yıl	Katılımcı Grubu	Süre	Diyet	Egzersiz Testi	Sonuçlar
(Tovar ve diğ., 2021)	27 antrene erkek koşucu	4 hafta	8 saatlik ZSB	10 km koşu tamamlama testi Aşamalı artan egzersiz testi %45 pik güç şiddetinde bisiklet egzersizi	Koşu süresi ↔ Solunum değişim oranı ↔ Kan laktat seviyesi ↓
(Moro ve diğ., 2020)	16 elit erkek bisikletçi	4 hafta	8 saatlik ZSB	Aşamalı artan egzersiz testi	Oksijen tüketimi, solunum değişim oranı ↔ Kan laktat seviyesi ↔ Pik güç/VA (VA azalmasına bağlı) ↑
(Brady ve diğ., 2021)	23 antrene erkek koşucu	8 hafta	8 saatlik ZSB	Aşamalı artan egzersiz testi	Oksijen tüketimi, solunum değişim oranı ↔ Kalp atım hızı ↔
(Correia ve diğ., 2021)	18 direnç antrenmanlı erkek	1 hafta ve 4 hafta	8 saatlik ZSB	Wingate testi	1 hafta: Ortalama güç ve toplam iş yükü ↔ 4 hafta: Ortalama güç ve toplam iş yükü ↑
(Martínez-Rodríguez ve diğ., 2021)	14 aktif kadın	8 hafta	Haftanın 3 günü 6 saatlik ZSB	Wingate, sıçrama ve el kavrama kuvveti testleri	Sıçrama performansı ↑ Wingate performansı ↔ El kavrama kuvveti ↔
(Tinsley ve diğ., 2017)	18 aktif erkek	8 hafta	Haftanın 4 günü 4 saatlik ZSB	1-TM kuvvet testleri	Alt ve üst vücut kas kuvveti ↔
(Stratton ve diğ., 2020)	26 aktif erkek	4 hafta	8 saatlik ZSB	Sıçrama, 1-TM kuvvet, kassal dayanıklılık (%65 1-TM, tükenene kadar) testleri	Sıçrama performansı ↔ Kas kuvveti ↔ Kassal dayanıklılık ↔

ZSB: Zaman sınırlı beslenme; VA: Vücut ağırlığı; 1-TM: 1-Tekrarlı maksimal.

Aralıklı Açlık Uygulamalarının Sınırlılıkları: Aralıklı açlık diyetlerinin potansiyel yararları ortaya konmakla birlikte bu diyetlerin sınırlı yönleri de bulunmaktadır. Örneğin, çalışmalarda katılımcıların aralıklı açlık diyetlerine uyumunun zor olduğu beyan edilebilmektedir (Rona Antoni ve diğ., 2018). Bu diyetlerin temel noktası en az bir öğünün atlanmasına dayandığından, bu durum düşük lif alımı ve bağırsak motilitesinde azalma ile de ilişkilendirilebilmektedir (Fanti ve diğ., 2021). Aralıklı açlığın en temel sınırlılığı ise iş hayatı, aile yaşamı ve sosyal etkinliklere uyumun zor olması olarak tanımlanmaktadır. Özetle, aralıklı açlık bir kalori kısıtlaması planlanmasa da kalori kısıtlı diyetler ile benzer şekilde vücut kompozisyonunu ve metabolik sağlığı olumlu etkileyebilmektedir. Ancak bireylerin bu yaşam değişikliğine uyum gösterememesi durumunda alternatif olarak ya da bu diyetin etkinliğini arttırmada diyet ek olarak egzersiz uygulamasından da yararlanılabileceği düşünülmektedir.

Diğer yandan egzersiz yapan bireyler için de aralıklı açlık diyetlerinin sınırlı yönleri bulunmaktadır. Zaman (ZSB) ya da kalorinin (GA) sınırlandırılmasının egzersize bağlı enerji ihtiyacını karşılamakta zorluk yaratabileceği düşünülmektedir. Nitekim literatürdeki çalışmalardan yola çıkarak sportif performansı arttırmada etkin gözükmemesinin (Correia ve diğ., 2020) altında yatan sebeplerden biri de enerji alımının karşılanamadığından kaynaklanabilir. Sporcu veya egzersiz yapan bireylerde vücut kompozisyonu değişimi hedefi ile aralıklı açlık diyetlerine başvurulması daha uygun bir yaklaşım olacağı düşünülmektedir. Ancak vücut kompozisyonunu aralıklı açlık yöntemleri ile iyileştirmeyi hedefleyen

sporcularda ise aralıklı açlık diyetlerinin doğası gereği düşük protein alım riski olabilir. Bu bağlamda protein ihtiyacını da karşılayan yaklaşımların benimsenmesi önerilebilir. Örneğin, aralıklı açlık uygulamasına ek olarak 1,8 g/kg/protein alımının sağlanması (Stratton ve diğ., 2020) gibi yaklaşımların benimsenmesi değerlendirilebilir.

SONUÇ VE ÖNERİLER

Son yıllarda ön plana çıkan aralıklı açlık diyetlerinin sağlık ve vücut kompozisyonu üzerindeki pozitif etkileri metabolik değişim, sirkadiyen ritim, gastrointestinal mikrobiyota ve yaşam tarzı değişikliği gibi farklı mekanizmalara dayanmaktadır. Bu mekanizmalar doğrultusunda 4 hafta-14 ay arası sürelerde aralıklı açlık uygulamalarının vücut ağırlığı, yağ kütlesi ve vücut kompozisyonu üzerinde olumlu değişimler sağladığı bildirilmektedir. Aralıklı açlığın vücut kompozisyonuna etkileri daha uzun sürelerde gözlemlenirken metabolik profile etkileri ise çok daha kısa süreli uygulamalarında dahi sağlanabilmektedir. Farklı sürelerle uygulanan (4 gün ila 14 ay) aralıklı açlık diyetlerinin glikoz ve HbA1c düzeylerini düşürdüğü, kolesterol ve ghrelin seviyelerini azalttığı; buna karşılık keton üretimini artırdığı, insülin duyarlılığı ile kardiyometabolik sağlık üzerinde olumlu etkiler sağladığı, ayrıca BDNF ve mTOR ekspresyonunu artırdığı gösterilmiştir. Aralıklı açlık diyetlerinin egzersizle birlikte kombinasyonun incelendiği çalışmalarda ise vücut kompozisyonu ve metabolik sağlık parametrelerindeki gelişimin daha fazla olduğu saptanmıştır. Diğer yandan aralıklı açlık diyetlerinin aerobik ve direnç antrenmanlarına ek olarak uygulandığında, performans gelişiminde antrenmana ek olarak katkı sunmadığı belirlenmiştir. Özetle aralıklı açlık, spor performansı gelişiminde etkin olmasa da gerek sedanter gerek sporcu bireylerde vücut kompozisyonu yönetimi ve metabolik sağlık belirteçleri üzerinde etkili görüldüğünden, diyetle uyumda zorluk gibi sınırlılıklar olsa da önerilebilir ve etkin bir beslenme modeli olduğu düşünülmektedir. Gelecek çalışmalarda bu yöntemlerin bir yıldan uzun süre boyunca sporcu, aktif ve sedanter bireylerde uygulanabilirliğinin spor beslenmesi önerilerine uygun çalışma tasarımlarıyla, sportif performans ve metabolik sağlık üzerindeki etkilerinin kapsamlı biçimde değerlendirilmesine ihtiyaç duyulmaktadır.

Yazar Katkısı:

1. **Selin AKTİTİZ:** Fikir/Kavram, Tasarım, Denetleme, Veri Toplama ve İnceleme, Analiz ve Yorum, Makale Yazımı ve Eleştirel İnceleme
2. **Süleyman BULUT:** Fikir/Kavram, Tasarım, Denetleme, Veri Toplama ve İnceleme, Analiz ve Yorum, Makale Yazımı ve Eleştirel İnceleme

KAYNAKÇA

1. Anton, S. D., Lee, S. A., Donahoo, W. T., McLaren, C., Manini, T., Leeuwenburgh, C., ve Pahor, M. (2019). The effects of time restricted feeding on overweight, older adults: A pilot study. *Nutrients*, 11(7), 1500. doi:10.3390/nu11071500
2. Anton, S. D., Moehl, K., Donahoo, W. T., Marosi, K., Lee, S. A., Mainous, A. G. 3rd, Leeuwenburgh, C. ve Mattson, M. P. (2018). Flipping the metabolic switch: Understanding and applying the health benefits of fasting. *Obesity*, 26(2), 254-268. doi:10.1002/oby.22065
3. Antoni, R., Johnston, K. L., Collins, A. L., ve Robertson, M. D. (2018). Intermittent v. continuous energy restriction: Differential effects on postprandial glucose and lipid metabolism following matched weight loss in overweight/obese participants. *British Journal of Nutrition*, 119(5), 507-516. doi:10.1017/s0007114517003890
4. Antoni, R., Robertson, T. M., Robertson, M. D., ve Johnston, J. D. (2018). A pilot feasibility study exploring the effects of a moderate time-restricted feeding intervention on energy intake, adiposity and metabolic physiology in free-living human subjects. *Journal of Nutritional Science*, 7.
5. Arble, D. M., Bass, J., Laposky, A. D., Vitaterna, M. H., ve Turek, F. W. (2009). Circadian timing of food intake contributes to weight gain. *Obesity*, 17(11), 2100-2102. doi:10.1038/oby.2009.264
6. Barnosky, A. R., Hoddy, K. K., Untermaier, T. G., ve Varady, K. A. (2014). Intermittent fasting vs daily calorie restriction for type 2 diabetes prevention: a review of human findings. *Translational Research*, 164(4), 302-311. doi:10.1016/j.trsl.2014.05.013
7. Bhutani, S., Klempel, M. C., Kroeger, C. M., Trepanowski, J. F., ve Varady, K. A. (2013). Alternate day fasting and endurance exercise combine to reduce body weight and favorably alter plasma lipids in obese humans. *Obesity*, 21(7), 1370-1379. doi:10.1002/oby.20353
8. Brady, A. J., Langton, H. M., Mulligan, M., ve Egan, B. (2021). Effects of 8 wk of 16:8 time-restricted eating in male middle- and long-distance runners. *Medicine & Science in Sports & Exercise*, 53(3), 633-642. doi:10.1249/mss.0000000000002488
9. Carter, S., Clifton, P. M., ve Keogh, J. B. (2018). Effect of intermittent compared with continuous energy restricted diet on glycemic control in patients with type 2 diabetes: A randomized noninferiority trial. *JAMA Network Open*, 1(3), e180756. doi:10.1001/jamanetworkopen.2018.0756
10. Challet, E. (2013). Circadian clocks, food intake, and metabolism. *Progress in Molecular Biology and Translational Science*, 119, 105-135. doi:10.1016/b978-0-12-396971-2.00005-1
11. Cienfuegos, S., Gabel, K., Kalam, F., Ezpeleta, M., Wiseman, E., Pavlou, V., Lin, S., Kim, Y., Menon, V. ve Varady, K. A. (2020). Effects of 4- and 6-h time-restricted feeding on weight and cardiometabolic health: A randomized controlled trial in adults with obesity. *Cell Metabolism*, 32(3), 366-378.e363. doi:10.1016/j.cmet.2020.06.018
12. Collier, R. (2013). Intermittent fasting: the next big weight loss fad. *CMAJ*, 185(8), E321-322. doi:10.1503/cmaj.109-4437
13. Correia, J. M., Santos, I., Pezarat-Correia, P., Minderico, C., Schoenfeld, B. J., ve Mendonca, G. V. (2021). Effects of time-restricted feeding on supramaximal exercise performance and body composition: A randomized and counterbalanced crossover study in healthy men. *International Journal of Environmental Research and Public Health*, 18(14):7227. doi:10.3390/ijerph18147227
14. Coutinho, S. R., Halset, E. H., Gåsbakk, S., Rehfeld, J. F., Kulseng, B., Truby, H., ve Martins, C. (2018). Compensatory mechanisms activated with intermittent energy restriction: A randomized control trial. *Clinical Nutrition*, 37(3), 815-823. doi:10.1016/j.clnu.2017.04.002
15. Ekmekcioglu, C., ve Touitou, Y. (2011). Chronobiological aspects of food intake and metabolism and their relevance on energy balance and weight regulation. *Obesity Reviews*, 12(1), 14-25. doi:10.1111/j.1467-789X.2010.00716.x
16. Eshghinia, S., ve Gapparov, M. G. (2011). Effect of short-term modified alternate-day fasting on the lipid metabolism in obese women. *Iranian Journal of Diabetes & Obesity (IIDO)*, 3(1).
17. Eshghinia, S., ve Mohammadzadeh, F. (2013). The effects of modified alternate-day fasting diet on weight loss and CAD risk factors in overweight and obese women. *Journal of Diabetes & Metabolic Disorders*, 12(1), 4. doi:10.1186/2251-6581-12-4
18. Ezpeleta, M., Gabel, K., Cienfuegos, S., Kalam, F., Lin, S., Pavlou, V., ve Varady, K. A. (2023). Effect of alternate day fasting combined with aerobic exercise on non-alcoholic fatty liver disease: A randomized controlled trial. *Cell Metabolism*, 35(1), 56-70.e53. doi:10.1016/j.cmet.2022.12.001
19. Fanti, M., Mishra, A., Longo, V. D., ve Brandhorst, S. (2021). Time-restricted eating, intermittent fasting, and fasting-mimicking diets in weight loss. *Current Obesity Reports*, 10(2), 70-80. doi:10.1007/s13679-021-00424-2
20. Franz, M. J., VanWormer, J. J., Crain, A. L., Boucher, J. L., Histon, T., Caplan, W., Bowman, J. D., ve Pronk, N. P. (2007). Weight-loss outcomes: a systematic review and meta-analysis of weight-loss clinical trials with a minimum 1-year follow-up. *Journal of the American Dietetic Association*, 107(10), 1755-1767. doi:10.1016/j.jada.2007.07.017
21. Froy, O., ve Miskin, R. (2010). Effect of feeding regimens on circadian rhythms: implications for aging and longevity. *Aging*, 2(1), 7-27. doi:10.18632/aging.100116

22. **Furmlı, S., Elmasry, R., Ramos, M., ve Fung, J. (2018).** Therapeutic use of intermittent fasting for people with type 2 diabetes as an alternative to insulin. *BMJ Case Reports*, 2018. doi:10.1136/bcr-2017-221854
23. **Gabel, K., Hoddy, K. K., Haggerty, N., Song, J., Kroeger, C. M., Trepanowski, J. F., Panda, S. ve Varady, K. A. (2018).** Effects of 8-hour time restricted feeding on body weight and metabolic disease risk factors in obese adults: A pilot study. *Nutrition and Healthy Aging*, 4(4), 345-353. doi:10.3233/nha-170036
24. **Gabel, K., Kroeger, C. M., Trepanowski, J. F., Hoddy, K. K., Cienfuegos, S., Kalam, F., ve Varady, K. A. (2019).** Differential effects of alternate-day fasting versus daily calorie restriction on insulin resistance. *Obesity*, 27(9), 1443-1450. doi:10.1002/oby.22564
25. **Gallicchio, L., ve Kalesan, B. (2009).** Sleep duration and mortality: a systematic review and meta-analysis. *Journal of Sleep Research*, 18(2), 148-158. doi:10.1111/j.1365-2869.2008.00732.x
26. **Garaulet, M., Gómez-Abellán, P., Alburquerque-Béjar, J. J., Lee, Y. C., Ordovás, J. M., ve Scheer, F. A. (2013).** Timing of food intake predicts weight loss effectiveness. *International Journal of Obesity*, 37(4), 604-611. doi:10.1038/ijo.2012.229
27. **Gill, S., ve Panda, S. (2015).** A smartphone app reveals erratic diurnal eating patterns in humans that can be modulated for health benefits. *Cell Metabolism*, 22(5), 789-798. doi:10.1016/j.cmet.2015.09.005
28. **Haczeyni, F., Bell-Anderson, K. S., ve Farrell, G. C. (2018).** Causes and mechanisms of adipocyte enlargement and adipose expansion. *Obesity Reviews*, 19(3), 406-420. doi:10.1111/obr.12646
29. **Haganes, K. L., Silva, C. P., Eyjólfssdóttir, S. K., Steen, S., Grindberg, M., Lydersen, S., Nygård, M., Hawley J. A. ve Moholdt, T. (2022).** Time-restricted eating and exercise training improve HbA1c and body composition in women with overweight/obesity: A randomized controlled trial. *Cell Metabolism*, 34(10), 1457-1471.e1454. doi:10.1016/j.cmet.2022.09.003
30. **Halberg, N., Henriksen, M., Söderhamn, N., Stallknecht, B., Ploug, T., Schjerling, P., ve Dela, F. (2005).** Effect of intermittent fasting and refeeding on insulin action in healthy men. *Journal of Applied Physiology*, 99(6), 2128-2136. doi:10.1152/japplphysiol.00683.2005
31. **Hatori, M., Vollmers, C., Zarrinpar, A., DiTacchio, L., Bushong, E. A., Gill, S., Leblanc M., Chaix A., Joens M., Fitzpatrick J.A., Ellisman M.H., ve Panda, S. (2012).** Time-restricted feeding without reducing caloric intake prevents metabolic diseases in mice fed a high-fat diet. *Cell Metabolism*, 15(6), 848-860. doi:10.1016/j.cmet.2012.04.019
32. **Jamshed, H., Beyl, R. A., Della Manna, D. L., Yang, E. S., Ravussin, E., ve Peterson, C. M. (2019).** Early time-restricted feeding improves 24-hour glucose levels and affects markers of the circadian clock, aging, and autophagy in humans. *Nutrients*, 11(6). doi:10.3390/nu11061234
33. **Jensen, M. D., Ryan, D. H., Apovian, C. M., Ard, J. D., Comuzzie, A. G., Donato, K. A., Hu, F. B., Hubbard, V. S., Jakicic, J. M., Kushner, R. F., Loria, C. M., Millen, B. E., Nonas, C. A., Pi-Sunyer, F. X., Stevens, J., Stevens, V. J., Wadden, T. A., Wolfe, B. M., Yanovski, S. Z., ... Tomaselli, G. F. (2014).** 2013 AHA/ACC/TOS guideline for the management of overweight and obesity in adults: A report of the American College of Cardiology/American Heart Association Task Force on Practice Guidelines and The Obesity Society. *Circulation*, 129(25 Suppl 2), S102-138. doi:10.1161/01.cir.0000437739.71477.ee
34. **Johnstone, A. (2015).** Fasting for weight loss: an effective strategy or latest dieting trend? *International Journal of Obesity*, 39(5), 727-733. doi:10.1038/ijo.2014.214
35. **Klempel, M. C., Kroeger, C. M., Bhutani, S., Trepanowski, J. F., ve Varady, K. A. (2012).** Intermittent fasting combined with calorie restriction is effective for weight loss and cardio-protection in obese women. *Nutrition Journal*, 11, 98. doi:10.1186/1475-2891-11-98
36. **Lichtash, C., Fung, J., Ostoich, K. C., ve Ramos, M. (2020).** Therapeutic use of intermittent fasting and ketogenic diet as an alternative treatment for type 2 diabetes in a normal weight woman: a 14-month case study. *BMJ Case Reports*, 13(7). doi:10.1136/bcr-2019-234223
37. **Longo, V. D., ve Panda, S. (2016).** Fasting, circadian rhythms, and time-restricted feeding in healthy lifespan. *Cell Metabolism*, 23(6), 1048-1059. doi:10.1016/j.cmet.2016.06.001
38. **M. Correia, J., Santos, I., Pezarat-Correia, P., Minderico, C., ve V. Mendonca, G. (2020).** Effects of intermittent fasting on specific exercise performance outcomes: A systematic review including meta-analysis. *Nutrients*, 12(5), 1390. doi:10.3390/nu12051390
39. **MacLean, P. S., Wing, R. R., Davidson, T., Epstein, L., Goodpaster, B., Hall, K. D., Levin, B. E., Perri, M. G., Rolls, B. J., Rosenbaum, M., Rothman, A. J., ve Ryan, D. (2015).** NIH working group report: Innovative research to improve maintenance of weight loss. *Obesity*, 23(1), 7-15. doi:10.1002/oby.20967
40. **Martínez-Rodríguez, A., Rubio-Arias, J. A., García-De Frutos, J. M., Vicente-Martínez, M., ve Gunnarsson, T. P. (2021).** Effect of high-intensity interval training and intermittent fasting on body composition and physical performance in active women. *International Journal of Environmental Research and Public Health*, 18(12). doi:10.3390/ijerph18126431
41. **Mattson, M. P., Longo, V. D., ve Harvie, M. (2017).** Impact of intermittent fasting on health and disease processes. *Ageing Research Reviews*, 39, 46-58. doi:10.1016/j.arr.2016.10.005
42. **Moro, T., Tinsley, G., Bianco, A., Marcolin, G., Pacelli, Q. F., Battaglia, G., Palma, A., Gentil, P., Neri, M., ve Paoli, A. (2016).** Effects of eight weeks of time-restricted feeding (16/8) on basal metabolism, maximal strength, body composition, inflammation, and cardiovascular risk factors in resistance-trained males. *Journal of Translational Medicine*, 14(1), 290. doi:10.1186/s12967-016-1044-0

43. Moro, T., Tinsley, G., Longo, G., Grigoletto, D., Bianco, A., Ferraris, C., Guglielmetti, M., Veneto, A., Tagliabue, A., Marcolin, G., ve Paoli, A. (2020). Time-restricted eating effects on performance, immune function, and body composition in elite cyclists: a randomized controlled trial. *Journal of the International Society of Sports Nutrition*, 17(1), 65. doi:10.1186/s12970-020-00396-z
44. Neel, J. V. (1962). Diabetes mellitus: a "thrifty" genotype rendered detrimental by "progress"? *American Journal of Human Genetics*, 14(4), 353-362.
45. Panda, S., Hogenesch, J. B., ve Kay, S. A. (2002). Circadian rhythms from flies to human. *Nature*, 417(6886), 329-335. doi:10.1038/417329a
46. Parr, E. B., Devlin, B. L., Radford, B. E., ve Hawley, J. A. (2020). A delayed morning and earlier evening time-restricted feeding protocol for improving glycemic control and dietary adherence in men with overweight/obesity: A randomized controlled trial. *Nutrients*, 12(2). doi:10.3390/nu12020505
47. Parr, E. B., Heilbronn, L. K., ve Hawley, J. A. (2020). A time to eat and a time to exercise. *Exercise and Sport Sciences Reviews*, 48(1), 4-10. doi:10.1249/jes.0000000000000207
48. Patterson, R. E., ve Sears, D. D. (2017). Metabolic effects of intermittent fasting. *Annual Review of Nutrition*, 37, 371-393. doi:10.1146/annurev-nutr-071816-064634
49. Ravussin, E., Beyl, R. A., Poggiogalle, E., Hsia, D. S., ve Peterson, C. M. (2019). Early time-restricted feeding reduces appetite and increases fat oxidation but does not affect energy expenditure in humans. *Obesity*, 27(8), 1244-1254. doi:10.1002/oby.22518
50. Razavi, R., Parvaresh, A., Abbasi, B., Yaghoobloo, K., Hassanzadeh, A., Mohammadifard, N., Clark, C. C. T., ve Morteza Safavi, S. (2021). The alternate-day fasting diet is a more effective approach than a calorie restriction diet on weight loss and hs-CRP levels. *International Journal for Vitamin and Nutrition Research*, 91(3-4), 242-250. doi:10.1024/0300-9831/a000623
51. Rynders, C. A., Thomas, E. A., Zaman, A., Pan, Z., Catenacci, V. A., ve Melanson, E. L. (2019). Effectiveness of intermittent fasting and time-restricted feeding compared to continuous energy restriction for weight loss. *Nutrients*, 11(10). doi:10.3390/nu11102442
52. Schiavo-Cardozo, D., Lima, M. M., Pareja, J. C., ve Geloneze, B. (2013). Appetite-regulating hormones from the upper gut: disrupted control of xenin and ghrelin in night workers. *Clinical Endocrinology*, 79(6), 807-811. doi:10.1111/cen.12114
53. Stratton, M. T., Tinsley, G. M., Alesi, M. G., Hester, G. M., Olmos, A. A., Serafini, P. R., Modjeski, A. S., Mangine, G. T., King, K., Savage, S. N., Webb, A. T., ve VanDusseldorp, T. A. (2020). Four weeks of time-restricted feeding combined with resistance training does not differentially influence measures of body composition, muscle performance, resting energy expenditure, and blood biomarkers. *Nutrients*, 12(4). doi:10.3390/nu12041126
54. Sutton, E. F., Beyl, R., Early, K. S., Cefalu, W. T., Ravussin, E., ve Peterson, C. M. (2018). Early time-restricted feeding improves insulin sensitivity, blood pressure, and oxidative stress even without weight loss in men with prediabetes. *Cell Metabolism*, 27(6), 1212-1221.e1213. doi:10.1016/j.cmet.2018.04.010
55. Tinsley, G. M., Forse, J. S., Butler, N. K., Paoli, A., Bane, A. A., La Bounty, P. M., Morgan G.B., ve Grandjean, P.W. (2017). Time-restricted feeding in young men performing resistance training: A randomized controlled trial. *European Journal of Sport Science*, 17(2), 200-207. doi:10.1080/17461391.2016.1223173
56. Tinsley, G. M., ve La Bounty, P. M. (2015). Effects of intermittent fasting on body composition and clinical health markers in humans. *Nutrition Reviews*, 73(10), 661-674. doi:10.1093/nutrit/nuv041
57. Tovar, A. P., Richardson, C. E., Keim, N. L., Van Loan, M. D., Davis, B. A., ve Casazza, G. A. (2021). Four weeks of 16/8 time restrictive feeding in endurance trained male runners decreases fat mass, without affecting exercise performance. *Nutrients*, 13(9). doi:10.3390/nu13092941
58. Trepanowski, J. F., Kroeger, C. M., Barnosky, A., Klempel, M. C., Bhutani, S., Hoddy, K. K., ve Varady, K. A. (2017). Effect of alternate-day fasting on weight loss, weight maintenance, and cardioprotection among metabolically healthy obese adults: A randomized clinical trial. *JAMA Internal Medicine*, 177(7), 930-938. doi:10.1001/jamainternmed.2017.0936
59. Turnbaugh, P. J., Ley, R. E., Mahowald, M. A., Magrini, V., Mardis, E. R., ve Gordon, J. I. (2006). An obesity-associated gut microbiome with increased capacity for energy harvest. *Nature*, 444(7122), 1027-1031. doi:10.1038/nature05414
60. Varady, K. A., Cienfuegos, S., Ezpeleta, M., ve Gabel, K. (2022). Clinical application of intermittent fasting for weight loss: progress and future directions. *Nature Reviews Endocrinology*, 18(5), 309-321. doi:10.1038/s41574-022-00638-x
61. Vasim, I., Majeed, C. N., ve DeBoer, M. D. (2022). Intermittent fasting and metabolic health. *Nutrients*, 14(3). doi:10.3390/nu14030631
62. WHO. (2023). Preventing noncommunicable diseases. Retrieved from <https://www.who.int/activities/preventing-noncommunicable-diseases>
63. Zarrinpar, A., Chaix, A., Yooseph, S., ve Panda, S. (2014). Diet and feeding pattern affect the diurnal dynamics of the gut microbiome. *Cell Metabolism*, 20(6), 1006-1017. doi:10.1016/j.cmet.2014.11.008
64. Zeb, F., Wu, X., Chen, L., Fatima, S., Haq, I. U., Chen, A., Majeed F., Feng Q., ve Li, M. (2020). Effect of time-restricted feeding on metabolic risk and circadian rhythm associated with gut microbiome in healthy males. *British Journal of Nutrition*, 123(11), 1216-1226. doi:10.1017/s0007114519003428

Bir Nitel Araştırma Türü Olarak Öz Çalışma Uygulaması: Teori, Metodoloji ve Uygulama

Self-Study of Practice as a Genre of Qualitative Research: Theory, Methodology, and Practice

¹Fatma SAÇLI UZUNÖZ

ORCID No: 0000-0002-2246-4952

¹Nevşehir Hacı Bektaş Veli Üniversitesi,
Spor Bilimleri Fakültesi, Antrenörlük
Eğitimi Bölümü

Kitap Bilgileri

Book Information:

Yazar/Author: Stefinee E. Pinnegar & Mary
Lynn Hamilton

Yayınevi/Publisher: Springer Yayınları

Basım Yılı/Year of Publication: 2009

Sayfa Sayısı/Number of Pages: 253

E-ISBN: 978-1-4020-9512-2

DOI: 10.1007/978-1-4020-9512-2

Yazışma Adresi

Corresponding Address:

Doç. Dr. Fatma SAÇLI UZUNÖZ

Nevşehir Hacı Bektaş Veli Üniversitesi, Spor
Bilimleri Fakültesi, Antrenörlük Eğitimi
Bölümü, Nevşehir, Türkiye

E-posta: fatmasaclici@gmail.com

Geliş Tarihi (Received): 12.06.2025

Kabul Tarihi (Accepted): 28.06.2025

ÖZ

Kitap, öz çalışmanın (self-study) sadece bireysel bir yansıma süreci olmadığını, aynı zamanda öğretmenlerin mesleki gelişimlerine katkı sağlayan bir araştırma deseni olduğunu vurgulamaktadır. Yazarlar, öz çalışmanın ontolojik temellerini tartışarak, araştırmacının kendi deneyimlerini nasıl anlamlandırabileceğini ve bu sürecin öğretmen eğitimi üzerindeki etkilerini detaylandırmaktadırlar. Ayrıca, öz çalışmanın etik ve metodolojik boyutları ele alınmakta, güvenilirlik ve geçerlilik konularında öneriler sunulmaktadır. Eser, öğretmenlerin kendi uygulamalarını araştırırken karşılaştıkları etik ve metodolojik sorunları da ele almakta ve bu tür araştırmaların güvenilirliğini artırmak için öneriler sunmaktadır. Özellikle, araştırmacının kendi uygulamalarını incelemesi sırasında ortaya çıkan öznellik ve tarafsızlık konuları üzerinde durulmakta ve bu bağlamda öz çalışmanın sadece bireysel bir süreç olmadığı, aynı zamanda topluluk içinde paylaşılan bir öğrenme deneyimi olduğu ileri sürülmektedir.

Anahtar Kelimeler: Öz çalışma, Nitel araştırma, Öğretmen eğitimi, Pedagoji

ABSTRACT

The book emphasizes that self-study is not only a process of individual reflection but also a research design that contributes to teachers' professional development. The authors discuss the ontological foundations of self-study, detailing how the researcher can make sense of their own experiences and the implications of this process for teacher education. They also address the ethical and methodological dimensions of self-study and offer suggestions on reliability and validity. The book also addresses the ethical and methodological issues teachers face when researching their own practice and offers suggestions for improving the reliability of such research. In particular, it emphasizes the issues of subjectivity and objectivity that arise when the researcher examines his/her own practices and argues that self-study is not only an individual process but also a shared learning experience within a community.

Keywords: Self study, Qualitative research, Teacher education, Pedagogy

GİRİŞ

Öğretmen eğitimi, sürekli değişen pedagojik yaklaşımlar ve eğitim politikalarıyla şekillenen dinamik bir alandır. Öğretmen eğitimi alanında öz çalışma metodolojisi, öğretmenlerin kendi uygulamalarını sistematik olarak incelemelerine olanak tanıyan önemli bir yaklaşımdır. Bu bağlamda, öğretmenlerin kendi uygulamalarını sistematik olarak incelemeleri, mesleki gelişimlerinin önemli bir parçası haline gelmiştir. Pinnegar ve Hamilton'ın bu eseri, öğretmenlerin kendi uygulamalarını araştırmalarına olanak tanıyan öz çalışma metodolojisini derinlemesine ele alarak, bu alandaki literatüre önemli bir katkı sunmaktadır. Pinnegar ve Hamilton'ın bu eseri, öz çalışma desenini nitel araştırma içinde özgün bir tür olarak konumlandırmakta ve öğretmen eğitimcilerinin kendi uygulamalarını araştırmalarının teorik ve pratik temellerini kapsamlı bir şekilde sunmaktadır.

Yazarlar Hakkında: Stefinee E. Pinnegar, Brigham Young Üniversitesi David O. McKay School Education'da öğretmen eğitimi alanında profesördür. Mary Lynn Hamilton ise Kansas Üniversitesi Eğitim Fakültesi, öğretim programı ve eğitim bölümünde görev yapmaktadır. Her iki yazar da öz çalışma metodolojisinin gelişimine önemli katkılarda bulunmuş, bu alanda çeşitli yayınlar yapmış ve uluslararası konferanslarda aktif roller üstlenmişlerdir.

Kitabın İçeriği ve Temel Argümanlar: Kitap, öz çalışmanın sadece bireysel bir yansıma süreci olmadığını, aynı zamanda öğretmenlerin mesleki gelişimlerine katkı sağlayan bir araştırma deseni olduğunu vurgulamaktadır. Yazarlar, öz çalışmanın ontolojik temellerini tartışarak, araştırmacının kendi deneyimlerini nasıl anlamlandırabileceğini ve bu sürecin öğretmen eğitimi üzerindeki etkilerini detaylandırmaktadırlar. Ayrıca, öz çalışmanın etik ve metodolojik boyutları ele alınmakta, güvenilirlik ve geçerlilik konularında öneriler sunulmaktadır.

Kitap öğretmenlerin kendi uygulamalarını araştırırken karşılaştıkları etik ve metodolojik sorunları da ele almakta ve bu tür araştırmaların güvenilirliğini artırmak için öneriler sunmaktadır. Özellikle, araştırmacının kendi uygulamalarını incelemesi sırasında ortaya çıkan öznellik ve tarafsızlık konuları üzerinde durulmakta ve bu bağlamda öz çalışmanın sadece bireysel bir süreç olmadığı, aynı zamanda topluluk içinde paylaşılan bir öğrenme deneyimi olduğu ileri sürülmektedir.

Kitabın Yapısı: Kitap, öz çalışma uygulamalarının metodolojik boyutlarını detaylı bir şekilde ele almaktadır. Yazarlar, bu tür bir araştırmanın nasıl yapılandırılacağına dair çeşitli yöntemler sunmakta ve okuyuculara pratikte nasıl uygulanabileceğine dair örnekler vermektedir. Özellikle, nitel araştırma yöntemlerinin öz çalışma ile nasıl entegre edilebileceği üzerinde durulmaktadır. Bu bağlamda, yazarlar veri toplama, analiz ve yorumlama süreçlerini açıklayarak, okuyuculara somut bir rehber sunmaktadır.

Kitap, öz çalışma araştırmalarının eğitimdeki rolünü ve önemini vurgulamakta, bu tür bir araştırmanın bireylerin mesleki gelişimlerine nasıl katkıda bulunduğunu açıklamaktadır. Yazarlar, öz çalışmanın sadece bir araştırma yöntemi değil, aynı zamanda bir öğrenme ve gelişim aracı olduğunu savunmaktadırlar. Bu bağlamda, kitabın temel temalarından biri, bireylerin kendi uygulamalarını sorgulama ve bu süreçte elde ettikleri iç görüleri paylaşma gerekliliğidir.

Kitap, sekiz ana bölümden oluşmaktadır:

1. Arriving at Self-Study: Bu bölüm, öğretmen eğitimi alanında öz çalışma araştırmaları yürüten araştırmacılar için desenin uygulanabilirliği ve teorik temellerine ilişkin kapsayıcı bir yol haritası sunar. Bu bölümde yazarlar, öz çalışma araştırma desenin ortaya çıkışını ve öğretmen eğitimi alanındaki önemini ele alırlar. Öz çalışma, öğretmenlerin kendi uygulamalarını derinlemesine incelemelerini, sorgulamalarını ve bu süreçte elde ettikleri bulguları mesleki gelişimlerine entegre etmelerini sağlayan bir nitel araştırma türüdür. Yazarlar, öğretmen eğitiminin karmaşık ve dinamik

doğasını vurgularlar. Öğretmenler, kurumsal ve disiplinler arası sınırların kesişiminde yoğun bir şekilde çalışırlar. Bu karmaşıklık içinde, öğretmenlerin kendi uygulamalarını anlamlandırmaları ve geliştirmeleri için öz çalışma araştırma deseni etkili bir araç sunar. Bu bölümde ayrıca, öz çalışma araştırma desenin öğretmenlerin mesleki kimliklerini ve pedagojik yaklaşımlarını nasıl şekillendirdiği tartışılır. Yazarlar, öz çalışma araştırma desenin öğretmenlerin kendi deneyimlerini sistematik bir şekilde analiz etmelerine ve bu analizler aracılığıyla öğretim uygulamalarını geliştirmelerine olanak tanıdığını belirtirler. Son olarak, yazarlar öz çalışma araştırmalarının etik boyutlarına dikkat çekerler. Araştırmacıların kendi uygulamalarını incelemeleri sürecinde karşılaşılabilecekleri etik sorunlar ve bu sorunların nasıl ele alınabileceği üzerine öneriler sunarlar. Bu bölüm, öğretmen eğitimi alanında öz çalışma araştırmaları yürüten araştırmacılar için metodolojinin uygulanabilirliği ve teorik temelleri hakkında kapsamlı bir rehber sunmaktadır.

2. The Self, the Other, and Practice in Self-Study of Teaching and Teacher Education Practices Research:

Bu bölümde yazarlar, öz çalışma araştırma desenin temel bileşenleri olan "öz" (self), "diğeri" (other) ve "uygulama" (practice) kavramlarını derinlemesine incelerler. Öz çalışma araştırmaları, öğretmenlerin kendi öğretim uygulamalarını anlamlandırmaları ve geliştirmeleri amacıyla yürütülen nitel araştırmalardır. Öz (Self): Yazarlar, öz çalışma araştırmalarında araştırmacının kendi deneyimlerini, inançlarını ve değerlerini sorgulamasının önemini vurgularlar. Bu süreç, öğretmenin kendi pedagojik uygulamalarını anlamlandırmasına ve mesleki kimliğini geliştirmesine katkı sağlar. Diğeri (Other): Öz çalışma araştırmalarında "diğeri", öğretmenin etkileşimde bulunduğu öğrencileri, meslektaşlarını ve diğer paydaşları ifade eder. Yazarlar, öğretmenin bu bireylerle olan ilişkilerini ve etkileşimlerini analiz etmesinin, öğretim uygulamalarını daha etkili hale getirebileceğini belirtirler. Uygulama (Practice): Uygulama, öğretmenin sınıf içi ve dışı etkinliklerini, öğretim stratejilerini ve pedagojik kararlarını kapsar. Yazarlar, öğretmenin kendi uygulamalarını sistematik bir şekilde incelemesinin, mesleki gelişim açısından kritik olduğunu savunurlar. Bölümde ayrıca, öz çalışma araştırmalarında kullanılabilecek "Sorgulama Planlayıcısı" (Inquiry Planner) ve "Sorgulama Analiz Aracı" (Inquiry Analysis Tool) gibi araçlar tanıtılır. Bu araçlar, araştırmacının kendi uygulamalarını yapılandırılmış bir şekilde analiz etmesine yardımcı olur. Sonuç olarak, bu bölüm öğretmenlerin kendi uygulamalarını anlamlandırmaları ve geliştirmeleri için öz çalışma araştırmalarının nasıl etkili bir şekilde kullanılabileceğine dair teorik ve pratik bilgiler sunar.

3. Questions of Practice: Bu bölüm, öz çalışma araştırma deseni ile yürütülecek araştırmalar için uygulama sorularının nasıl belirlenmesi ve uygulamalara nasıl entegre edilmesi gerektiğine ilişkin kapsayıcı bir yol haritası sunmaktadır. Öz çalışma, öğretmenlerin kendi uygulamalarını sorgulamalarına yönelik sorular ve yaklaşımlar sunmaktadır. Öğretmenlerin kendi uygulamalarını derinlemesine ve detaylı incelemeleri ve bu süreçte ortaya çıkan soruları sistematik olarak araştırmalarını sağlamaktadır. Yazarlar uygulama sorularının ortaya çıkmasında araştırmacıların karşılaştıkları zorluklar, öğrenci etkileşimleri, pedagojik yaklaşımlar gibi deneyimlerin ve mesleki gelişimlerinin belirleyici olmasının önemini vurgular. Yazarlar uygulama sorularının araştırma sürecindeki rolüne, soruların nasıl geliştirileceğine ilişkin öneriler sunarken araştırmacıların kendi uygulamalarını geliştirme sürecinde ortaya çıkan soruların araştırma sorularına dönüştürülmesini de önerirler. Son olarak, yazarlar uygulama sorularının belirlenmesinde etik konuların önemine dikkat çekerler. Araştırmacıların kendi uygulamalarını incelerken karşılaşılabilecekleri etik sorunlar ve bu sorunların nasıl ele alınabileceği üzerine öneriler sunarlar. Ontolojik bir tartışma içerisinde gerçekliğin ne olduğu sorgulanmaktadır. Ayrıca nitel araştırma yaklaşımları bağlamında öz çalışma araştırma desenin konumu belirlenmeye çalışılmaktadır.

4. Context and Dialogue in the Self-Study of Teaching and Teacher Education Practices: Bu bölümde araştırma sürecinde bağlamın ve diyalogun önemi vurgulanmaktadır. Bölüm, öz çalışma araştırma deseni ile yürütülecek

araştırmalar için bağlam ve diyalogun nasıl anlaşılması ve uygulanması gerektiğine ilişkin kapsayıcı bir yol haritası sunmaktadır. Öz çalışma araştırma deseninde araştırmacılar kendi uygulamalarını derinlemesine incelediği için bağlam ve diyalogun anlaşılması önemlidir. Yazarlar araştırmacının fiziksel, sosyal, kültürel ve kurumsal faktörlerini içeren bağlamın araştırmacının kendi uygulamasını nasıl anlamlandırdığı üzerinde tartışırlar. Diyalog ise bilginin inşasında temel rol oynar. Yazarlar araştırmacının kendi içsel diyalogu kadar, meslektaşları, eleştirel arkadaşları ve diğer paydaşları ile kurduğu dışsal diyalogun öneminden bahsederler. İçsel ve dışsal diyaloglar araştırmacının kendi uygulamalarına yönelik farklı bakış açılarıyla çok boyutlu değerlendirmelerine ve araştırmacının kendini geliştirmesine katkı sağlar. Bu bölümde sunulan "Exploring Dialogue as a Foundation of Knowing Activity" başlıklı etkinlik araştırmacının diyalog ile nasıl bilgi üretebileceğini ve diyalog sürecini kendi öz çalışma araştırmalarında nasıl kullanabileceklerine dair yol gösterir.

5. Data Collection Methods in S-STTEP Research: Bu bölümde, öz çalışmada kullanılabilecek veri toplama yöntemleri detaylandırılmaktadır. Öz çalışma araştırma deseni ile yürütülecek araştırmalar için veri toplamaya ilişkin kapsayıcı bir yol haritası sunmaktadır. Öz çalışmada veri toplama süreci hem kişisel yansımalar hem de dışarıdan yapılacak gözlemleri içerir. Yazarlar kişisel günlükler, videolar, öğrencilerin dönütleri, eleştirel arkadaş ve meslektaş eleştirilerini veri toplama yöntemine dahil ederler. Buna ek olarak bu bölüm, araştırma etiğine dikkat çekmektedir. Bu bağlamda, öz çalışma araştırma deseninde, araştırmacının hem katılımcı hem araştırmacı rolünde olması etik sorumluluğun son derece arttığını vurgulamaktadır

6. Data Analysis and Interpretation in S-STTEP Research: Bu bölümde, toplanan verilerin analizi ve yorumlanması süreci ele alınmaktadır. Öz çalışma araştırma deseni ile yürütülecek araştırmalar için veri analizi ve yorumlamaya ilişkin kapsayıcı bir yol haritası sunmaktadır. Yazarlar öz çalışma araştırmalarında kullanılabilecek tematik içerik analizi, konuşma analizi, anlatı analizi, eleştirel arkadaş dönütleri gibi veri analizi tekniklerini tartışırlar. Ayrıca yazarlar etik konuların önemine dikkat çekerler ve veri analizi sürecinde şeffaflık, gizlilik ve katılımcı onayı gibi ilkelere özenle uyulması gerektiğini vurgularlar.

7. Developing Value for S-STTEP Research by Establishing Trustworthiness and Being Trustworthy: Bu bölüm, öz çalışma araştırma deseni ile yürütülecek araştırmalar için güvenilirliği sağlamaya ilişkin kapsayıcı bir yol haritası sunmaktadır. Bu doğrultuda, araştırmanın güvenilirliğini sağlama ve etik konulara dikkat çekilmektedir. Yazarlar, öz çalışma araştırma deseni ile yapılacak araştırmalarda iç güvenilirliğin ve dış geçerliğin sağlanması ve araştırmacının güvenilir olmasının önemli bir rol oynadığını vurgularlar. Yazarlar güvenilirliği sağlamak için meslektaş eleştirileri ve dönütleri, veri çeşitlemesi ve araştırma şeffaflığı gibi stratejiler önermektedirler. Son olarak yazarlar öz çalışma araştırmalarında araştırmacıların hem araştırman hem de katılımcı rolünde olmalarından dolayı güvenilirliği sağlamadaki etik sorumluluğa dikkat çekmektedirler.

8. Pragmatic and Theoretic Conclusions for Conducting S-STTEP Research: Bu bölümde öz çalışma araştırma deseninin öğretmen eğitimi alanındaki yeri ve geleceği üzerine değerlendirmeler yapılmaktadır. Bu bölümün, öz çalışma araştırma deseni ile yürütülecek araştırmaların nasıl etkili olarak yürütüleceğine ilişkin teorik ve pratik kılavuz işlevi gördüğü söylenebilir. Yazarlar öz çalışma araştırma deseninin, öğretimde ve öğretmen eğitiminde pratik ve teorik olarak nasıl kullanılabileceğini ele alırlar. Öz çalışma araştırmaları yapan öğretmenlerin kendi uygulamalarını incelemeleri yoluyla elde ettikleri bulguların, mesleki kimliklerini ve pedagojik yaklaşımlarını şekillendirerek mesleki gelişimlerini sağladıkları vurgulanır. Ayrıca bu bölümde öz çalışma araştırma deseni ile nitel araştırma desenlerinin nasıl

karşılaştırılabileceği belirtilir. Son olarak, yazarlar öz çalışma araştırmalarında araştırmacıların araştırma sürecinde karşılaşılabilecekleri etik sorunlara ve bu sorunların nasıl inceleneceği konularına dikkat çekerler.

Güçlü Yönler: Kitabın en güçlü yönlerinden biri, öz çalışma metodolojisini hem teorik hem de pratik açıdan kapsamlı bir şekilde ele almasıdır. Yazarlar, okuyuculara öz çalışmanın nasıl uygulanacağı konusunda net rehberlik sunmakta, aynı zamanda bu metodolojinin öğretmen eğitimi alanındaki önemini vurgulamaktadırlar. Ayrıca, kitapta sunulan çerçeveler ve araçlar, araştırmacıların kendi çalışmalarını planlamalarına ve analiz etmelerine yardımcı olmaktadır. Kitap, öz çalışma metodolojisinin eğitimdeki uygulamalarını da kapsamlı bir şekilde ele almaktadır. Yazarlar, öğretmenlerin ve eğitimcilerin bu yöntemi nasıl kullanabileceklerine dair örnekler sunmakta ve bu süreçte karşılaşılabilecekleri zorlukları tartışmaktadırlar. Ayrıca, öz çalışma uygulamalarının, öğretmenlerin pedagojik yaklaşımlarını geliştirmelerine ve öğrenci başarılarını artırmalarına nasıl katkıda bulunabileceği üzerinde durulmaktadır. Kitapta yer alan her bölüm, okuyucunun kendi uygulamalarını analiz etmesine yardımcı olacak etkinlikler ve örneklerle desteklenmiştir.

Zayıf Yönler: Okuyucuların öz çalışma desenini kendi bağlamlarında nasıl uygulayabileceklerini daha iyi anlamaları adına uygulama örneklerinin daha fazla çeşitlendirilmesi beklenirdi. Ayrıca, farklı kültürel ve eğitimsel bağlamlarda öz çalışma deseninin nasıl şekillendiğine dair daha geniş bir perspektif sunulması, eserin kapsamını zenginleştirebilirdi.

SONUÇ

“Self-Study of Practice as a Genre of Qualitative Research: Theory, Methodology, and Practice” kitabı; öğretmen eğitimi alanında çalışan araştırmacılar ve uygulayıcılar için değerli bir kaynak niteliğindedir. Kitap, öz çalışma araştırma desenini derinlemesine anlamak ve kendi uygulamalarını araştırmak isteyenler için kapsamlı bir rehberdir. Öğretmenlerin kendi uygulamalarını sistematik olarak incelemelerine olanak tanıyarak, mesleki gelişimlerine katkı sağlamamaktadır. Öz çalışma uygulamalarının eğitim ve sosyal bilimlerin alanındaki önemini vurgulayan kapsamlı bir eserdir. Yazarlar, teorik temellerden pratik uygulamalara kadar geniş bir yelpazede bilgi sunarak, okuyuculara bu yöntemi nasıl etkili bir şekilde kullanabileceklerine dair değerli iç görüler sağlamaktadırlar. Bu kitap hem akademik çalışmalar yürüten araştırmacılar hem de uygulamada çalışan eğitimciler için önemli bir kaynak niteliğindedir.