



BESAD

J P E S S

**Beden Eğitimi ve Spor
Araştırmaları Dergisi**

**JOURNAL of
PHYSICAL EDUCATION and SPORTS
S T U D I E S**

March 2025, Volume 17, Issue 1

Journal of Physical Education and Sports Studies

Beden Eğitimi ve Spor Araştırmaları Dergisi

Biannual Peer-Reviewed Academic Journal - 6 Aylık Hakemli Akademik Dergi
March 2025, Volume 17, Issue 1 • Online ISSN: 2602-3644

Owner - İmtiyaz Sahibi

Physical Education Teachers Association of Türkiye
Türkiye Beden Eğitimi Öğretmenleri Derneği

Contact - İletişim

Osmanağa M. Halit Ağa C. Şemsi Tap S. 18/5 Kadıköy, İstanbul, Türkiye
<https://dergipark.org.tr/tr/pub/besad>
bilgi@tubed.org.tr

Editor in Chief - Editör

Dr. Fatih Dervent, *Marmara University*

Associate Editor - Editör Yardımcısı

Dr. Erhan Devrilmez, *Karamanoğlu Mehmetbey University*

Field Editors - Alan Editörleri

Physical Education and Sport Pedagogy

Dr. Emi Tsuda, *West Virginia University*

Interdisciplinary Physical Education

Dr. Özlem Alagül, *Kastamonu University*

Psycho-Social Sciences

Dr. İrem Kavasoglu, *Çukurova University*

Recreation

Dr. İsmail Aydın, *Bartın University*

Physical Activity

Dr. Badriya Al-Hadabi, *Sultan Qaboos University*

Language Editor - Dil Editörü

Mert Bilgiç, *Akdeniz University*

Editorial Board - Yayın Kurulu

- Dr. Hasan Kasap**, *Avrasya University*
Dr. Ümit Kesim, *Istanbul Bilgi University*
Dr. Gıyasettin Demirhan, *Hacettepe University*
Dr. Salih Pınar, *Fenerbahçe University*
Dr. M. Levent İnce, *Middle East Technical University*
Dr. Canan Koca, *Hacettepe University*
Dr. Emilija Petković, *Faculty of Sport & Physical Education in Niš*
Dr. Ferman Konukman, *Qatar University*
Dr. Sylvia Konstantinidou, *University of Athens*
Dr. Bryan A. McCullick, *University of Georgia*
Dr. Ratko Pavlović, *University of East Sarajevo*
Dr. Iryna Skrypchenko, *Dnipropetrovs State University*
Dr. Adrián Varela-Sanz, *University of La Coruna*
Dr. Dušan Mitić, *University of Belgrade*
Dr. Mohammad H. Tavakkoli, *University of Azad*
Dr. Yun Soo Lee, *Dankook University*
Dr. Bomna Ko, *East Carolina University*
Dr. Semiyha Tuncel, *Ankara University*
Dr. Tarek Salah Aldien Sayed, *Assiut University*
Dr. Zekai Pehlivan, *Mersin University*
Dr. Ö. Alpaslan Gençay, *K. Sütçü İmam University*
Dr. Ali Tekin, *Bitlis Eren University*
Dr. Çetin Özdilek, *Dumlupınar University*
Dr. A. Dilşad Mirzeoğlu, *Sakarya University*
Dr. Murat Kangalgil, *Dokuz Eylül University*
Dr. Sibel Nalbant, *Alanya Alaaddin Keykubat University*
Dr. Hakan Tuna, *Trakya University*
Dr. Özgür Nalbant, *Alanya Alaaddin Keykubat University*
Dr. Bülent Ağbuğa, *Pamukkale University*
Dr. Mehmet İnan, *Marmara University*
Dr. Mehmet Öztürk, *Istanbul University Cerrahpasa*
Dr. Ayşe Oya Erkut, *Marmara University*
Dr. Fatma Çelik Kayapınar, *İzmir Demokrasi University*
Dr. Hakkı Çoknaz, *Düzce University*
Dr. Recep Kürkçü, *Amasya University*
Dr. E. Ahmet Terzioğlu, *Erzincan University*
Dr. Yetkin Utku Kamuk, *Hitit University*
Dr. Mehmet Ata Öztürk, *Middle East Technical University*
Dr. Zafer Doğru, *Hitit University*
Dr. Cenk Temel, *İnönü University*
Dr. Deniz Hünük, *Hacettepe University*
Dr. Ömer Kaynar, *Muş Alparslan University*
Dr. Sinan Bozkurt, *Marmara University*
Dr. Saime Çağlak Sarı, *Marmara University*
Dr. Bülent Özden, *Marmara University*
Dr. Ömer Özer, *Bandırma 17 Eylül University*
Dr. Recep Soslu, *Karamanoğlu Mehmetbey University*

The List of Referees to the Issue

The evaluation of the research articles sent to be in consideration for publication in 2025, Volume 17, Issue 1 of the Journal of Physical Education and Sports Studies (JPES) was made by the members of the scientific committee in the following list. We believe that the reviewers' comments and recommendations are helpful to the authors in improving the quality of their articles. Each of the referees at the following list has completed at least one evaluation.

Bu Sayının Hakem Listesi

Beden Eğitimi ve Spor Araştırmaları Dergisi (BESAD) 2025 yılı, 17. cilt 1. sayısında yayınlanabilmek için değerlendirilmek üzere gönderilen araştırma makalelerinin değerlendirilmesi, aşağıdaki listede bulunan bilim kurulu üyeleri tarafından yapılmıştır. Hakemlerimizin yorumları ve önerileri, makalelerin kalitesini iyileştirmede yazarlara yardımcı olduğuna inanıyoruz. Aşağıdaki listede bulunan hakemlerin her biri en az bir değerlendirme yapmıştır.

Dr. Deniz Hünük, Hacettepe University

Dr. Mehmet İnan, Marmara University

Dr. Ömer Özer, Bandırma 17 Eylül University

Dr. Kivanç Semiz, Giresun University

Dr. Mine Müftüler, Muğla Sıtkı Koçman University

Dr. Oğuzhan Yüksel, Kütahya Dumlupınar University

Dr. Bekir Çar, Bandırma 17 Eylül University

Dr. Ayla Karakullukçu, Kırıkkale University

Table of Contents - İçindekiler

Research Articles - Araştırma Makaleleri

Acute Effects of Blood Flow Restricted Resistance Exercise on Heart Rate Variability **Kan Akışı Kısıtlılamalı Direnç Egzersizin Kalp Atım Hızı Değişkenliği Üzerine Akut Etkisi**

Veli Volkan Gürses, Kamil Uzgur, Okan Kamiş, Mustafa Altunsoy, & Hacı Ahmet Pekel
1 - 17

Scaling Basic Reasons Directing Individuals Who do Sports to Sports Participation with **Thurstone's Paired Comparison Method**

Spor Yapan Bireyleri Spora Yönlendiren Temel Nedenlerin Thurstone'un İkili **Karşılaştırmalara Dayalı Ölçekleme Yöntemi ile Ölçeklenmesi**

Yasin Altın
27 - 40

Evaluation of the Effect of Trampoline and Movement Education Programs on the **Development of Attention and Visual Perception in Preschool Children**

Oya Erkut & Cengiz Sunar
41 - 58

Positional Differences in Internal and External Training Load Metrics in Elite Football **Academy League Players**

Elit Futbol Akademi Ligi Oyuncularında İç ve Dış Antrenman Yüğü Metriklerinde **Pozisyonel Farklılıklar**

Emre Altundağ, Çağlar Soylu, Bumin Kağan Yıldız, İsa Sağıroğlu, & Zeki Akyıldız
88 - 98

Table of Contents - İçindekiler

Review Articles - İnceleme Makaleleri

Comparison of Event Quality Perceptions of Turkish and Foreign Spectators in Major Spectator Sports Organizations: The Example of the European Aerobic Gymnastics Championship

Büyük Katılımlı Spor Organizasyonlarında Türk ve Yabancı Ülke Seyircilerinin Etkinlik Kalitesi Algılarının Karşılaştırılması: Avrupa Aerobik Cimnastik Şampiyonası Örneği

Ebrar Tabak & Oruç Ali Uğur

18 - 26

Relative Age Effect in Futsal: A Systematic Review

Futsalda Rölatif Yaş Etkisi: Sistemantik Bir İnceleme

Ali Işın & Alkan Uğurlu

59 - 70

The Effect of Physical Activity on Academic Achievement: A Systematic Review

Fiziksel Aktivitenin Akademik Başarı Üzerindeki Etkisi: Sistemantik Bir Derleme

Sibel Nalbant & Dilruba Kaya

71 - 87

Acute Effects of Blood Flow Restricted Resistance Exercise on Heart Rate Variability

Kan Akışı Kısıtlamalı Direnç Egzersizin Kalp Atım Hızı Değişkenliği Üzerine Akut Etkisi

Veli Volkan Gürses^a, Kamil Uzgur^a, Okan Kamaş^b, Mustafa Altunsoy^c & Hacı Ahmet Pekel^c

^aFaculty of Sports Sciences, Bandırma Onyedi Eylül University.

^bDepartment of Sports and Health, Aksaray University.

^cFaculty of Sports Sciences, Gazi University.

Article History

Received : November 30, 2024

Accepted : December 14, 2024

Online : March 26, 2025

DOI: 10.55929/besad.1594030

Article Type

Research Article

Abstract: It is recommended that low-load resistance exercise with blood flow restriction be employed as an alternative method for individuals unable to perform traditional high-load resistance exercise. This study investigated the acute effects of low-load resistance exercise with blood flow restriction (BFR-RE) and traditional high-load resistance exercise (HL-RE) on heart rate variability. Sixteen recreational male participants aged 18-24 volunteered to participate in the study and 14 completed the study. Participants were randomly divided into two groups (BFR-RE:8, HL-RE:8). The BFR-RE group performed the leg press exercise (30-15-15-15 reps, 30-seconds rest between sets, 30% of 1RM) with BFR cuffs (60% of arterial occlusion pressure). The HL-RE group performed the same exercise (3 x 12 reps, 90 seconds rest between the sets, 70% 1RM) without BFR cuffs. Heart rate, variability, and time domain parameters were assessed using the POLAR H7 heart rate monitor with the Elite HRV mobile application. Two-way analysis of variance (ANOVA) with 2x2 repeated measures was used to analyze differences between groups. Significance was set at $p < 0.05$. The BFR-RE group exhibited more pronounced statistically significant differences in heart rate variability parameters than the HL-RE group. In conclusion, this study found that BFR-RE exerts a more pronounced effect on cardiac and cardiovascular autonomic function parameters than HL-RE.

Keywords: Blood flow restriction, strength training, vascular occlusion, autonomic nervous system, cardiovascular

Bu makaleye atf yapmak için | To cite this article

Gürses, V. V., Uzgur, K., Kamaş, O., Altunsoy, M., & Pekel, H. A. (2025). Acute effects of blood flow restricted resistance exercise on heart rate variability. *Journal of Physical Education and Sports Studies*, 17(1), 1-17.

INTRODUCTION

In recent years, blood flow restriction training (BFR) has received considerable emphasis from researchers due to its efficacy in enhancing muscle strength and hypertrophy with a relatively lower training load than conventional approaches (Ferguson et al., 2021; Jørgensen et al., 2023; Kamaş et al., 2024). The BFR resistance exercise method, developed by Dr Yoshiaki Sato in 1966, involves partial restriction of arterial inflow and complete restriction of venous outflow in working muscles (Scott et al., 2015). This method, also called "Kaatsu Training," is widely utilized for enhancing athletic performance and facilitating rehabilitation (Ferguson et al., 2021). The physiological mechanisms associated with exercise-induced changes in muscle blood flow have been linked to several processes, including oxygenation, vasomotor responses, metabolic

Contact: Okan Kamaş



Department of Sports and Health, Aksaray University, 68100, Merkez/Aksaray.



okankara06@gmail.com

stress, and hormonal secretion. In particular, the accumulation of lactate and the reduction in intracellular pH facilitate the onset of muscle relaxation, which stimulates the release of neurotransmitters, particularly those of the type II receptor family (Manoli et al., 2007; Thiel & Dretsch, 2011). The research findings suggest that BFR's high-frequency, low-amplitude magnetic stimulation activates fast-twitch muscle fibers, thereby increasing growth hormone levels and potentially facilitating muscle growth (Loenneke et al., 2013).

BFR has been demonstrated to induce more oxygen demands within the active musculature than would be the case under normal physiological conditions. More functional capillaries are present in the skeletal muscle than anticipated under normal circumstances (Larkin et al., 2012; Loenneke et al., 2012). This results in a higher level of hypoxia, which promotes angiogenesis and increases the production of vascular endothelial growth factor (VEGF). This protein facilitates the growth of new blood vessels. These reactions may improve cardiovascular health and performance (Olfert et al., 2001). It can be posited that the method under discussion has the potential to affect the incidence of coronary artery disease, as there is evidence indicating that it can influence heart rate variability (HRV) in certain demographic sedentary groups (Miller et al., 2022). The research shows that while BFR's aerobic performance indicators are being enhanced, simultaneous improvements in power output could also be observed. This may lead to cardiovascular efficiency improvements, as observed in the improved HRV.

HRV represents the interval between consecutive heartbeats and measures cardiac autonomic regulation. It is an autonomous nervous system function and a marker of general cardiovascular health (Arakaki et al., 2023; Draghici & Taylor, 2016). A higher HRV is typically observed in individuals who exercise regularly, which may indicate more excellent fitness and lower heart function during exercise (Draghici & Taylor, 2016). In a scientific context, the evaluation of the effect of exercise on the cardiovascular system requires determining how the autonomic nervous system responds to a range of physiological stimuli. This is necessary to understand autonomic activity's regulatory mechanisms (Blouin et al., 2019). The primary effects of exercise on heart rate (HR) and HRV can be observed during exercise and the subsequent recovery phase. It can be inferred from the evidence presented that BFR may impact hemodynamic processes in ways that differ from traditional high-intensity aerobic exercise, which could reduce cardiovascular stress. It is emphasized that, particularly in older adults or people with specific health problems, this method may be beneficial in reducing cardiovascular stress (Park et al., 2015). In addition, it has been shown that applying the BFR method in combination with aerobic exercise can reduce hemodynamic responses compared to high-load aerobic exercise performed without BFR (Horiuchi & Okita, 2012).

In this context, BFR training combined with resistance exercise creates a hypoxic environment in the working muscles (Pinto & Polito, 2016), leading to tremendous metabolic stress and muscle fiber recruitment, similar to high-intensity exercise, despite low-intensity training. Even lower exercise intensities can result in significant cardiovascular and muscular benefits in fitness centers. The impact of exercise on HRV is of great consequence, as HRV serves as a crucial marker of autonomic nervous system activity and cardiovascular health. Consequently, elucidating the influence of BFR on HRV may offer valuable insights into its comprehensive impact on overall health (Souza et al., 2021). Universal fitness training methods are focused on muscle hypertrophy. BFR training applied in a single session can positively influence cardiac autonomic responses by improving HRV recovery and reducing cardiovascular stress. It is a valuable training method to enhance cardiovascular health and safety during exercise (Ferreira et al., 2017). For instance, research has demonstrated that low-intensity walking with BFR effectively enhances muscle size and strength in individuals across the age spectrum, including younger and older populations (Clarkson et al., 2017). BFR training effectively increases muscle strength and hypertrophy, especially in populations that cannot tolerate high loads, such as older adults and individuals with musculoskeletal disorders (Yuan et al., 2023). In conclusion, BFR training offers a feasible and potentially safer alternative that can lead to significant gains in strength while positively affecting HRV. The impact on HRV may be considerable, especially in certain groups elderly. The benefits of BFR may be advantageous for endurance athletes, as research indicates that BFR can enhance markers of aerobic performance while concurrently increasing power output, thereby resulting in improved HRV through enhanced cardiovascular efficiency and responses.

The mechanisms underlying the relationship between BFR and HRV are not fully understood. Therefore, this study evaluated the cardiovascular autonomic activity of acute low-load resistance exercise with BFR compared to traditional high-load resistance exercise.

METHOD

Research Design

A repeated-measures design was used to determine the acute effect of low-load resistance exercise with BFR-RE and traditional HL-RE on HR, HRV and time-domain parameters [Root mean square of successive differences between normal heartbeats (RMSSD), Standard deviation of normal-normal (SDNN), Natural log of RMSSD (LN), Percentage of adjacent NN intervals (pNN50), mean R-R Interval (RR)]. The participants were informed about the purpose of the study, the methodology adopted, and the training procedure by the researcher during the initial visit, and

their consent was obtained. All participants were informed of the techniques and risks of the study and signed an informed consent form. Sixteen healthy male subjects who met the established inclusion criteria participated in the study voluntarily. Subsequently, two familiarization training sessions were conducted on consecutive days. Following the conclusion of the final acclimatization session, the participants were invited to attend a preliminary measurement session scheduled to take place 72 hours later for full rest (Bishop et al., 2008). In this preliminary measurement session, the researchers collected anthropometric data, such as the participant's body weight, height, and body mass index. The participants were also instructed to perform a maximum repetition test on the leg press machine. The participants were randomly allocated to the two groups [BFR-RE group (n=7), HL-RE group (n=7)] using a 2-block randomization approach to mitigate selection bias. Intervention measurements were conducted following a 72-hour rest period. The participants were positioned supine for 10 minutes, following which baseline measurements of resting HR, HRV, and blood pressure (BP) were obtained. The arterial occlusion pressure was measured using a cuff while the participants were supine. Participants completed a standardized warm-up protocol of approximately 15 minutes, which included running and dynamic stretching range of motion exercises for the lower extremities before all measurements. Subsequently, the researchers determined the participants' one-repetition maximum loads for the leg press exercise. The leg press was selected as a lower extremity exercise, with only a verbal reminder to participants to keep the knee flexed at 60° for each repetition during 1 RM and exercise reps (Azegami et al., 2007). All tests were performed between 08:30-17:00, and measurements were taken in the gym. Participants were advised to maintain their daily diet and not take additional dietary supplements during the measurement period.

Participants

The sample size was calculated using the G*Power (Version 3.1.9.2, Düsseldorf, Germany) package program with power=.80, α =.05, and d =.38, which indicated that a minimum of 16 participants were required for the study (Castello-Simoes et al., 2013; Junior et al., 2019). The study involved 16 healthy male participants who were students at the University and voluntarily met the inclusion and eligibility criteria. Participants were 16 healthy males aged 18-24 years who were recreationally active at least 3 days a week, without cardiovascular and skeletal muscle disease, no chronic diseases such as hypertension and peripheral vascular disease, not diabetic, not a smoker, and without endothelial dysfunction. Two participants could not continue the study due to personal reasons.

Data Collection

Anthropometric Measurements

Participants' heights were determined using a Seca brand 213 model height meters (Seca et al. Company, Germany). At the same time, body weights were assessed using a Seca brand 813 model scale (Seca et al. Company, Germany).

1 Repetition Maximum Strength Test (1 RM)

Before commencing the test, participants engaged in a general warm-up lasting 5 to 10 minutes, which incorporated dynamic stretching exercises and self-selected intensity jogging. Following the warm-up set of 5 repetitions at 50% of their one-repetition maximum (1RM), participants completed 1-2 sets of 2-3 repetitions at a weight equivalent to 60-80% of their 1RM. After that, the participants performed sets of singular repetitions with progressively greater loads to ascertain their one-repetition maximum. Participants were provided a 3- to 5-minute rest period between each attempt. The one-repetition maximum assessment was completed within five trials, and the process was overseen by qualified personnel (Sheppard & Triplett, 2016). The participants' one-repetition maximum (1RM) values were measured in kilograms (kg) utilizing the leg press exercise equipment. (Diesel 45° Leg Press Xh22, USA).

Blood Pressure (BP)

Blood pressure (BP) was measured with an Omron M3 comfort digital automatic BP device (HEM-7200-E, Omron Healthcare Co Kyoto, Japan). BP was measured in a sitting position at room temperature after resting for 10 minutes. The measurement was taken two times with an interval of one minute, and the average was recorded in mm Hg.

Determination of Arterial Occlusion Pressure

The participants' AOP/LOP (arterial/limb occlusion pressure) values for both legs were obtained in mmHg using the Smart Cuffs Pro elite digital automatic inflation cuff (cuff width: 10.5 cm, SmartCuffs Pro Elite Smart Tools Plus, Strongsville, OH). They were instructed to perform the exercises at 60% AOP. Their AOP values were measured after resting for 10 minutes in the supine position at room temperature.

Heart Rate and Heart Rate Variability

HR and HRV parameters were measured using the Apple iPad Pro 4th Generation device (Apple Inc., USA) with the Elite HRV application using the Polar brand H7 chest strap (Finland). For the resting/Baseline measurement, the subject rested for approximately 20 minutes before the measurement, and then the measurements were taken while the participants were lying down for

10 minutes. For during measurements, participants wore a polar H7 chest strap, and data were recorded during the leg press exercise for both groups (Sun et al., 2011).

High-load resistance exercise (HL-RE):

The HL-RE group performed leg press exercises with 1RM 70%, three sets of 12 repetitions, and 90 seconds of rest between sets without restricting blood flow (Haff & Triplett, 2016). Exercise tempo was monitored with the iOS-compatible Pro Metronome (Xanin Technology, Berlin, Germany) mobile application as 1 sec concentric-1 sec eccentric (60 BPM). The exercise duration was 4 minutes 12 seconds.

Blood flow restricted resistance exercise (BFR-RE):

The BFR-RE group performed leg press exercises as 30-15-15-15 repetitions, 1RM 30% and 60% AOP/LOP (arterial/limb occlusion pressure), and 30 seconds rest was given between sets (Horiuchi & Okita, 2012). FDA-listed SmartCuffs Pro BFR training device was used in BFR exercise. The tempo of the exercise was monitored with the iOS-compatible Pro Metronome (Xanin Technology, Berlin, Germany) mobile application as in the high-load exercise group, and the tempo was completed in 2 seconds (60 BPM) as 1 second concentric-1 second eccentric. The exercise duration was 5 minutes.

Data Analysis

All statistical calculations were performed using SPSS Statistics 27.0 (IBM, USA). The Shapiro-Wilk test was employed to assess the data's distribution. Means and standard deviations (\pm SD) for continuous variables for BFR and HL-RT groups are presented as descriptive statistics. The Mann-Whitney U or Independent Sample T-Test was used to determine the possible differences between the leg circumference, resting SBP and DBP, HR, SPO2, and 1 RM groups in the pre-test values obtained before the start of the study. HRV, mean RR, LN, SDNN, RMSSD, and mean HR were used as categorical variables to determine the differences between the resistance training modalities. Two-way analysis of variance (ANOVA) with 2 \times 2 repeated measures was used to analyze differences between groups. All calculations were conducted with a statistical significance level of $p < 0.05$. Effect sizes (η^2) were defined as small ($\eta^2 > 0.01$), medium ($\eta^2 > 0.06$), and large ($\eta^2 > 0.14$) (Bakeman, 2005).

Ethical Statement

Ethical approval for this study was given at the local Bandırma University Ethics Committee meeting on 12.07.2024, with the decision number E-77082166-604.01-995086. This study was conducted following the principles of the Declaration of Helsinki.

RESULTS

Fourteen participants successfully completed all experimental trials, and no adverse events were reported. Figure 2 shows the assessed variables' mean and standard deviation values between the BFR and HL-RT interventions and the corresponding effect sizes.

Table 1. Descriptive characteristics of the Participants

Variables	Group	n	Mean	sd	Max	Min.
Height (cm)	BFR-RE	7	173.39	5.71	182.00	164.40
	HL-RE	7	177.90	9.19	192.50	168.00
Weight (kg)	BFR-RE	7	66.13	11.23	87.90	54.30
	HL-RE	7	74.17	14.79	103.30	56.80
Age (years)	BFR-RE	7	20.00	2.08	22.00	17.00
	HL-RE	7	21.00	4.16	30.00	18.00
Circumference (cm)	BFR-RE	7	51.64	5.40	62.50	46.50
	HL-RE	7	53.50	5.10	62.50	48.50
SBP (mm/Hg)	BFR-RE	7	117.14	7.13	127.00	109.00
	HL-RE	7	117.86	10.12	135.00	104.00
DBP (mm/Hg)	BFR-RE	7	65.14	8.15	79.00	57.00
	HL-RE	7	64.57	8.44	80.00	54.00
Resting HR (beat/min)	BFR-RE	7	71.29	14.48	99.00	55.00
	HL-RE	7	62.43	5.32	70.00	54.00
SPO ₂ (%)	BFR-RE	7	98.14	.90	99.00	97.00
	HL-RE	7	98.57	.53	99.00	98.00
1 RM (kg)	BFR-RE	7	154.53	38.06	225.00	116.70
	HL-RE	7	198.97	41.67	266.70	146.70

BFR-RE: Blood flow restricted resistance exercise; HL-RE: High load resistance exercise; SBP: Systolic blood pressure; DBP: Diastolic blood pressure

Baseline measurements of leg circumference, resting systolic and DBP, resting HR, and oxygen saturation (SpO₂) did not differ between the intervention groups ($p > 0.05$). The performance between the intervention groups was comparable, as evidenced by no significant differences ($t = -$

2.084, $p=0.059$) in the one maximum repetition (1 RM). Additionally, the participants' fitness levels and resting states were equivalent at the outset of the exercise protocol ($p>0.05$).

Table 2. Comparison of the physiological responses exhibited by participants before and during exercise

Variables	Measurement	BFR-RE	HL-RE	F Sig. ES	Time	Time × Group	Group
		mean ± sd (min. -max.)	mean± sd (min. -max.)				
RMSSD (ms)	Rest	56.64±21.72 (29.58- 84.75)	77.29±36.29 (26.83-129.82)	F p	46.95 .005**	0.46 .510	2.82 .119
	During	7.64± 4.91 (2.86-17.44)	17.52±15.07 (1.84-46.56)	η_p^2	.796	.037	.190
SDNN (ms)	Rest	69.85±16.46 (49.53-91.60)	75.21±22.40 (35.58-106.90)	F p	8.58 .013*	1.73 .213	5.95 .031*
	During	35.38±7.77 (24.31-50.39)	62.10±26.38 (34.57-106.30)	η_p^2	.417	.126	.332
LN (ms)	Rest	3.96±0.43 (3.39-4.44)	4.23±0.56 (3.29-4.87)	F p	70.28 .001**	1.83 .201	5.98 .031*
	During	1.87±0.61 (1.05-2.86)	2.72±0.71 (1.88-3.84)	η_p^2	.854	.132	.332
mean RR (ms)	Rest	888.10±80.28 (754.75-1014.64)	1008.11±116.50 (878.81-1186.31)	F p	325.02 .001**	.28 .610	9.15 .011*
	During	438.89±49.34 (355.11-518.78)	532.01±64.45 (460.56-624.14)	η_p^2	.964	.022	.432
average HR (beat/min)	Rest	68.43±6.45 (59.00-80.00)	60.43±6.60 (51.00-68.00)	F p	261.23 .001**	3.98 .069	11.55 .005**
	During	139.29±16.30 (116.00-170.00)	115.71±12.83 (99.00-131.00)	η_p^2	.956	.249	.490
HRV (ms)	Rest	61.00±6.48 (52.00-68.00)	65.14±8.47 (51.00-75.00)	F p	72.32 .001**	1.85 .199	6.10 .030*
	During	28.86±9.48 (16.00-44.00)	41.86±10.67 (29.00-59.00)	η_p^2	.858	.133	.337

RMSSD: Root mean square of successive differences between normal heartbeats, SDNN: Standard deviation of normal-normal, HRV: Heart rate variability, LN: Natural log of RMSSD, pNN50: Percentage of adjacent NN intervals, η_p^2 : partial eta square, ES: Effect size, RR: RR Interval: *: $p < 0.05$; **: $p < 0.01$

The findings demonstrated that both forms of resistance training elicited a statistically significant acute time-based main effect on the participants' cardiac functional parameters ($p<0.05$). The exercise interventions resulted in statistically significant acute changes in the participants' cardiac functional parameters, including Root mean square of successive differences between normal

heartbeats (RMSSD), Standard deviation of normal-normal (SDNN), mean RR, average HR, and HRV, across both intervention groups. The primary effect findings showed that the exercise interventions significantly impacted RMSSD, SDNN, LN, Mean RR, average HR, and HRV ($p < 0.05$). Accordingly, the main effect results were as follows RMSSD ($F = 46.95$, $p = 0.005$, $\eta_p^2 = 0.796$), SDNN ($F = 8.58$, $p = 0.013$, $\eta_p^2 = 0.417$), LN ($F = 70.28$, $p = 0.001$, $\eta_p^2 = 0.854$), Mean RR ($F = 352.02$, $p = 0.001$, $\eta_p^2 = 0.964$), average HR ($F = 261.23$, $p = 0.001$, $\eta_p^2 = 0.956$) and HRV ($F = 72.32$, $p = 0.001$, $\eta_p^2 = 0.858$). The findings did not reveal statistically significant interaction effects between time and intervention groups for the measured variables ($p > 0.05$).

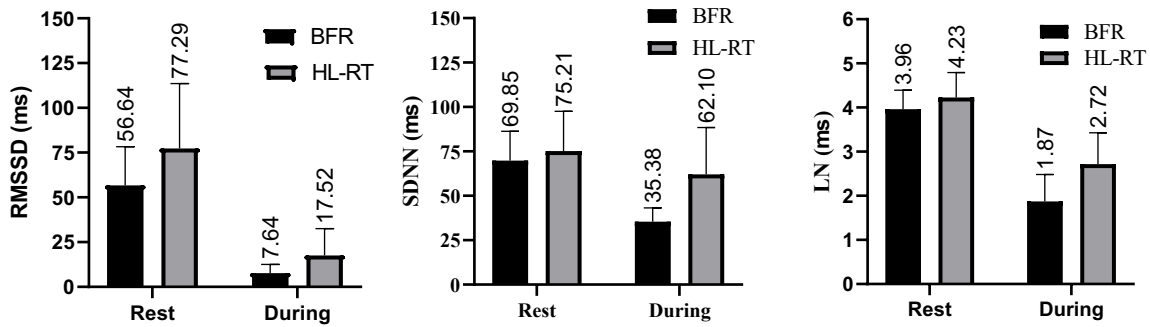


Figure 1. HRV metrics response to acute exercise in milliseconds before and during the exercise.

The findings revealed statistically significant between-group differences, with the BFR group demonstrating more pronounced increases in HRV markers than the high-load resistance training group, with the exception of RMSSD.

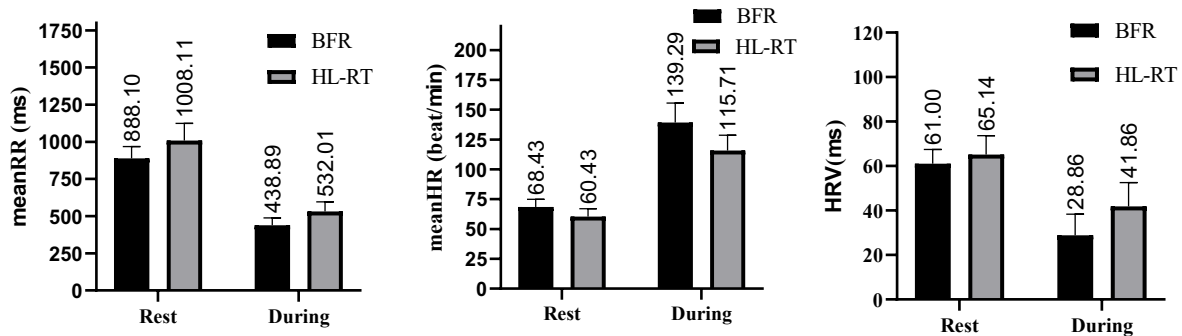


Figure 2. HRV metric, HRV, and HR response to acute exercise in milliseconds before and during the exercise.

The findings revealed statistically significant differences between the two groups in terms of their respective effects, with the BFR intervention group displaying more pronounced enhancements in HRV indicators compared to the high-load resistance training group, with the exception of the

RMSSD variable, for which the p-value was not statistically significant. Accordingly, the between-groups interactions results were as follows SDNN ($F= 5.95$, $p= 0.031$, $\eta_p^2=0.332$), LN ($F= 5.98$, $p= 0.0031$, $\eta_p^2=0.332$), Mean RR ($F= 9.15$, $p= 0.005$, $\eta_p^2=0.49$), and HRV ($F= 6.10$, $p= 0.030$, $\eta_p^2=0.337$). Furthermore, the heart rate variable showed statistically significant differences in the AVG HR ($F= 11.55$, $p= 0.005$, $\eta_p^2=0.490$). No group effect was observed in RMSSD ($F= 2.82$, $p= 0.119$, $\eta_p^2=0.190$).

DISCUSSION

The primary finding of this study was that resistance exercise with BFR produced a more pronounced impact on cardiac function parameters compared to high-load resistance exercise. The study's central hypothesis was substantiated, as the mean HR and HRV metrics, which function as the kinetic parameters of HRV, exhibited a statistically significant enhancement in the BFR group. Evaluating the magnitude of change showed that the mean RR was 50.58% and HRV was 52.68% in the BFR group, while the mean RR was 47.22% and HRV was 35.73% in the HL-RT group. In the BFR group, the magnitude of changes was more noticeable. The acute training effect was statistically significant in favor of the BFR group for R-R interval and HRV durations ($p<0.05$). During exercise, the autonomic nervous system and cardiovascular functions become more active due to the increased frequency of time differences between heartbeats (Dong, 2016). Shorter RR intervals are often associated with better health, fitness, and willingness to train, while longer intervals may indicate physical or mental stress. Assessing physiological responses to acute exercise on the autonomic nervous system and cardiovascular functions via HRV has provided an innovative approach to optimizing exercise intensity and physiology during exercise (Dong, 2016; Hautala et al., 2009). The study's findings may therefore indicate that resistance exercise combined with BFR has a greater acute effect on cardiac kinetics than high-load resistance exercise.

This study provides evidence to support the literature's view that exercise with BFR may lead to a complex interplay between the sympathetic and parasympathetic nervous system responses and may potentially enhance HRV through improved cardiovascular regulation (Clarkson et al., 2017).

HRV markers indicate potential increases or decreases depending on factors like exercise intensity, duration, and the individual's training status. Some studies have observed no significant changes in HRV markers like RMSSD, SDNN, and pNN50 immediately after BFR exercise (Lopes et al., 2021). Some studies have reported a decrease in HRV markers after BFR exercise (Ferreira et al., 2019; Schamne et al., 2019). The cardiovascular load and sympathetic activation during BFR may contribute to this (Crisafulli et al., 2018). These studies do not support our results. Only RMSSD

accepts this content. All HRV markers provide more information about cardiovascular responses to BFR exercise as a whole. Other research that provides further insights into the cardiovascular responses to BFR training has indicated that BFR, particularly when combined with high-intensity resistance training, could potentially increase HRV and all HRV markers (Crisafulli et al., 2018). This may be due to the increased muscle activation and metabolic stress associated with BFR, which could lead to improved autonomic regulation over time (Holmes et al., 2022). The inconsistencies in the literature may stem from variations in BFR protocols (e.g., cuff pressure, exercise selection, intensity), the timing of HRV measurements (rest, during exercise), and the characteristics of the study participants (e.g., age, training status, health conditions). The protocol we used in the research, BFR training, may be a safer and more available option to enhance muscle strength and size while potentially improving the cardiovascular system for long-term training adaptations.

The evidence from the literature suggests that BFR training has been widely reported to be beneficial for gaining strength and increasing muscle mass (Yasuda et al., 2011). BFR training has attracted attention for its potential effects on HRV in the short and long term. Studies have shown that BFR training can cause acute hemodynamic responses such as increased BP and HR (Horiuchi & Okita, 2012; Reina-Ruiz et al., 2022). Research indicates that BFR training at low intensity leads to a more moderate increase in maximum HR, ranging from 11% to 13%, compared to traditional heavy resistance training. This result shows acute BFR training can lead to changes in the kinetics of the HR and the recovery of the HR (Bazgir et al., 2016). A study investigating BFR gait training found significant changes in these parameters and demonstrated an immediate autonomic response following BFR training (Chen et al., 2024).

Physiological functional mechanics have been shown to affect cardiovascular markers, including HRV while increasing muscle adaptations (Miller et al., 2021). However, it has also been emphasized that there may be effects on heart muscle condition and cardiovascular risk. Therefore, some research groups consider exercise with BFR potentially risky for cardiovascular health (Patterson et al., 2019). This highlights its potential to serve as a beneficial exercise modality, especially for those at risk, such as those who are obese and have associated cardiovascular insufficiency. A meta-analysis has shown that exercise combined with BFR can lead to significant changes in resting BP and heart rate, which may be a risk for individuals with pre-existing cardiovascular disease (Park et al., 2015).

The study found that participants engaging in the two distinct resistance training exercises demonstrated a markedly elevated mean HRV with the BFR training approach compared to the

high-load resistance training approach. Additionally, the mechanics of HRV were considerably more favorable for BFR. These findings align with previous research on the topic. However, some literature suggests that resistance training with BFR and traditional high-intensity resistance training may be practical but not significantly affect HRV in certain groups. For example, a study of inactive older adults with conditions such as diabetes and hypertension found no changes in HRV after resistance training (Centner et al., 2019). Further research shows that BFR can reduce SBP without affecting coagulation markers (Bazgir et al., 2016; Parati & Ochoa, 2012). This suggests that BFR may be safe and effective in specific clinical populations (Thomas et al., 2018).

In contrast, the results obtained in our study group suggest that BFR provides a higher level of HRV response. BFR may reduce cardiac stress while maintaining a stable HRV and may be a more effective form of exercise in such a sample group. BFR can lead to significant improvements in performance metrics. A study found that futsal players who underwent BFR during small-sided games significantly improved mean power output (Neto et al., 2017). Data analysis from several studies showed that BFR uses increased heart rate and BP during exercise, suggesting that BFR can effectively improve the internal training load (Cerqueira et al., 2021). In this respect, our findings make an essential contribution to the literature.

The findings are essential because traditional high-intensity resistance exercise is generally thought to cause more dramatic changes in BP, HR, and cardiac output compared to low-intensity BFR exercise. This is due to the increased cardiovascular strain associated with high-intensity training. However, the BFR training method effectively produces a more significant muscular workload and physiological response at a substantially lower relative exercise intensity (Bazgir et al., 2016; Park et al., 2015). This is a significant advantage, as it allows individuals who may not be able to tolerate or access high-intensity resistance training, such as the elderly or those recovering from injury, still to achieve meaningful muscular adaptations through the BFR technique. Additionally, research has indicated that BFR exercise may benefit cardiovascular health, including reductions in BP, without adversely impacting coagulation markers or HRV (Bazgir et al., 2016; Park et al., 2015). These findings suggest that BFR training may be a safer and more accessible option for improving muscular strength and size while potentially providing cardiovascular protective effects.

CONCLUSION

The autonomic nervous system undergoes considerable acute modifications at low intensities of BFR. The acute effects of BFR on HRV markers are still not elucidated, and further research on different exercise methods and different measurement methods [measuring device used, measured

time-dependent (short-medium-long), time-domain, frequency-domain, and non-linear parameters] is needed to draw firm conclusions. The available evidence suggests that acute changes, if any, may be small and depend on various factors. When interpreting these findings, it is important to consider the specific BFR protocol and individual characteristics. These findings suggest that BFR training may be a safer and more accessible option for improving muscle strength and size while providing cardiovascular protective effects. This is an important advantage because it allows individuals who cannot tolerate or access high-intensity resistance training, such as the elderly or those recovering from injury, to achieve meaningful muscle adaptations through the BFR technique.


ORCIDs

Veli Volkan Gürses  <https://orcid.org/0000-0002-6249-3504>

Kamil Uzgur  <https://orcid.org/0000-0002-6784-6890>

Okan Kaniş  <https://orcid.org/0000-0002-5640-7833>

Mustafa Altunsoy  <https://orcid.org/0000-0002-8108-6031>

Hacı Ahmet Pekel  <https://orcid.org/0000-0003-3172-4186>

REFERENCES

- Arakaki, X., Arechavala, R. J., Choy, E. H., Bautista, J., Bliss, B., Molloy, C., Wu, D. A., Shimojo, S., Jiang, Y., Kleinman, M. T., & Klöner, R. A. (2023). The connection between heart rate variability (HRV), neurological health, and cognition: A literature review. *Frontiers in Neuroscience, 17*, 1055445. <https://doi.org/10.3389/fnins.2023.1055445>
- Azegami, M., Yanagihashi, R., Miyoshi, K., Akahane, K., Ohira, M., & Sadoyama, T. (2007). Effects of multi-joint angle changes on EMG activity and force of lower extremity muscles during maximum isometric leg press exercises. *Journal of Physical Therapy Science, 19*(1), 65-72.
- Bakeman R. (2005). Recommended effect size statistics for repeated measures designs. *Behavior research methods, 37*, 379–384, 2005.
- Bazgir, B., Rezazadeh Valojerdi, M., Rajabi, H., Fathi, R., Ojaghi, S. M., Emami Meybodi, M. K., Neto, G. R., Rahimi, M., & Asgari, A. (2016). Acute Cardiovascular and Hemodynamic Responses to Low Intensity Eccentric Resistance Exercise with Blood Flow Restriction. *Asian Journal of Sports Medicine, 7*(4), e38458. <https://doi.org/10.5812/asjasm.38458>
- Bishop, P. A., Jones, E., & Woods, A. K. (2008). Recovery from training: a brief review: brief review. *The Journal of Strength & Conditioning Research, 22*(3), 1015-1024.
- Blouin, J. E., Gyurcsik, N. C., Tupper, S. M., Brittain, D. R., Ratcliffe-Smith, D., Brawley, L. R., Cary, M. A., Marchant, M. G., Hellsten, L.-A. M., & Arnold, B. E. (2019). Evaluation of chronic pain and physical activity training on providers' pain knowledge and self-efficacy. *Journal of Exercise, Movement, and Sport (SCAPPS refereed abstracts repository), 51*(1).

- Castello-Simoes, V., Polaquini Simões, R., Beltrame, T., Bassi, D., Maria Catai, A., Arena, R., Azambuja Jr, N. C., Nascimento Ortega, J. d., & Borghi-Silva, A. (2013). Effects of aerobic exercise training on variability and heart rate kinetic during submaximal exercise after gastric bypass surgery—a randomized controlled trial. *Disability and Rehabilitation*, *35*(4), 334-342.
- Centner, C., Wiegel, P., Gollhofer, A., & Konig, D. (2019). Effects of blood flow restriction training on muscular strength and hypertrophy in older individuals: A systematic review and meta-analysis. *Sports Medicine*, *49*(1), 95-108. <https://doi.org/10.1007/s40279-018-0994-1>
- Cerqueira, M. S., Costa, E. C., Santos Oliveira, R., Pereira, R., & Brito Vieira, W. H. (2021). Blood Flow Restriction Training: To Adjust or Not Adjust the Cuff Pressure Over an Intervention Period? *Frontiers in Physiology*, *12*, 678407. <https://doi.org/10.3389/fphys.2021.678407>
- Chen, Y. C., Lo, I. P., Tsai, Y. Y., Zhao, C. G., & Hwang, I. S. (2024). Dual-task improvement of older adults after treadmill walking combined with blood flow restriction of low occlusion pressure: the effect on the heart–brain axis. *Journal of Neuro Engineering and Rehabilitation*, *21*(1), 116.
- Clarkson, M. J., Conway, L., & Warmington, S. A. (2017). Blood flow restriction walking and physical function in older adults: A randomized control trial. *Journal of Science and Medicine in Sport*, *20*(12), 1041-1046. <https://doi.org/10.1016/j.jsams.2017.04.012>
- Crisafulli, A., de Farias, R. R., Farinatti, P., Lopes, K. G., Milia, R., Sainas, G., Pinna, V., Palazzolo, G., Doneddu, A., Magnani, S., Mulliri, G., Roberto, S., & Oliveira, R. B. (2018). Blood Flow Restriction Training Reduces Blood Pressure During Exercise Without Affecting Metaboreflex Activity. *Frontiers in Physiology*, *9*, 1736. <https://doi.org/10.3389/fphys.2018.01736>
- Dong, J. G. (2016). The role of heart rate variability in sports physiology. *Experimental and therapeutic medicine*, *11*(5), 1531-1536. <https://doi.org/10.3892/etm.2016.3104>
- Draghici, A. E., & Taylor, J. A. (2016). The physiological basis and measurement of heart rate variability in humans. *Journal of Physiological Anthropology*, *35*(1), 22. <https://doi.org/10.1186/s40101-016-0113-7>
- Ferguson, R. A., Mitchell, E. A., Taylor, C. W., Bishop, D. J., & Christiansen, D. (2021). Blood-flow-restricted exercise: Strategies for enhancing muscle adaptation and performance in the endurance-trained athlete. *Experimental Physiology*, *106*(4), 837-860.
- Ferreira Junior, A., Schamne, J. C., Altimari, L. R., Okano, A. H., & Okuno, N. M. (2019). Effect of walk training combined with blood flow restriction on resting heart rate variability and resting blood pressure in middle-aged men. *Motriz: Revista de Educação Física*, *25*(2), e101945.1-6.
- Ferreira, M. L. V., Sardeli, A. V., Souza, G. V., Bonganha, V., Santos, L. D. C., Castro, A., Cavaglieri, C. R., & Chacon-Mikahil, M. P. T. (2017). Cardiac autonomic and haemodynamic recovery after a single session of aerobic exercise with and without blood flow restriction in older adults. *Journal of Sports Sciences*, *35*(24), 2412-2420.

<https://doi.org/10.1080/02640414.2016.1271139>

- Haff, G. G., & Triplett, N. T. (2016). *Essentials of Strength Training and Conditioning* (G. G. Haff & N. T. Triplett, Eds. 4th ed.). Human Kinetics.
- Hautala, A. J., Kiviniemi, A. M., & Tulppo, M. P. (2009). Individual responses to aerobic exercise: the role of the autonomic nervous system. *Neuroscience & Biobehavioral Reviews*, *33*(2), 107-115. <https://doi.org/10.1016/j.neubiorev.2008.04.009>
- Holmes, C. J., MacDonald, H. V., Esco, M. R., Fedewa, M. V., Wind, S. A., & Winchester, L. J. (2022). Comparison of Heart Rate Variability Responses to Varying Resistance Exercise Volume-Loads. *Research Quarterly for Exercise and Sport*, *93*(2), 391-400. <https://doi.org/10.1080/02701367.2020.1851351>
- Horiuchi, M., & Okita, K. (2012). Blood flow restricted exercise and vascular function. *International Journal of Vascular Medicine*, *2012*, 543218. <https://doi.org/10.1155/2012/543218>
- Jørgensen, S. L., Kierkegaard-Brøchner, S., Bohn, M. B., Høgsholt, M., Aagaard, P., & Mechlenburg, I. (2023). Effects of blood-flow restricted exercise versus conventional resistance training in musculoskeletal disorders—a systematic review and meta-analysis. *BMC Sports Science, Medicine and Rehabilitation*, *15*(1), 141, 1-14.
- Junior, A. F., Schamne, J. C., Perandini, L. A. B., Chimin, P., & Okuno, N. M. (2019). Effects of walking training with restricted blood flow on HR and HRV kinetics and HRV recovery. *International Journal of Sports Medicine*, *40*(09), 585-591.
- Kamiş, O., Gürses, V. V., Şendur, H. N., Altunsoy, M., Pekel, H. A., Yıldırım, E., & Aydos, L. (2024). Low-load resistance exercise with blood flow restriction versus high-load resistance exercise on hamstring muscle adaptations in recreationally trained men. *The Journal of Strength & Conditioning Research*, *38*(10), e541-e552.
- Larkin, K. A., Macneil, R. G., Dirain, M., Sandesara, B., Manini, T. M., & Buford, T. W. (2012). Blood flow restriction enhances post-resistance exercise angiogenic gene expression. *Medicine and Science in Sports and Exercise*, *44*(11), 2077-2083. <https://doi.org/10.1249/MSS.0b013e3182625928>
- Loenneke, J. P., Abe, T., Wilson, J. M., Ugrinowitsch, C., & Bemben, M. G. (2012). Blood flow restriction: how does it work? *Frontiers in Physiology*, *3*, 392, 1-2. <https://doi.org/10.3389/fphys.2012.00392>
- Loenneke, J. P., Thiebaud, R. S., & Abe, T. (2013). The application of blood flow restriction training into Western medicine: isn't it about time? *Journal of Alternative and Complementary Medicine (New York, NY)*, *19*(10), 843-844.
- Lopes, K. G., Farinatti, P., Bottino, D. A., MDGC, D. E. S., Maranhao, P. A., Bouskela, E., Lourenco, R. A., & RB, D. E. O. (2021). Does Resistance Training with Blood Flow Restriction Affect Blood Pressure and Cardiac Autonomic Modulation in Older Adults? *International Journal of Exercise Science*, *14*(3), 410-422. <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/34055161>
- Manoli, I., Alesci, S., Blackman, M. R., Su, Y. A., Rennert, O. M., & Chrousos, G. P. (2007).

- Mitochondria as key components of the stress response. *Trends in Endocrinology & Metabolism*, 18(5), 190-198. <https://doi.org/10.1016/j.tem.2007.04.004>
- Miller, B. C., Tirko, A. W., Shipe, J. M., Sumeriski, O. R., & Moran, K. (2021). The systemic effects of blood flow restriction training: a systematic review. *International Journal of Sports Physical Therapy*, 16(4), 978-990.
- Miller, T., Nicks, C., Tyo, B., & Early, K. (2022). Heart rate variability in response to blood flow restriction training and reduced sedentary time: a pilot study. *International Journal of Exercise Science: Conference Proceedings*. 16(1), 325.
- Neto, G. R., Novaes, J. S., Dias, I., Brown, A., Vianna, J., & Cirilo-Sousa, M. S. (2017). Effects of resistance training with blood flow restriction on haemodynamics: a systematic review. *Clinical Physiology and Functional Imaging*, 37(6), 567-574. <https://doi.org/10.1111/cpf.12368>
- Olfert, I. M., Breen, E. C., Mathieu-Costello, O., & Wagner, P. D. (2001). Skeletal muscle capillarity and angiogenic mRNA levels after exercise training in normoxia and chronic hypoxia. *Journal of Applied Physiology* (1985), 91(3), 1176-1184. <https://doi.org/10.1152/jappl.2001.91.3.1176>
- Parati, G., & Ochoa, J. E. (2012). Effects of physical training on autonomic cardiac modulation in hypertension: assessment by heart rate variability analysis. *Hypertension Research*, 35(1), 25-27. <https://doi.org/10.1038/hr.2011.179>
- Park, S. Y., Kwak, Y. S., Harveson, A., Weavil, J. C., & Seo, K. E. (2015). Low intensity resistance exercise training with blood flow restriction: insight into cardiovascular function, and skeletal muscle hypertrophy in humans. *The Korean Journal of Physiology & Pharmacology*, 19(3), 191-196. <https://doi.org/10.4196/kjpp.2015.19.3.191>
- Patterson, S. D., Hughes, L., Warmington, S., Burr, J., Scott, B. R., Owens, J., Abe, T., Nielsen, J. L., Libardi, C. A., & Laurentino, G. (2019). Blood flow restriction exercise: considerations of methodology, application, and safety. *Frontiers in Physiology*, 10, 533.
- Pinto, R. R., & Polito, M. D. (2016). Haemodynamic responses during resistance exercise with blood flow restriction in hypertensive subjects. *Clinical Physiology and Functional Imaging*, 36(5), 407-413. <https://doi.org/10.1111/cpf.12245>
- Reina-Ruiz, A. J., Galan-Mercant, A., Molina-Torres, G., Merchan-Baeza, J. A., Romero-Galisteo, R. P., & Gonzalez-Sanchez, M. (2022). Effect of Blood Flow Restriction on Functional, Physiological and Structural Variables of Muscle in Patients with Chronic Pathologies: A Systematic Review. *International Journal of Environmental Research and Public Health*, 19(3), 1-27. <https://doi.org/10.3390/ijerph19031160>
- Schamne, J. C., Ferreira, A., Araújo, A. C. D., Lima-Silva, A. E., Bertuzzi, R. C. D. M., & Okuno, N. M. (2019). Cardiac autonomic responses during and after a single session of aerobic exercise with and without blood flow restriction. *Motriz: Revista de Educação Física*, 25(3), e101936, 1-7.
- Scott, B. R., Loenneke, J. P., Slattery, K. M., & Dascombe, B. J. (2015). Exercise with blood flow restriction: an updated evidence-based approach for enhanced muscular development.

Sports medicine, 45, 313-325.

- Sheppard, J. M., & Triplett, N. T. (2016). Program design for resistance training. *Essentials of strength training and conditioning* (4th ed.). Champaign, IL: Human Kinetics, 439-470.
- Souza, H. C. D., Philbois, S. V., Veiga, A. C., & Aguilar, B. A. (2021). Heart Rate Variability and Cardiovascular Fitness: What We Know so Far. *Vascular Health and Risk Management*, 17(1), 701-711. <https://doi.org/10.2147/VHRM.S279322>
- Sun, Y., Hu, S., Azorin-Peris, V., Greenwald, S., Chambers, J., & Zhu, Y. (2011). Motion-compensated noncontact imaging photoplethysmography to monitor cardiorespiratory status during exercise. *Journal of Biomedical Optics*, 16(7), 077010-077010-9. <https://doi.org/10.1117/1.3602852>
- Thiel, K. J., & Dretsch, M. N. (2011). The basics of the stress response: A historical context and introduction. *The handbook of stress: Neuropsychological Effects on The Brain*, 1-28.
- Thomas, H. J., Scott, B. R., & Peiffer, J. J. (2018). Acute physiological responses to low-intensity blood flow restriction cycling. *Journal of Science and Medicine in Sport*, 21(9), 969-974. <https://doi.org/10.1016/j.jsams.2018.01.013>
- Yasuda, T., Ogasawara, R., Sakamaki, M., Ozaki, H., Sato, Y., & Abe, T. (2011). Combined effects of low-intensity blood flow restriction training and high-intensity resistance training on muscle strength and size. *European Journal of Applied Physiology*, 111(10), 2525-2533. <https://doi.org/10.1007/s00421-011-1873-8>
- Yuan, J., Wu, L., Xue, Z., Xu, G., & Wu, Y. (2023). Application and progress of blood flow restriction training improves muscle mass and strength in the elderly. *Frontiers in Physiology*, 14, 1155314, 1-9. <https://doi.org/10.3389/fphys.2023.1155314>

Büyük Katılımlı Spor Organizasyonlarında Türk ve Yabancı Ülke Seyircilerinin Etkinlik Kalitesi Algılarının Karşılaştırılması: Avrupa Aerobik Cimnastik Şampiyonası Örneği

Comparison of Event Quality Perceptions of Turkish and Foreign Spectators in Major Spectator Sports Organizations: The Example of the European Aerobic Gymnastics Championship

Ebrar Tabak^{ID^a} & Oruç Ali Uğur^{ID^a}

^aKaramanoğlu Mehmetbey Üniversitesi, Spor Bilimleri Fakültesi, Spor Yöneticiliği Bölümü.

Makale Geçmişi

Geliş : 11 Eylül 2024
Kabul : 29 Aralık 2024
Çevrimiçi : 26 Mart 2025
DOI: 10.55929/besad.1548688

Makale Türü

İnceleme Makalesi

Article History

Received : September 25, 2024
Accepted : December 29, 2024
Online : March 26, 2025
DOI: 10.55929/besad.1548688

Article Type

Review Article

Öz: Bu çalışmanın amacı, uluslararası spor organizasyonlarında Türk ve farklı ülke seyircilerinin etkinlik kalitesi algılarının karşılaştırılmasıdır. Çalışmada nicel araştırma yöntemlerinden betimsel tarama yöntemi kullanılmıştır. Araştırmanın çalışma grubunu 114 Türk ve 105 yabancı uyruklu, toplamda 219 seyirci oluşturmaktadır. Katılımcıların 58'i erkek ve 161'i kadın seyirci olarak belirlenmiştir. Yaş ortalamaları incelendiğinde katılımcıların 13 ile 66 ($X=30.26$, $Ss=15.00$) yaş aralığında olduğu tespit edilmiştir. Araştırma verileri Ko ve arkadaşları (2023) tarafından geliştirilen ve Tunç & Uğur (2023) tarafından Türk kültürüne uyarlanan "Büyük Katılımlı Spor Organizasyonlarında Seyircilerin Etkinlik Kalitesinin Değerlendirilmesi: Tek Madde Ölçümü" ölçeği kullanılmıştır. Araştırma verileri 17-19 Aralık 2023 tarihlerinde Antalya'da düzenlenen Aerobik Cimnastik Avrupa Şampiyonasında toplanmıştır. Toplanan veriler, SPSS 26.0 paket programı ile analiz edilmiştir. Analiz işlemleri için ANOVA analizi tercih edilmiştir. Bulgular katılımcıların Aerobik Cimnastik Avrupa Şampiyonası'nın kalitesini genel olarak beğendiğini ve Türk seyircilerin etkinlik kalitesi algılarının yabancı seyircilerden yüksek olduğunu ancak istatistiksel olarak farklılık olmadığını göstermektedir. Ayrıca cinsiyet açısından istatistiksel olarak anlamlı farklılık olmasa da ortalama değerlere göre kadınların etkinlik kalitesi algısı erkek katılımcılardan yüksek bulunmuştur. Sonuç olarak, Aerobik Cimnastik Avrupa Şampiyonasına katılan Türk ve yabancı seyircilerin etkinlik kalitesi algılarının yüksek olduğu ancak aralarında fark olmadığı belirlenmiştir. Cinsiyet açısından ise farklılık olmadığı tespit edilmiştir.

Anahtar Kelimeler: Seyirci memnuniyeti, hizmet kalitesi, organizasyon başarısı.

Abstract: The purpose of this study was to compare Turkish and foreign spectators' event quality in international sport organization. Descriptive survey method, which is one of the quantitative research methods, was utilized for this study. Sample of this research was consisted of 114 Turkish and 105 foreign, totally 219 spectators. There were 58 male and 161 female voluntarily participated in this study. Their ages were ranged from 13 to 66 ($M=30.26$, $SD=15.00$) years. The data measurement tool was "Assessment of Event Quality in Major Spectator Sports: Single-item Measures" which was developed by Ko et al. (2023) and translated into Turkish context by Tunç & Uğur (2023). Data were collected from European Aerobic Gymnastic Championship held in Antalya dates 17-19 December 2023. Collected data were analyzed with SPSS 26.0 package programme. ANOVA, one of the statistical analyzes, was used. Results showed that participants generally had high enjoyment from European Aerobic Gymnastic Championship. Results also indicated that Turkish spectators had higher event quality perception than those in foreign spectators, however there was no statistical difference. In gender variable, although there was no statistically significant difference, females' perception of event quality was found to be higher than male participants. As a conclusion, it has been determined that Turkish and foreign spectators participating in the European Aerobic Gymnastics Championship have high perceptions of event quality, but there is no difference between them. Moreover, it was concluded that there was no difference in terms of gender.

Keywords: Spectator satisfaction, service quality, event success.

Bu makaleye atıf yapmak için | To cite this article

Tabak, E., & Uğur, O. A. (2025). Büyük katılımlı spor organizasyonlarında Türk ve yabancı ülke seyircilerinin etkinlik kalitesi algılarının karşılaştırılması: Avrupa Aerobik Cimnastik Şampiyonası örneği. *Beden Eğitimi ve Spor Araştırmaları Dergisi*, 17(1), 18-26.

Contact: Ebrar Tabak

 Yunus Emre Yerleşkesi KARAMAN

 ebrartabak03@gmail.com

GİRİŞ

Hizmet kalitesi algısı, kullanıcının karşılaştırma yaptığı bir değerlendirme sürecinin sonucu olarak anlaşılmaktadır. Aldığı hizmetle ilgili beklentileri dikkate alındığında, bu sürecin sonucu hizmetin algılanan kalitesi olacaktır (Grönroos, 1984). Hizmetle ilgili kullanıcı deneyimi en önemli ve etkili değişkenlerden biri olarak kabul edilmektedir. Spor hizmetleri bağlamında algılanan kalite ve memnuniyetle ilişkisi en çok kullanılan değişkenlerdir (Izquierdo Espinoza, 2021; Serrano & Segado Segado, 2015). Bu nedenle günümüzde kullanıcı bir spor organizasyonunun verimliliği ve etkililiğinin ana anahtarı haline gelmiştir (Morquecho-Sánchez vd., 2016). Öte yandan kalite, spor organizasyonlarının farklı faydalarının yanı sıra kendilerini pazarda diğerlerinden farklılaştırmak ve dolayısıyla büyümek için kullandıkları bir araçtır.

Tüketicilerin spor organizasyonu kalite algısını kavramsallaştırmak ve ölçmek, spor pazarlaması alan yazınında devam eden önemli bir konudur (Biscaia vd., 2017; Martin vd., 2012; Martinez & Martinez, 2010). Bu doğrultuda yakın zamanda birçok ulusal ve uluslararası araştırmacı, farklı ülkelerde gerçekleşen spor organizasyonlarına katılan seyircilerin kalite algısını ölçmüşlerdir (Atalı & Sekban, 2018; Biscaia vd., 2017; Getz vd., 2001; Kelley & Turley, 2001; Kim vd., 2016; Ko vd., 2011; Koo, 2009; Theodorakis vd., 2001). Alanyazında spor organizasyonu kalitesinin değerlendirildiği çalışmalarda çoğunlukla seyircilerin organizasyonun kalitesini yeterli bulduğu belirlenmiştir (Atalı & Sekban, 2018; Biscaia vd., 2017).

Aerobik cimnastik, cimnastik sporunun bir dalıdır. Birbirini takip eden, birleştirilmiş, sürekli ve yüksek yoğunluklu müzik kalıpları kullanılarak temel aerobik basamaklamaları ve yüksek zorluk düzeylerine sahip hareketlerin mükemmel bir şekilde bir araya getirilmesi ile yaratıcılık ve bütünlük sunan bir spor dalıdır (Raiola vd., 2013). Bu spor dalında geleneksel aerobik, dans adımları ve karmaşık hareket kalıplarını müzik ile entegre ederek mükemmel bir şekilde gerçekleştirme yeteneğidir (Türkeri, 2002; Raiola vd., 2013). Uluslararası aerobik cimnastik yarışmaları bireysel kadınlar, bireysel erkekler, karışık çiftler, üçlü grup ve karma grup olmak üzere beş kategoride gerçekleştirilmektedir (Kankal, 2008). Yarışmalarda sporcular yüksek yoğunlukla ve karmaşık cimnastik hareketlerini müzikle gerçekleştirmeleri beklenmektedir (Avrupa Cimnastik Federasyonu, 2022).

Aerobik Cimnastik Avrupa Şampiyonası, 1999 yılından bu zamana dek her iki yılda bir gençler ve büyükler yarışmaları olarak düzenlenmektedir. Organizasyona ortalama 20-25 ülkeden 300-400 sporcu katılmaktadır. Son düzenlenen Aerobik Cimnastik Avrupa Şampiyonasına 22 ülkeden 325 sporcu katılmıştır (Avrupa Cimnastik Federasyonu, 2022). Estetik ve müziğin cimnastik ile

buluşması nedeniyle aerobik cimnastik, düzenlendiği ülkelerde seyircilerin ilgisini çekmektedir (Niculescu vd., 2010).

Spor organizasyonları ile ilgili yapılan çalışmalar çoğunlukla ev sahibi ülke seyircileri üzerine gerçekleştirilmiştir (Ko vd., 2011; Tunç & Uğur, 2023). Bu durum organizasyon kalitesini değerlendirmede katılımcıların bakış açılarının yanlılık gösterebileceğini düşündürmektedir. Bu nedenle uluslararası organizasyonlarda seyirci olan ev sahibi ülke ile farklı ülkelerden organizasyona katılan vatandaşların organizasyon kalitesini değerlendirmeleri ve değerlendirmelerinin karşılaştırılmaları önemlidir (Ko vd., 2011). Bu çalışmanın amacı, uluslararası spor organizasyonlarında Türk ve farklı ülke seyircilerinin etkinlik kalitesi algılarının karşılaştırılmasıdır.

YÖNTEM

Araştırma Tasarımı

Araştırmamızda nicel araştırma yöntemlerinden betimsel tarama yöntemi kullanılmıştır. Betimsel tarama yöntemi, geçmişte yaşanmış ya da halen süren bir durumu, kişilerin görüş, düşünce, inanç ve tutumlarını incelemek amacıyla, örneklem üzerinde mevcut durumu olduğu gibi betimlemeyi hedefleyen bir yaklaşımdır (Aypay, 2015; Karasar, 2005, 2017).

Katılımcılar

Araştırmamıza 114 Türk vatandaşı ve 105 yabancı uyruklu, toplamda 219 seyirci katılmıştır. Araştırmamızda yer alan seyircilerin 58 erkek (%26,48) ve 161 kadın (%73,52) olduğu tespit edilmiştir. Katılımcıların 13 ile 66 ($\bar{X}=30.26$, $Ss=15.00$) yaş aralığında olduğu belirlenmiştir. Katılımcıların 35 farklı meslek grubunda çalıştığı, en çok katılımcının öğrenci ($N=67$) ve en az aşçı ($N=1$) ve teknisyen ($N=1$) mesleklerine sahip oldukları belirlenmiştir. Seyircilerin Aerobik Cimnastik Avrupa Şampiyonası öncesinde büyük katılımlı organizasyonlara katılma durumu sorulduğunda 173 'ü (%79) önceden katıldığını ve 46 kişinin (%21) ise önceden büyük katılımlı herhangi bir organizasyona seyirci olarak yer almadığı belirlenmiştir. Araştırmamızda seyircilerin spor organizasyonuna kiminle katıldığı sorulmuştur. Bulgular, katılımcıların kendi başına ($N=39$), ailesiyle ($N=54$), arkadaşlarıyla ($N=51$) ve hem ailesiyle hem de arkadaşlarıyla ($N=17$) katıldıklarını göstermektedir.

Veri Toplama Aracı

Büyük katılımlı spor organizasyonlarında seyircilerin etkinlik kalitesini değerlendirmesi: Tek madde ölçümü ölçeğinin İngilizce orijinali Ko ve arkadaşları (2023) tarafından geliştirilmiştir. Ölçeğin

Türkçe uyarlaması Tunç & Uğur (2023) tarafından gerçekleştirilmiştir. Ölçek 11 maddeden ve her madde bir alt boyutu temsil edecek şekilde tasarlanmıştır. Ölçme aracı 7'li likert tipidir ve katılımcı 1 (kesinlikle katılmıyorum) ile 7 (kesinlikle katılıyorum) arasında bir seçenek işaretlemektedir. Ölçeğin güvenirlik analizlerine göre 11 madde (11 alt boyut) .75 ile .91 arasında yer almaktadır.

Veri Toplama Süreci

Araştırmamızın verileri 17-19 Aralık 2023 tarihlerinde Antalya'da düzenlenen Aerobik Cimnastik Avrupa Şampiyonasında toplanmıştır. Veri toplama öncesinde araştırmacının danışmanı tarafından Türkiye Cimnastik Federasyonundan organizasyonda veri toplanabilmesi için gerekli izinler alınmıştır. Veriler araştırmacı tarafından şampiyona süresince yüz yüze ve kağıt-kalem yöntemiyle toplanmıştır. Veri toplama süresince araştırmacıya danışmanı ve danışmanının iki yüksek lisans öğrencisi yardım etmiştir. Katılımcılara ve organizasyon güvenlik birimlerine istendiği takdirde çalışma etik kurul izni gösterilmiştir. Türk ve yabancı katılımcılara ölçek verilmeden önce çalışmanın herhangi bir noktasında çalışmadan ayrılacakları açıklanmıştır. Ayrıca araştırmacı ve danışmanı tarafından Türkçe ve İngilizce hazırlanan gönüllü katılım formları katılımcılara sunulmuş ve imzalamaları istenmiştir. Çalışma için gönüllü katılım formlarını dolduran ve imzalayan katılımcılardan ölçek verileri toplanmıştır. Katılımcılar ortalama 5-10 dk aralığında ölçek doldurma işlemini tamamlamışlardır.

Veri Analizi

Toplanan veriler excel dosyasına ve oradan da SPSS 26.0 paket programına aktarılmıştır. Veri analizi yapılmadan önce verilerin ANOVA analizine uygun olup olmadığı varsayımlarla kontrol edilmiştir. İlk varsayım normal dağılım kontrolüdür. Normal dağılım için basıklık-çarpıklık değerleri kontrol edilmiştir. Beklenen değer aralığı +2.0 ile -2.0 olarak belirlenmiştir (Tabachnick & Fidell, 2007). Elde edilen basıklık (-.62) ve çarpıklık (-.50) değerleri toplanan verilerin normal dağılım sağladığını göstermektedir. İkinci varsayım homojenlik varsayımdır ve Levene's test değeri ile kontrol edilmiştir. Elde edilen değer anlamlı olmaması beklenmektedir. Bulgulara göre verilerimizin homojenlik varsayımını (Levene's= 1.63, p=.18, p>.05) sağladığı tespit edilmiştir. Son varsayım, bağımsız gözlem varsayımdır. Araştırmacı, çalışma süresince veriler ve araştırmada bağımsız gözlem gerçekleştirdiğini teyit etmektedir (Tabachnick & Fidell, 2007). ANOVA analizi için gerekli varsayımlar sağlanmış ve analiz gerçekleştirilmiştir.

BULGULAR

Tanımlayıcı İstatistik Bulguları

Tanımlayıcı istatistik bulguları tablo 1’de sunulmaktadır. Bulgulara katılımcıların genel olarak ortalamanın üzerinde Aerobik Cimnastik Avrupa Şampiyonası’nın kalitesini beğendiğini göstermektedir. Bulgular toplam değerlerde Türk seyircilerin ($\bar{X}= 5.76$, $Ss=1.16$) yabancı seyircilerden ($\bar{X}= 5.56$, $Ss=1.05$) yüksek olduğunu göstermektedir. Ayrıca cinsiyet açısından incelendiğinde kadın izleyicilerin ($\bar{X}= 5.75$, $Ss=1.09$) erkek izleyicilerden ($\bar{X}= 5.45$, $Ss=1.14$) ortalamalara göre etkinliği daha çok beğendiği belirlenmiştir.

Tablo 1. Katılımcıların cinsiyet ve milliyet açısından ortalama değerleri

Cinsiyet	Grup	\bar{X}	Ss	N
Kadın	Türk	5.90	1.08	80
	Yabancı	5.59	1.09	81
	Toplam	5.75	1.09	161
Erkek	Türk	5.46	1.29	37
	Yabancı	5.43	.87	21
	Toplam	5.45	1.14	58
Toplam	Türk	5.76	1.16	117
	Yabancı	5.56	1.05	102
	Toplam	5.67	1.11	219

Tanımlayıcı istatistik bulguları tablo 1’de sunulmaktadır. Bulgulara katılımcıların genel olarak ortalamanın üzerinde Aerobik Cimnastik Avrupa Şampiyonası’nın kalitesini beğendiğini göstermektedir. Bulgular toplam değerlerde Türk seyircilerin ($\bar{X}= 5.76$, $Ss=1.16$) yabancı seyircilerden ($\bar{X}= 5.56$, $Ss=1.05$) yüksek olduğunu göstermektedir. Ayrıca cinsiyet açısından incelendiğinde kadın izleyicilerin ($\bar{X}= 5.75$, $Ss=1.09$) erkek izleyicilerden ($\bar{X}= 5.45$, $Ss=1.14$) ortalamalara göre etkinliği daha çok beğendiği belirlenmiştir.

ANOVA Bulguları

Tablo 2’ye göre bağımsız değişkenler olan cinsiyet ve grup arasında anlamlı etkileşim tespit edilmemiştir ($F_{(1, 215)} = .62$, $p>.05$). Ana etkiler açısından tablo 2 incelendiğinde katılımcıların büyük katılımlı spor organizasyonları kalite algısı ile cinsiyet ($F_{(1, 215)} = 3.04$, $p>.05$) ve grup ($F_{(1, 215)} = .91$, $p>.05$) değişkenleri arasında istatistiksel olarak anlamlı fark belirlenmemiştir.

Tablo 2. Katılımcıların cinsiyet ve grup değişkenleri açısından anova tablosu

	<i>sd</i>	<i>X²</i>	<i>F</i>	<i>p</i>
Cinsiyet	1	3.70	3.04	.08
Grup	1	1.10	.91	.34
Cinsiyet * Grup	1	.76	.62	.43
Hata	215	1.22		
Toplam	219			

TARTIŞMA

Bu araştırmada, uluslararası spor organizasyonlarında Türk ve farklı ülke seyircilerinin etkinlik kalitesi algılarının karşılaştırılması amaçlanmıştır. Çalışma bulgularına göre cinsiyet değişkeni seyircilerin etkinlik kalitesi algısını etkilemediği belirlenmiştir. Ayrıca Türk seyirciler ile farklı seyircilerinin etkinlik kalitesi algıları arasında anlamlı farklılık görülmemiştir.

Büyük katılımlı spor organizasyonlarına katılan seyircilerin etkinlik kalitesi algılarını inceleyen çalışmalar alan yazında görülse de cinsiyet değişkeni açısından inceleyen yeterli çalışma bulunmamaktadır (Atalı & Sekban, 2018; Lee vd., 2011; Robinson & Trail, 2005). Az sayıda çalışmalardan biri Lee ve arkadaşları (2011) tarafından gerçekleştirilmiştir. Çalışmada golf kulübü üyesi 528 kişinin servis kalitesi düzeylerini incelemişlerdir. Çalışmada 375 erkek ve 153 kadın yer almıştır. Çalışma bulgularına göre golfçülerin servis kalitesinin somut göstergeler ve empati kavramlarını oldukça önemsedikleri belirlenmiştir. Cinsiyet açısından ise kadın golfçülerin fiziksel sunum, temizlik ve servis sağlayan bireylerin görünüşlerine, erkek golfçülere göre daha fazla önem verdikleri belirlenmiştir. Diğer çalışmada ise Robinson & Trail (2005), üniversitelerarası futbol ve basketbol seyircilerinin cinsiyet, spor türü, motivasyonları ve takıma bağlanma noktaları arasındaki ilişkileri incelemeyi amaçlamışlardır. Çalışmaya 669 seyirci katılmıştır. Bulgular, erkek seyircilerin spora ve belirli bir oyuncuya bağlanma konusunda kadın seyircilerden farklı olduğunu göstermiştir. Türkiye’de yakın zamanda gerçekleştirilen bir çalışmada Buz Hokeyi Dünya Şampiyonasına katılan seyircilerin etkinlik kalitesi algıları incelenmiştir (Atalı & Sekban, 2018). Çalışmaya 167’si erkek ve 85’i kadın toplam 252 seyirci katılmıştır. Çalışmada spor organizasyonuna katılan seyircilerin etkinlik kalitesi algılarında cinsiyet değişkeninin etkili olmadığı belirlenmiştir (Atalı & Sekban, 2018).

Cinsiyet değişkeni açısından hizmet kalitesi algısı, spor organizasyonu haricinde farklı alanlarda da yeterince incelenmemiştir. Az sayıda çalışmalardan biri Lin ve arkadaşları (2001) tarafından gerçekleştirilmiştir. Çalışmada hizmet sağlayıcıların kişiliği ile sağladıkları hizmet kalitesi

performansı arasındaki ilişkiyi incelemişlerdir. Çalışmaya Tayvan'da servis sektöründen hizmet alan 143 kişi katılmıştır. Çalışma bulgularına göre erkek müşteriler servis kalitesinin açıklık alt boyutunda kadınlardan anlamlı düzeyde yüksek bulunurken, kadın müşteriler ise vicdanlılık alt boyutunda erkek müşterilerden anlamlı düzeyde yüksek bulunmuştur.

Araştırmamızda Türk seyirciler ile yabancı ülke seyircilerinin etkinlik kalitesi algıları karşılaştırılmış ve aralarında fark olmadığı belirlenmiştir. Alan yazın incelendiğinde spor organizasyonlarına katılan seyircilerin etkinlik kalitesi algılarını inceleyen çalışmalar, organizasyonun düzenlendiği ülkenin seyircilerini ölçmektedir (Atalı & Sekban, 2018; Biscaia vd., 2017; Getz vd., 2001; Kelley & Turley, 2001; Kim vd., 2016). Bu nedenle farklı spor kültürüne sahip seyircilerin düzenlenen spor organizasyonlarındaki etkinlik kalitesi algılarının karşılaştırılması gerçekleştirilememiştir. Bu doğrultuda çalışmamız alan yazına farklı kültürlere sahip seyircilerin spor etkinliklerini algılama düzeyleri arasında fark olup olmadığı konusunda katkıda bulunmaktadır. Bulgular alan yazında farklı ülke seyircileri arasında etkinlik kalitesi algılarında fark olmadığı ve hangi ülke seyircisi olursa olsun seyircilerin etkinlik kalitesi beklentisinin benzer olduğunu göstermektedir.

SONUÇ

Aerobik Cimnastik Avrupa Şampiyonasına katılan Türk ve yabancı seyircilerin etkinlik kalitesi algılarının karşılaştırılması amacıyla gerçekleştirilen bu çalışma sonucunda Türk ve yabancı seyircilerin etkinlik kalite algısında farklılık olmadığı belirlenmiştir. Hem Türk hem de yabancı seyircilerin Aerobik Cimnastik Avrupa Şampiyonası etkinliğinin kalitesini benzer seviyede algıladıkları belirlenmiştir. Cinsiyet açısından incelendiğinde ise kadın seyircilerin erkek seyircilere göre daha yüksek kalite algısının olduğu ancak istatistiksel olarak anlamlı farklılığın olmadığı tespit edilmiştir. Gelecek çalışmalarda farklı sportif etkinliklere katılan seyircilerin etkinlik kalitesi algılarının incelenmesi önerilir. Etkinlik kalitesi algısının farklı değişkenlere göre araştırılması gelecek çalışmalar için yol gösterici olması beklenmektedir.

ORCIDs

Ebrar Tabak  <https://orcid.org/0009-0001-7984-1069>

Oruç Ali Uğur  <https://orcid.org/0000-0001-5454-7392>

Bu çalışma 2209-A Üniversitesi Öğrenci Araştırma Projeleri Destek Programı tarafından desteklenmiştir. This study has been supported by the 2209-A Research Project Support Programme for Undergraduate Students.

KAYNAKÇA

- Atalı, L., & Sekban, G. (2018). Buz Hokeyi Dünya Şampiyonası seyircilerinin etkinliğe yönelik kalite algısı (U18-DIV III-Grup B-Türkiye-2014). *Kocaeli Üniversitesi Sosyal Bilimler Dergisi*, (35), 193-206.
- Avrupa Cimnastik Federasyonu. (2022). *Aerobic Gymnastics*. <https://www.europeangymnastics.com/>
- Aypay, A. (2015). *Araştırma Yöntemleri: Desen ve Analiz*. Ankara.
- Biscaia, R., Correia, A., Santos, T., Ross, S., & Yoshida, M. (2017). Service quality and value perceptions of the 2014 FIFA World Cup in Brazil. *Event Management*, 21(2), 201–216. <https://doi.org/10.3727/152599517X14878772869685>
- Espinoza, J.R.I. (2021). La calidad de servicio en la administración pública. *Horizonte empresarial*, 8(1), 425-437. <https://doi.org/10.26495/rce.v8i1.1648>
- Getz, D., O'Neill, M., & Carlsen, J. (2001). Service quality evaluation at events through service mapping. *Journal of Travel Research*, 39(4), 380–390. <https://doi.org/10.1177/004728750103900404>
- Grönroos, C. (1984). A service quality model and its marketing implications. *European Journal of marketing*, 18(4), 36-44. <https://doi.org/10.1108/EUM0000000004784>
- Kankal, M. B. (2008). *9-12 yaş grubu aerobik jimnastik ve ritmik jimnastik sporcularının fiziksel, fizyolojik ve performans özelliklerinin karşılaştırılması* [Doktora tezi]. Ankara Üniversitesi.
- Karasar, N. (2005). *Bilimsel araştırma yöntemi*. Nobel Yayın Dağıtım
- Karasar, N. (2017). *Bilimsel Araştırma teknikleri: Kavramlar, ilkeler, teknikler*. Nobel Yayıncılık.
- Kelley, S. W., & Turley, L. W. (2001). Consumer perceptions of service quality attributes at sporting events. *Journal of Business Research*, 54(2), 161–166. [https://doi.org/10.1016/S0148-2963\(99\)00084-3](https://doi.org/10.1016/S0148-2963(99)00084-3).
- Kim, S. K., Yim, B. H., Byon, K. K., Yu, J. G., Lee, S. M., & Park, J. A. (2016). Spectator perception of service quality attributes associated with Shanghai Formula One. *International Journal of Sports Marketing and Sponsorship*, 19(2), 153–171 <https://doi.org/10.1108/IJSMS-04-2016-011>
- Ko, Y. J., Zhang, J. J., Cattani, K., & Pastore, D. L. (2011). Assessment of event quality of major spectator sports. *Managing Service Quality*, 21(3), 304–322. <https://doi.org/10.1108/09604521111127983>
- Ko, Y. J., Kwon, H. H., Kim, T., Park, C., & Song, K. (2023). Assessment of event quality in major spectator sports: Single-item measures. *Journal of Global Sport Management*, 8(4), 1008-1024. <https://doi.org/10.1080/24704067.2021.2001353>
- Koo, G. Y. (2009). Examination of the causal effects between the dimensions of service quality and spectator satisfaction in minor league baseball. *International Journal of Sports Marketing and Sponsorship*, 11(1), 41–54. <https://doi.org/10.1108/IJSMS-11-01-2009-B004>
- Lee, J. H., Kim, H. D., Ko, Y. J., & Sagas, M. (2011). The influence of service quality on satisfaction and intention: A gender segmentation strategy. *Sport Management Review*, 14(1), 54-63.

<https://doi.org/10.1016/j.smr.2010.02.002>

- Lin, N. P., Chiu, H. C., & Hsieh, Y. C. (2001). Investigating the relationship between service providers' personality and customers' perceptions of service quality across gender. *Total Quality Management*, 12(1), 57-67. <https://doi.org/10.1080/09544120020010093>
- Martin, D. S., Howell, R., Newman, C., & Martin, K. (2012). Validation of Eventserv-short: A brief measure of customer satisfaction with game day services. *Managing Service Quality: An International Journal*, 22(4), 386-398. <https://doi.org/10.1108/09604521211253487>
- Martinez, J. A., & Martinez, L. (2010). Some insights on conceptualizing and measuring service quality. *Journal of Retailing and Consumer Services*, 17(1), 29-42. <https://doi.org/10.1016/j.jretconser.2009.09.002>
- Morquecho-Sánchez, R., Morales-Sánchez, V., Ceballos-Gurrola, O., & Medina-Rodríguez, R. E. (2016). Cuestionario de evaluación de la calidad percibida en organizaciones de servicios deportivos universitarios (qunisport v. mx): programa factor. *Revista Iberoamericana de Psicología del Ejercicio y el Deporte*, 11(2), 271-277. <https://doi.org/10.26495/rce.v8i1.1648>
- Niculescu, G., Lacatus, D. I., & Turcpar, U. (2010). Up to-dating the approach to the learning the jumps and leaps in the top Aerobic Gymnastics. *Bulletin of the Transilvania University of Braşov. Series VIII: Performing Arts*, 109-114.
- Raiola, G., Giugno, Y., Scassillo, I., & Di Tore, P. A. (2013). An experimental study on aerobic gymnastic: Performance analysis as an effective evaluation for technique and teaching of motor gestures. <http://dx.doi.org/10.4100/jhse.2012.8.Proc2.32>
- Robinson, M. J., & Trail, G. T. (2005). Relationships among spectator gender, motives, points of attachment, and sport preference. *Journal of Sport Management*, 19(1), 58-80. <https://doi.org/10.1123/jsm.19.1.58>
- Serrano, J. A., & Segado Segado, F. (2015). Analysing instruments for measuring perceived sport service quality: A literature review. *Cultura_Ciencia_Deporte [CCD]*, 10(28). <https://doi.org/10.12800/ccd.v10i28.516>
- Tabachnick, B. G., & Fidell, L. S. (2007). *Experimental Designs Using ANOVA* (Vol. 724). Belmont, CA: Thomson/Brooks/Cole.
- Theodorakis, N., Kambitsis, C., Laios, A., & Koustelios, A. (2001). Relationship between measures of service quality and satisfaction of spectators in professional sport. *Managing Service Quality: an International Journal*, 11(6), 431-438. <https://doi.org/10.1108/09604520110410638>
- Tunç, A. A., & Uğur, O. A. (2023). Büyük katılımlı spor organizasyonlarında seyircilerin etkinlik kalitesini değerlendirmesi: Tek madde ölçümü. *Beden Eğitimi ve Spor Araştırmaları Dergisi*, 15(2), 113-126. <https://doi.org/10.55929/besad.1345991>
- Türkeri, C. (2002). *Sportif aerobik cimnastik sporcularında antropometrik ölçümler ve esneklik arasındaki ilişkiler* [Yüksek lisans tezi]. Çukurova Üniversitesi

Spor Yapan Bireyleri Spora Yönlendiren Temel Nedenlerin Thurstone'un İkili Karşılaştırmalara Dayalı Ölçekleme Yöntemi ile Ölçeklenmesi

Scaling Basic Reasons Directing Individuals Who do Sports to Sports Participation with Thurstone's Paired Comparison Method

Yasin Altın^{id}^a

^aSivas Cumhuriyet Üniversitesi Spor Bilimleri Fakültesi, Beden Eğitimi ve Spor Bölümü.

Makale Geçmişi

Geliş : 30 Temmuz 2024

Kabul : 1 Ocak 2025

Çevrimiçi : 26 Mart 2025

DOI: 10.55929/besad.1524530

Makale Türü

Araştırma Makalesi

Article History

Received : July 30, 2024

Accepted : January 28, 2025

Online : March 26, 2025

DOI: 10.55929/besad.1524530

Article Type

Research Article

Öz: Bu çalışmada spor yapan bireyleri spora katılmaya yönlendiren temel nedenlerin Thurstone'un ikili karşılaştırmalara dayalı ölçekleme yöntemi ile ölçeklenmesi amaçlanmıştır. Araştırma grubunu çeşitli branşlarda spor yapan 143'ü erkek ve 62'si kadın olmak üzere toplam 205 sporcu ($\bar{X}_{yaş} = 20.47 \pm 3.47$) oluşturmaktadır. Veri toplama aracı kişisel bilgi formu ve araştırmacı tarafından literatürde yer alan spora katılmaya yönlendiren 8 temel nedene (saygınlık kazanmak, başarıyı deneyimlemek, fiziksel zindeliği artırmak, eğlenmek, yarışmak/rekabet etmek, hareketli/aktif olmak, beceri öğrenmek/geliştirmek, arkadaş edinmek) dayalı olarak hazırlanan "Spora Katılım Nedenleri Formu" kullanılmıştır. Spora katılım nedenleri formunda her bir katılım nedeninin diğer katılım nedenleriyle önem açısından ikiye bölünmüş olarak karşılaştırılmasını sağlayan 28 soru yer almaktadır. Ölçekleme, Thurstone'un karşılaştırmalı yargılar kanununun III. Hal denklemi kullanılarak tam veri matrisinde gerçekleştirilmiştir. Araştırmadan elde edilen bulgulara göre spora katılım açısından en önemli neden başarıyı deneyimlemek olarak görülmüştür. Bunu sırası ile beceri öğrenmek/geliştirmek, fiziksel zindeliği artırmak, yarışmak/rekabet etmek, saygınlık kazanmak, hareketli/aktif olmak, eğlenmek ve arkadaş edinmek takip etmiştir.

Anahtar Kelimeler: Spora katılım, karşılaştırmalı yargılar kanunu, psikofizikte ölçekleme

Abstract: The aim of the study was to scale with Thurstone's the paired comparison of the basic reasons directing individuals who do sports to participate in sports. The study group consisted of a total of 205 athletes ($\bar{X}_{age} = 20.47 \pm 3.47$), 143 male and 62 female, who play sports in various branches. Personal information and form of reasons for participation in sports were used for data collection tool. The form of reasons for participation in sports designed by researchers based on eight basic reasons (to gain respect, to experience success, improve fitness, to enjoy, to compete, be active, to learn/improve skill, make friends) in the literature. In this form, there are twenty-eight questions that enable each reason for participation to be compared in paired with other reasons for participation in terms of importance. The data was scaled by the third case equation on of Thurstone's law of comparative judgment. The results of the study indicated that the most significant sport participation reason was to experience success. This is followed by decrease of to learn/improve skill, to improve fitness, to compete, to gain respect, be active, to enjoy and make friends.

Keywords: Sport participation, the law of comparative judgment, scaling in psychophysics

Bu makaleye atıf yapmak için | To cite this article

Altın, Y. (2025). Spor yapan bireyleri spora yönlendiren temel nedenlerin Thurstone'un ikili karşılaştırmalara dayalı ölçekleme yöntemi ile ölçeklenmesi. *Journal of Physical Education and Sports Studies*, 17(1), 27-40.

Contact: Yasin Altın

 Sivas Cumhuriyet Üniversitesi Merkez Kampüsü Spor Bilimleri Fakültesi 58140 SIVAS

 yasinaltin@cumhuriyet.edu.tr

GİRİŞ

Bireyler farklı nedenlerden dolayı spora katılmaktadır. Bu nedenler bireyin spora başlamasında ve spora katılım sürecinde önemli rol oynar. 1980'li yıllardan itibaren bireyleri spora katılmaya yönlendiren nedenleri araştırmak önem kazanmıştır. Gill ve arkadaşları (1983), beceri geliştirmek/öğrenmek, bir gruba aidiyet oluşturmak, eğlenmek, başarı elde etmek, saygınlık kazanmak, fiziksel zindeliği artırmak, enerji harcamak ve arkadaş edinmek gibi nedenler tanımlamıştır. Benzer şekilde, Gould ve arkadaşları (1985) eğlence, fiziksel uygunluk, beceri, rekabet gibi kavramları ortaya koymuştur. Bu nedenlerin önemlilik düzeyi hem bireysel hem de yapılan faaliyetin amacına bağlı olarak farklılık gösterebilir (Yüksel & Bayar, 2015). Bu nedenlere yönelik anlayışı geliştirmek spora katılımı ve devamlılığı sağlamada ve sporcuların performansını yükseltmede önemli olabilmektedir. Bahsedilen nedenler içsel veya dışsal motivasyon kaynakları olarak ortaya çıkmaktadır. Örneğin bireyin kendi becerisini geliştirme ve yeni beceriler öğrenme isteği, yapılan aktiviteden keyif almak ve aktivite esnasında eğlenmek, fiziksel zindeliği artırmak gibi nedenler içsel uyarıcı olarak ortaya çıkan motive edici unsurlardır. Spora katılmaya içsel olarak yüksek düzeyde güdülenen bireyler yaptıkları aktiviteleri daha uzun süre devam ettirmektedir (Pelletier vd., 1995). İçsel olarak motivasyonun sağlanması yalnızca devamlılık için değil, aynı zamanda performansları için de önemli bir faktördür. Araştırmacılar, bireyin sporu kendi içsel zevk ve tatmini için yapmasını ifade eden içsel motivasyonun, sporcuların performans düzeylerini artırdığına ilişkin bulguları raporlamışlardır (Arribas-Galarraga vd., 2017; Claver vd., 2017; MacNamara vd., 2010). Özkurt (2023) da eğlenmek ve keyif almak gibi duygu durumlarının sporcuların yaptıkları spora devam etmelerini sağlamakla birlikte performansları için de önemli olabileceğini vurgulamıştır. İçsel unsurları anlamak kadar dışsal unsurları dair anlayış geliştirmek de önemlidir. Bireyler aynı zamanda sosyalleşmek için de spora katılabilirler. Sporun sunduğu arkadaş edinme fırsatı spora katılımın devam etmesini ve performansın artmasını teşvik edici bir sosyal ağın oluşmasına yol açabilir (Adebayo, 2022; Moeijes vd., 2019).

Spora katılım nedenlerini anlamaya yönelik yapılan araştırmalara bakıldığında bu araştırmaların çoğunluğu ilgilenilen katılım özelliği açısından bireyleri sınıflandırmaya yöneliktir (Örn. Çakaloğlu vd., 2019; Sarı, 2015; Toros & Duvan, 2011; Oyar vd., 2001). İlgilenilen özelliklerin birbiriyle karşılaştırılmasına ve özellikleri/uyarıcıları sıralamaya yönelik araştırmaya rastlanmamıştır. Bu ise bireylerin düzeyi hakkında yorum yapma fırsatı verirken uyarıcıların düzeyi hakkında yorum yapmayı sınırlandırmaktadır. Bu sınırlılık psikofizikle birlikte ortaya çıkan yargıcı kararlarına dayalı ölçekleme teknikleri ile aşılabilmektedir (Kan, 2008).

Psikofizikle birlikte ortaya çıkan bu teknikler gözlemcilerin her bir uyarıcının uyarıcılık derecesini belli bir yöntemle belirlemelerine dayalıdır. Bu teknikler kendi içinde dörde ayrılmaktadır. Bunlar: a) İkili karşılaştırmalara dayalı ölçekleme, b) sınıflama yargılarına dayalı ölçekleme, c) mutlak yargılara dayalı ölçekleme ve d) sıralama yargılarına dayalı ölçekleme teknikleridir (Turgut & Baykul, 1992). Bu tekniklerden hangisinin kullanılacağına uyarıcı sayısı ve araştırmanın tasarımına göre karar verilebilmektedir. Araştırmalara bakıldığında uyarıcı sayısı 6 ile 10 aralığında olduğunda ikili karşılaştırmalara dayalı ölçekleme tekniğinden faydalandığı görülmektedir (Örn. Güler vd., 2018; Esen vd., 2017; Polat & Göksel, 2014). Bu çalışmada spora katılmaya yönlendiren temel nedenler bu aralıkta olduğu için ikili karşılaştırmalara dayalı ölçekleme tekniği kullanılmıştır. Bu ölçekleme tekniği, spora katılmaya yönlendiren temel nedenlerin sporcular tarafından ikişerli olarak karşılaştırılması ve sunulan her ikiliden hangisinin diğer nedene göre sporcu gözünde daha önemli olduğunun belirlenmesi fırsatını sağlamıştır. Spora katılım nedenlerinin önemlilik açısından karşılaştırılması ve sıralanması bu nedenlerin düzeyi hakkında yorum yapabilmek açısından önemlidir.

Bu araştırmanın amacı; spor yapan bireyleri spora yönlendiren temel nedenlerin belirlenmesi ve ölçeklenmesidir. Bu kapsamda literatüre dayalı olarak bireyleri spora katılmaya yönlendiren temel nedenlerin belirlenmesi ve bu nedenlerin sporcuların görüşlerine dayalı olarak önem düzeyinin belirlenmesi amaçlanmaktadır. Bu amaçlar doğrultusunda şu sorunun yanıtı aranmıştır: Sporcuların görüşlerine göre bireyleri spora yönlendiren temel nedenler ne düzeyde öneme sahiptir?

YÖNTEM

Araştırma Modeli

Bu araştırma ile bireyleri spora katılmaya yönlendiren temel nedenleri ikili karşılaştırma yaparak ölçeklendirmek amaçlanmıştır. Araştırma grubuna herhangi bir müdahalede bulunmadan var olan durum olduğu gibi kesitsel olarak betimlenmeye çalışılmıştır. Bu doğrultuda araştırma, temel araştırma türünde nicel bir yaklaşım ile betimleyici nitelikte ve zaman boyutunda kesitsel olarak yürütülmüştür.

Araştırma Grubu

Araştırma grubu belirlenirken ölçüt örnekleme yöntemi kullanılmıştır. Bireyleri spora katılmaya yönlendiren temel nedenlerin lisanslı olarak spor yapan bireylerde ölçeklemek amacıyla, ölçüt olarak, lisanslı olarak spor yapma kriteri belirlenmiştir. Bu kapsamda basketbol, futbol, voleybol,

hentbol ve futsal branşlarında aktif olarak spor yapan 143 erkek (%69.76) ve 62 kadın (%30.24) olmak üzere 205 sporcuya ($X_{yaş} = 20.47 \pm 3.47$) ulaşılmıştır.

Veri Toplama Araçları

Bireylerin cinsiyet, yaş, spor branşı gibi bilgilerini içeren bilgi formu hazırlanmıştır. Araştırmacı tarafından spora katılımı belirleyen unsurları temsil eden geniş kapsamlı çalışmalar taranmıştır (Gill vd., 1983; Gould vd. 1983; Scanlan vd., 1989). Araştırma grubu göz önünde bulundurularak, en sık rastlanan ve motivasyonel anlamda öne çıkan unsurlardan oluşan sekiz neden belirlenmiş, bu nedenlerin çeşitliliği ve geçerliliği literatür taramasıyla desteklenmiştir. Bu sekiz temel nedenin, özellikle spora yönelik genel motivasyonları kapsadığı ve örneklem grubundaki bireylerin katılma nedenlerini temsil edebileceği öngörülmüştür. Bu öngörüğü desteklemek için spor psikolojisi alanında araştırmalar yürüten dört alan uzmanından görüş alınarak spora katılmaya yönlendiren temel nedenler olduğu teyit edilmiştir. Bu nedenler, (a) saygınlık kazanmak, (b) başarıyı deneyimlemek, (c) fiziksel zindeliği artırmak, (d) eğlenmek, (e) yarışmak/rekabet etmek, (f) hareketli/aktif olmak, (g) beceri geliştirmek/öğrenmek, (h) arkadaş edinmek olarak ele alınmıştır. Oluşturulan formda, Thurstone'un ikili karşılaştırma ile ölçekleme tekniğine uygun olarak, her bir katılım nedeninin diğer katılım nedenleriyle önem açısından ikişerli olarak karşılaştırılmasını sağlayan 28 soru yer almaktadır.

Verilerin Toplanması

Araştırma kapsamında veri toplamak için hazırlanan form çevrimiçi ortamda uygulanacak formata getirildikten sonra ilgili branşlarda spor yapan bireylerin antrenörleri ile iletişim kurularak destekleri talep edilmiştir. Antrenörler anket formunun içeriği hakkında bilgilendirilmiş ve formun uygulanması sağlanmıştır. Veri toplama aracının başında yer alan bilgilendirilmiş onam formu ile katılımcılar araştırma hakkında bilgilendirilmiş ve gönüllülük esasına dayalı olarak katılımları sağlanmıştır. Katılımcıların sorulan sorulara içten ve samimi bir şekilde yanıt vermelerini sağlamak için kimlik bilgilerini içeren herhangi bir bilgi istenmemiştir. Araştırmaya katılmaya gönüllü olmayan bireyler ve araştırmaya katıldıktan sonra formu ciddi oranda boş bırakan yaklaşık on birey çalışmaya dahil edilmemiştir. Veriler yaklaşık olarak üç ay içerisinde toplanmış olup ölçekleme tekniğinin uygulanması için yeterli birey sayısına ulaşıldıktan sonra veriler çözümlenerek analize hazır hale getirilmiştir.

Verilerin Analizi

Veriler çözümlendikten [Thurstone'un \(1927\)](#) karşılaştırmalı yargı kanununa dayanan ve uyarıcıların, cevaplayıcılara ikişerli olarak verilebileceği her durumda kullanılabilen ikili karşılaştırmalar yoluyla ölçekleme yöntemi, III. Hal denklemi kullanılarak uygulanmıştır. [Torgerson'un \(1958\)](#) uygulama adımlarını sunduğu denkleme göre katılım nedenlerinin ölçek değerleri şu şekilde hesaplanmıştır: Bu ölçekleme tekniği ile katılımcıların hangi nedenin daha önemli olduğuna dair yaptıkları ikili karşılaştırmalara ait frekans değerleri belirlenerek frekans matrisi (F) oluşturulmuştur. Daha sonra F matrisinin her bir hücrelerinde yer alan değerler, toplam katılımcı sayısına (205) bölünerek oranlar matrisi (P) oluşturulmuştur. P matrisinin hücre değerlerine karşılık gelen standart değerler (z) hesaplanarak birim normal sapmalar matrisi (Z) oluşturulmuştur. Daha sonra Z matrisinin sütun toplamları ($\sum Z_i$) hesaplanmıştır. Z birim normal sapmalar kareler toplamıyla ($\sum Z_i^2$) uyarıcı sayısı çarpılmıştır ($K \cdot \sum Z_i$). Sütun toplamlarının kareleri ($\sum Z_i^2$) alınmıştır. Sütun elemanlarının standart sapması (KV_i) hesaplanmış ve $\sum 1/KV_i$ değeri elde edilmiştir. $K.C = 2 \cdot K / \sum (1/KV_i)$ formülü ile K.C sabiti elde edilmiştir. $\sigma_i = ((K.C / KV_i) - 1)$ formülü ile ayırt etme yargılarının standart sapmaları hesaplanmıştır. Standart sapmaların karesi alınarak varyans (σ_i^2) hesaplanmıştır. Varyans değerleri ikişer ikişer toplanarak varyans toplamları matrisi elde edilmiştir. Varyans toplamlarının karekökü matrisi ile birim normal sapmalar matrisinin (Z) esas köşegeni üzerindeki tüm değerler çarpılarak S matrisi elde edilmiştir. S matrisinin sütun toplamlarının (\sum_{zjk}) alınmış ve sütun toplamları uyarıcı sayısına bölünerek ham ölçek değerleri (S_i) elde edilmiştir. Başlangıç eksenini sıfır noktasına kaydırmak için tüm değerlere en küçük değerinin mutlak değerinin eklenmiş ve sıfıra ötelenmiş ölçek değerleri (S_c) elde edilmiştir. Elde edilen ölçek değerleri (S_c) doğru üzerine yerleştirilmiş ve en önemsiz katılım nedeninden en önemli katılım nedenine doğru olacak şekilde sıralanmıştır. Yukarıda belirtilen aşamaların tümü R 4.2.3 ([R Core Team, 2023](#)) istatistiksel hesaplama ve yazılım dili kullanılarak gerçekleştirilmiş ve veriler analiz edilmiştir.

Etik Beyan

Araştırma, Sivas Cumhuriyet Üniversitesi Eğitim Bilimleri Araştırma Önerisi Etik Değerlendirme Kurulu'nun 26.05.2023 tarihli ve E-50704946-100-298673 sayılı kararı ile bilimsel araştırma etiği ilkeleri açısından uygun olduğu kararına dayalı olarak yürütülmüştür.

BULGULAR

Tablo 1'de iki uyarıcının (katılım nedeninin) karşılaştırılmasıyla ($S_j > S_i$) elde edilen f_{ij} frekans değerlerini gösteren F matrisine yer verilmiştir.

Tablo 1. Frekans Matrisi (F)

Uyarıcı	Saygınlık	Başarı	Zindelik	Eğlence	Rekabet	Aktiflik	Beceri	Arkadaş
Saygınlık	-	154	119	86	112	96	99	58
Başarı	51	-	80	99	106	80	96	45
Zindelik	86	125	-	32	80	32	112	45
Eğlence	119	106	173	-	125	138	170	48
Rekabet	93	99	125	80	-	38	112	70
Aktiflik	109	125	173	67	167	-	135	35
Beceri	106	109	93	35	93	70	-	26
Arkadaş	147	160	160	157	135	170	179	-

Tablo 1’de yer alan F matrisinde bulunan her bir hücre bir katılım nedeninin, diğer katılım nedenine tercih edilme sıklığını göstermektedir. Örneğin birinci sütunun ikinci satırında yer alan 51 frekans değeri, saygınlık uyarıcısının başarı uyarıcısına tercih edilme sıklığıdır. İkinci sütunun birinci satırında yer alan 154 frekans değeri, başarı uyarıcısının saygınlık uyarıcısına tercih edilme sıklığıdır. F matrisinin her bir hücresinde yer alan değerler araştırmaya katılan toplam kişi sayısına (n = 205) bölünerek P matrisi oluşturulmuştur. Tablo 2’de oluşturulan P matrisine yer verilmiştir.

Tablo 2. Oranlar Matrisi (P)

Uyarıcı	Saygınlık	Başarı	Zindelik	Eğlence	Rekabet	Aktiflik	Beceri	Arkadaş
Saygınlık	0.500	0.751	0.580	0.420	0.546	0.468	0.483	0.283
Başarı	0.249	0.500	0.390	0.483	0.517	0.390	0.468	0.220
Zindelik	0.420	0.610	0.500	0.156	0.390	0.156	0.546	0.220
Eğlence	0.580	0.517	0.844	0.500	0.610	0.673	0.829	0.234
Rekabet	0.454	0.483	0.610	0.390	0.500	0.185	0.546	0.341
Aktiflik	0.532	0.610	0.844	0.327	0.815	0.500	0.659	0.171
Beceri	0.517	0.532	0.454	0.171	0.454	0.341	0.500	0.127
Arkadaş	0.717	0.780	0.780	0.766	0.659	0.829	0.873	0.500

Tablo 2’de yer alan P matrisinin birinci satırın ikinci sütununda yer alan .249 değeri, frekans matrisinin birinci satırının ikinci sütununda yer alan 51’in araştırmadaki toplam kişi sayısı olan 205’e bölünmesiyle elde edilmiştir. İkinci sütunun birinci satırında yer alan .751 hücre değeri ise frekans matrisinin ikinci sütununun birinci satırında yer alan 154’ün araştırmadaki toplam kişi sayısı olan 205’e bölünmesiyle elde edilmiştir. Bu hücre değerleri esas köşegen üzerinde birbirinin simetriği olduğundan 0.249 ile 0.751’in toplamı 1’e eşittir. Esas köşegen üzerinde birbirinin simetriği olan tüm değerlerin toplamının 1’e eşit olduğu görülmüştür. Tablo 3’te Z matrisine yer verilmiştir.

Tablo 3. Birim Normal Sapmalar Matrisi (Z)

Uyarıcı	Saygınlık	Başarı	Zindelik	Eğlence	Rekabet	Aktiflik	Beceri	Arkadaş
Saygınlık	0	0.678	0.203	-0.203	0.116	-0.08	-0.043	-0.574
Başarı	-0.678	0	-0.279	-0.043	0.043	-0.279	-0.08	-0.774
Zindelik	-0.203	0.279	0	-1.011	-0.279	-1.011	0.116	-0.774
Eğlence	0.203	0.043	1.011	0	0.279	0.449	0.951	-0.725
Rekabet	-0.116	-0.043	0.279	-0.279	0	-0.895	0.116	-0.408
Aktiflik	0.08	0.279	1.011	-0.449	0.895	0	0.408	-0.951
Beceri	0.043	0.08	-0.116	-0.951	-0.116	-0.408	0	-1.142
Arkadaş	0.574	0.774	0.774	0.725	0.408	0.951	1.142	0

Tablo 3'te P matrisinde yer alan değerlere dayalı olarak Z hesaplanmıştır. Z matrisi, P matrisinin standart normal kümülatif dağılımının tersi alınarak elde edilmiştir. Bu dağılım türünde ortalama 0 ve standart sapma 1'e eşittir. Hücre değerleri esas köşegen üzerinde birbirinin simetriği olan değerlerin toplamı 0'a eşittir. Örneğin, birinci sütunun ikinci satırında yer alan -0.678 değeri ile ikinci sütunun birinci satırında yer alan 0.678 değeri birbirinin simetriğidir ve toplamı sıfıra eşittir. Z matrisinde esas köşegen üzerinde birbirinin simetriği olan tüm değerlerin toplamının 0'a eşit olduğu görülmüştür. Z matrisine dayalı olarak ayırt etme varyansları hesaplanmıştır ve aşamalar Tablo 4'te verilmiştir.

Tablo 4. Ayırt Etme Varyansları

	Saygınlık	Başarı	Zindelik	Eğlence	Rekabet	Aktiflik	Beceri	Arkadaş
$\sum Z_j$	-0.097	2.090	2.883	-2.211	1.346	-1.273	2.610	-5.348
$\sum Z_j^2$	0.893	1.225	2.854	2.775	1.152	3.180	2.410	4.428
$K \sum Z_j^2$	7.146	9.796	22.829	22.197	9.215	25.439	19.282	35.426
$(\sum Z_j)^2$	0.009	4.368	8.312	4.889	1.812	1.621	6.812	28.601
KV_j	2.671	2.330	3.810	4.160	2.721	4.880	3.531	2.612
$1/KV_j$	0.374	0.429	0.262	0.240	0.368	0.205	0.283	0.383
$\sum 1/KV_j$	2.545							
K.C	6.288						K.C = 2*K/ $\sum(1/KV_j)$	
σ_j^*	1.354	1.699	0.650	0.511	1.311	0.288	0.781	1.407
σ_j^2	1.83262	2.88620	0.42290	0.26154	1.71854	0.08319	0.60948	1.97934

$$*\sigma_j = (KC/KV_j) - 1$$

Tablo 4'e göre ayırt etme varyanslarının (σ_j^2) hesaplanması için Z matrisinin sütun toplamaları ($\sum Z_j$) alınmıştır, daha sonra sütunların karelerinin toplamı ($\sum Z_j^2$) hesaplanmıştır ve elde edilen değerler uyarıcı sayısı olan 8 ile çarpılarak $K \sum Z_j^2$ değerleri elde edilmiştir. Sütun toplamalarının kareleri ($\sum Z_j$)² hesaplanmıştır. Sütun karelerinin toplamından sütun toplamının kareleri çıkartılarak KV_j değerleri hesaplanmıştır ve bu değerlerin 1'e oranı alınarak $1/KV_j$ değerleri hesaplanmıştır ve toplamı

$(\sum 1/KV_j)$ alınmıştır. K.C sabitinin elde edilmesi için K.C formülüne göre işlem yapılarak K.C değeri elde edilmiştir (6.288). K.C değeri, KV_j değerlerine bölünmüş ve bu değer 1'den çıkarılarak σ_j değerleri elde edilmiştir. Bu değerlerin karesi alınarak ayırt etme varyansları (σ_j^2) hesaplanmıştır. Tablo 5'te varyans toplamları matrisine yer verilmiştir.

Tablo 5. Varyans Toplamları Matrisi

σ_j^2									
		1.833	2.886	0.423	0.262	1.719	0.083	0.609	1.979
		A	B	C	D	E	F	G	H
1.833	A	3.665	4.719	2.256	2.094	3.551	1.916	2.442	3.812
2.886	B	4.719	5.772	3.309	3.148	4.605	2.969	3.496	4.866
0.423	C	2.256	3.309	0.846	0.684	2.141	0.506	1.032	2.402
0.262	D	2.094	3.148	0.684	0.523	1.980	0.345	0.871	2.241
1.719	E	3.551	4.605	2.141	1.980	3.437	1.802	2.328	3.698
0.083	F	1.916	2.969	0.506	0.345	1.802	0.166	0.693	2.063
0.609	G	2.442	3.496	1.032	0.871	2.328	0.693	1.219	2.589
1.979	H	3.812	4.866	2.402	2.241	3.698	2.063	2.589	3.959

Tablo 5'te varyans değerlerinin (σ_j^2) satır ve sütun toplamları alınarak varyans toplamları matrisi oluşturulmuştur. Örneğin birinci sütunun birinci satırında yer alan varyansı hesaplamak için A'nın varyansı ve A'nın varyansı toplanarak 3.665 varyans toplamı elde edilmiştir. Tablo 6'da varyans toplamlarının karekökü matrisine yer verilmiştir.

Tablo 6. Varyans Toplamlarının Karekökü Matrisi

Uyarıcı	Saygınlık	Başarı	Zindelik	Eğlence	Rekabet	Aktiflik	Beceri	Arkadaş
Saygınlık	1.914	2.172	1.502	1.447	1.884	1.384	1.563	1.952
Başarı	2.172	2.403	1.819	1.774	2.146	1.723	1.87	2.206
Zindelik	1.502	1.819	0.92	0.827	1.463	0.711	1.016	1.55
Eğlence	1.447	1.774	0.827	0.723	1.407	0.587	0.933	1.497
Rekabet	1.884	2.146	1.463	1.407	1.854	1.342	1.526	1.923
Aktiflik	1.384	1.723	0.711	0.587	1.342	0.408	0.832	1.436
Beceri	1.563	1.87	1.016	0.933	1.526	0.832	1.104	1.609
Arkadaş	1.952	2.206	1.55	1.497	1.923	1.436	1.609	1.990

Tablo 6'da varyans toplamlarının karekökü alınarak varyans toplamlarının karekökü matrisi oluşturulmuştur. Tablo 7'de S matrisine yer verilmiştir.

Tablo 7. S Matrisi (Z matrisi * Varyans Toplamlarının Karekökü Matrisi)

Uyarıcı	Saygınlık	Başarı	Zindelik	Eğlence	Rekabet	Aktiflik	Beceri	Arkadaş
Saygınlık	0.000	1.473	0.305	-0.294	0.219	-0.111	-0.067	-1.120
Başarı	-1.473	0.000	-0.508	-0.076	0.092	-0.481	-0.150	-1.707
Zindelik	-0.305	0.508	0.000	-0.836	-0.408	-0.719	0.118	-1.200
Eğlence	0.294	0.076	0.836	0.000	0.393	0.264	0.887	-1.085
Rekabet	-0.219	-0.092	0.408	-0.393	0.000	-1.201	0.177	-0.785
Aktiflik	0.111	0.481	0.719	-0.264	1.201	0.000	0.339	-1.366
Beceri	0.067	0.150	-0.118	-0.887	-0.177	-0.339	0.000	-1.837
Arkadaş	1.120	1.707	1.200	1.085	0.785	1.366	1.837	0.000
Toplam	-0.405	4.303	2.842	-1.665	2.105	-1.221	3.141	-9.100

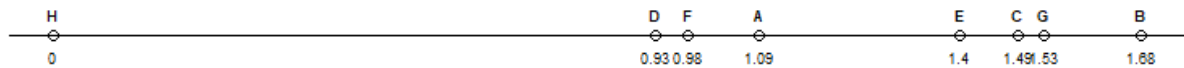
Tablo 7'de varyans toplamlarının karekökü matrisi ile (Tablo 6) Z matrisinde (Tablo 3) yer alan her bir hücre çarpılarak S matrisi elde edilmiştir. Tablo 8'de S matrisine dayalı olarak hesaplanan ölçek değerlerine yer verilmiştir.

Tablo 8. Ölçek Değerleri

	Saygınlık	Başarı	Zindelik	Eğlence	Rekabet	Aktiflik	Beceri	Arkadaş
	A	B	C	D	E	F	G	H
S_i	-0.050	0.538	0.355	-0.208	0.263	-0.153	0.393	-1.138
S_e	1.087	1.675	1.493	0.930	1.401	0.985	1.530	0.000

Tablo 8'de S matrisinden alınan sütun toplam puanları uyarıcı sayısına bölünerek ham ölçek değerleri (S_i) elde edilmiştir. Bu değerlerin başlangıç noktasını sıfıra ötelemek için en küçük değer (-1.138) mutlak değeri tüm değerlere eklenerek sıfıra ötelenmiş ölçek değerleri elde edilmiştir. Şekil 1'de spora katılma nedenlerinin sıfıra ötelenmiş ölçek değerleri metrik üzerinde önem düzeyine göre verilmiştir.

3. Hal Denklemi

**Şekil 1.** Metrik Üzerinde Ölçek Değerleri

Şekil 1'de sayı doğrusu üzerinde sıralanan spora katılım nedenleri en önemsizden en önemli görülen katılım nedeni olarak sıralanacak şekilde ölçeklenmiş ve sıralanmıştır. Sporcuların en önemli katılım nedeninin başarıyı deneyimlemek olduğu görülmüştür. En önemsiz görülen katılım nedeninin

sekizinci sırada yer alan arkadaş edinmek olduğu görülmüştür. Beceri öğrenmek/geliştirmek ve fiziksel zindeliği artırmak nedenleri nispeten bir arada kümelenmiş ve sırasıyla 2. ve 3. sırada yer almıştır. Yarışmak/rekabet etmek nedeni ise en önemli neden sıralamasında 4. sırada yer almıştır. Saygınlık kazanmak 5. sırada yer almıştır, hareketli/aktif olmak ve eğlenmek nedenleri nispeten bir arada kümelenmiştir ve sırasıyla 6. ve 7. sıralarda yer almıştır. Tablo 9'da sıralanmış ölçek değerlerine yer verilmiştir.

Tablo 9. Ölçek Değerlerinin Sıralanması

Kod	Uyarıcı	S _c
H	Arkadaş edinmek	0.000
D	Eğlenmek	0.930
F	Hareketli/aktif olmak	0.985
A	Saygınlık kazanmak	1.087
E	Yarışmak/rekabet etmek	1.401
C	Fiziksel zindeliği artırmak	1.493
G	Beceri öğrenmek/geliştirmek	1.530
B	Başarıyı deneyimlemek	1.675

TARTIŞMA

Bu araştırma, çeşitli takım sporu branşlarında (basketbol, futbol, voleybol, hentbol ve futsal) spor yapan bireyleri bu sporları yapmaya yönlendiren temel nedenlerin Thurstone'un karşılaştırmalı yargılar kanununun üçüncü hâl denklemine göre önem açısından karşılaştırılması ve ölçeklenmesi amacıyla yürütülmüştür. Sıfıra ötelenmiş ölçek değerlerine (S_c) göre bireylere sunulan uyarıcılardan "başarıyı deneyimlemek" spora katılım açısından en önemli neden olarak görülmüştür (S_c = 1.675). Bu nedeni takiben beceriyi öğrenmek/geliştirmek (S_c = 1.530), fiziksel zindeliği artırmak (S_c = 1493) ve yarışmak/rekabet etmek (S_c = 1.401) nedenleri nispeten bir arada kümelenerek ikinci sırada yer almıştır. Saygınlık kazanmak (S_c = 1.087), hareketli/aktif olmak (S_c = 0.985) ve eğlenmek (S_c = 0.930) nispeten bir arada kümelenerek üçüncü sırada yer almıştır. Bu nedenler arasında spora katılımında önem açısından en düşük ölçek değerinin arkadaş edinmek (S_c = 0.000) nedenine ait olduğu görülmüştür. Yerli ve yabancı alanyazın incelendiğinde sporcuların spora katılım nedenlerini bu teknik ya da diğer öncü tekniklerle inceleyen herhangi bir çalışmaya rastlanmamıştır.

Spora katılım nedeni olarak bireylere sunulan bu nedenler, çeşitli araştırmalarda spora katılım motivasyonu kaynağı olarak ele alınmıştır. Mevcut araştırmada kullanılan ikili karşılaştırma tekniği ile sporculara sunulan nedenler (uyarıcılar) ölçeklenirken birçok araştırmada sporcuların genel eğilimini belirlemek için puan ortalamaları alınarak bireyler ölçeklenmiştir. Bu yönüyle literatürde

yer alan çalışmalardan farklı olsa da araştırmaların yürütüldüğü sporcu gruplarındaki bireylerin genel eğilimleri ile literatürü birlikte ele almak mümkündür. Araştırmalar, spora katılım motivasyonlarında beceri gelişiminin sporcular için en önemli faktör olduğunu göstermektedir (Kaman vd., 2017; Salguero vd., 2004; Altıntaş vd., 2010). Takım üyeliği/ruhu, eğlence ve aktif olma gibi güdüler yaş ilerledikçe önemini kaybederken, yarışmak/rekabet etmek daha önemli hale gelmiştir (Yalçın vd., 2017). Ortaokul ve lise öğrencilerinde en önemli güdü beceri gelişimiyken, en önemsiz güdü ortaokulda eğlence, lisede ise arkadaşlık olarak saptanmıştır (Yüksel & Bayar, 2015). Kadın ve erkek sporcu öğrencilerin motivasyonları benzer olsa da kızlar için yarışma, erkekler için ise başarı/statü daha belirleyici güdülerdir (Aycan & Yıldız, 2016).

Mevcut araştırmada önem açısından en yüksek ölçek değerine sahip olan başarıyı deneyimlemek nedeni sporda motivasyon araştırmalarında sıklıkla ele alınmaktadır (Örn. Nicholls, 1984; Duda, 1995; Hodge vd., 2008). Başarı motivasyonunun kaynağı hem bireysel hem de içinde bulunulan ortam açısından farklılık gösterebilir (Örn. Aydın, 2019; Sarı, 2015; Toros & Duvan, 2011). Literatürdeki diğer araştırmalar da benzer şekilde beceri gelişiminin spora katılımı belirleyici bir faktör olduğunu vurgulamakta (Kaman vd., 2017; Salguero vd., 2004; Yüksel & Bayar, 2015), bireylerin spora başlangıçta dışsal, devamında ise içsel güdülerle motive olduklarını göstermektedir (Kaman vd., 2017). Eğlenme ve sosyalleşmenin bir göstergesi olan arkadaş edinme temel nedenlerinin daha önemsiz görülmesi, kazanma odaklı rekabetçi spor anlayışının bir sonucu olması muhtemeldir. Rekreatif amaçlı spor yapan bir örnekte eğlenmek ve arkadaş edinmek gibi nedenler daha önemli görülebilir.


SONUÇ

Bu araştırma, spora katılım nedenlerini ölçeklemeyi hedefleyen tasarımı ve kullanılan Thurstone'un karşılaştırmalı yargılar kanununa dayalı analiz tekniği ile katılım nedenlerini önem açısından karşılaştırma ve sıralama avantajı sağlamıştır. Ancak bu teknik, yalnızca uyarıcıların ölçeklenmesine olanak tanıdığı için bireylerin motivasyonel konumları hakkında bilgi sağlamada sınırlılıklar taşımaktadır. Araştırma grubunun belirlendiği popülasyonda hangi özelliklerin bireysel düzeyde incelenmesi gerektiği konusunda fikir verebilmekte ve bu yönüyle öncü bir teknik olarak değerlendirilebilmektedir. Bununla birlikte, başarı, rekabet/yarışmak, fiziksel zindelik ve beceri gibi kavramların bireysel düzeyde daha ayrıntılı incelenmesinin, sporcuların davranışlarını ve güdülerini anlamada daha değerli bilgiler sunacağı düşünülmektedir. Bu tür çalışmalarda kullanılacak ölçme araçlarının geçerlik ve güvenirlik özelliklerinin yeterli olması büyük önem taşımakta olup, bu

nitelikleri taşımayan ölçeklerin kullanımı, elde edilen bulguların güvenilirliğini tartışmalı hale getirebilmektedir (Oyar vd., 2001).

Araştırmanın bir diğer sınırlılığı, yalnızca lisanslı sporcu örnekleme üzerinde yürütülmüş olmasıdır. Rekreatif amaçlı spor yapan bireyleri ya da daha homojen spor branşlarını kapsayan örneklem gruplarında, spora katılım nedenlerinin ölçek değerleri ve önem sıralamalarında farklılıklar gözlemlenebilir. Bu bağlamda, çalışmanın rekreatif sporcular ya da spesifik branşlara özgü gruplar üzerinde tekrarlanması önerilmektedir. Böylece, elde edilen bulguların genellenebilirliği artırılabilir ve spora katılım motivasyonlarının farklı bağlamlardaki dinamikleri daha ayrıntılı şekilde incelenebilir.

ORCID

Yasin Altın  <https://orcid.org/0000-0002-5854-8007>

KAYNAKÇA

- Adebayo, B. S. (2022). Relationship among sports participation, self-perception and gender role orientation of adolescent female students in Kwara State, Nigeria. *Central European Journal of Sport Sciences and Medicine*, 38(2), 39-46. <https://doi.org/10.18276/cej.2022.2-04>
- Altıntaş, A., Hacıoğlu, O., Sağtürk, B., Belman, C., & Aşçı, F. H. (2010). Genç futbol oyuncularının spora katılım güdeleri ve başarı algıları arasındaki ilişkinin incelenmesi. *Türkiye Klinikleri Journal of Sports Sciences*, 2(1), 26-31.
- Arribas-Galarraga, S., Saies, E., Cecchini, J.A., Arruza, J.A. & Luis-de Cos,I. (2017). The relationship between emotional intelligence, self-determined motivation and performance in canoeists. *Journal of Human Sport and Exercise*, 12(3), 630-639. <https://doi.org/10.14198/jhse.2017.123.07>
- Aycan, A., & Yıldız, K. (2016). 11-14 Yaş grubu öğrencilerin spora katılım motivasyonlarının cinsiyetleri açısından incelenmesi. *International Journal of Social Science Research*, 5(2), 1-9.
- Aydın, E. (2019). Motivasyonel iklim ve hedef bağlılığının antrenör sporcu ilişkisine etkisi. *Beden Eğitimi ve Spor Bilimleri Dergisi*, 21(3), 96-106.
- Claver, F., Jiménez, R., Gil-Arias, A., Moreno, A., & Moreno, M. P. (2017). The cognitive and motivation intervention program in youth female volleyball players. *Journal of Human Kinetics*, 59(1), 55–65. doi:10.1515/hukin-2017-0147
- Çakaloğlu, E., Akyüz, O., Sulu, B., & Bayar, P. (2019). Profesyonel futbolcularda hedef yöneliminin motivasyonel yönetim üzerine etkisi. *Spormetre*, 17(4), 265-274. <https://doi.org/10.33689/spormetre.637261>
- Duda, J. L. (1995). *Motivation in sport settings: A goal perspective approach*. In G. C. Roberts (Ed.), *Motivation in sport and exercise* (pp. 57–91). Human Kinetics Books.
- Esen, Y. D., Temel, F., & Demir, E. (2017). Türkiye'deki öğretmenlerin karşılaştıkları mesleki

- sorunların ikili karşılaştırma yöntemi ile ölçeklenmesi. *Eğitimde ve Psikolojide Ölçme ve Değerlendirme Dergisi*, 8(1), 47-62.
- Gill, D. L., Gross, J. B., & Huddleston, S. (1983). Participation motivation in youth sports. *International Journal of Sport Psychology*, 14(1), 1–14.
- Gould, D., Feltz, D., & Weiss, M. (1985). Motives for participating in competitive youth swimming. *International Journal of Sport Psychology*, 16(2), 126–140.
- Güler, N., İlhan, M., & Taşdelen Teker, G. (2018). İkili karşılaştırmalarla ölçekleme yöntemi ile rasch analizinden elde edilen ölçek değerlerinin karşılaştırılması. *İnönü Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 19(1), 31-48. doi: 10.17679/inuefd.400386
- Hodge, K., Allen, J. B., & Smellie, L. (2008). Motivation in Masters sport: Achievement and social goals. *Psychology of Sport and Exercise*, 9(2), 157-176. <https://doi.org/10.1016/j.psychsport.2007.03.002>
- Kaman, M. B., Gündüz, N., & Cevat, C. (2017). Tenis sporcularının spora katılım motivasyonlarının incelenmesi. *Spormetre*, 15(2), 65-72.
- Kan, A. (2008). Yargıcı kararlarına dayalı ölçekleme yöntemlerinin karşılaştırılması üzerine ampirik bir çalışma. *Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 35, 186-194.
- MacNamara, Á., Button, A., & Collins, D. (2010). The role of psychological characteristics in facilitating the pathway to elite performance part 2: Examining environmental and stage-related differences in skills and behaviors. *The Sport Psychologist*, 24(1), 74–96. doi:10.1123/tsp.24.1.74
- Moeijes, J., van Busschbach, J. T., Wieringa, T. H., Kone, J., Bosscher, R. J., & Twisk, J. W. R. (2019). Sports participation and health-related quality of life in children: results of a cross-sectional study. *Health and quality of life outcomes*, 17(1), 64. <https://doi.org/10.1186/s12955-019-1124-y>
- Nicholls, J. G. (1984). *Concepts of ability and achievement motivation*. C. Ames & R. Ames (Eds.), Research on motivation in education: Student motivation (Vol. 1, pp. 39–73). Academic Press
- Oyar, Z., Aşçı, F. H., & Mülazımoğlu, Ö. (2001). Spora katılım güdüsü ölçeği'nin geçerlik ve güvenilirlik çalışması. *Hacettepe Spor Bilimleri Dergisi*, 12(2), 21-32.
- Özkurt, B. (2023). *Elit güreşçilerde motivasyonel belirleyicilerin spora devam etme niyeti üzerindeki etkisi: Keyif almanın aracı rolü*. [Doktora Tezi]. Sakarya Uygulamalı Bilimler Üniversitesi.
- Pelletier, L. G., Tuson, K. M., Fortier, M. S., Vallerand, R. J., Briere, N. M., & Blais, M. R. (1995). Toward a new measure of intrinsic motivation, extrinsic motivation, and amotivation in sports: The Sport Motivation Scale (SMS). *Journal of Sport and Exercise Psychology*, 17(1), 35-53.
- Polat, B., & Göksel, H. Ç. (2014). Öğretmen adaylarının sosyal aktivite tercihlerinin ikili karşılaştırmalı ölçekleme yöntemiyle belirlenmesi. *Eğitimde ve Psikolojide Ölçme ve Değerlendirme Dergisi*, 5(1), 88-100.

- R Core Team (2023). R: *A language and environment for statistical computing*. R Foundation for Statistical Computing, Vienna, Austria. URL <https://www.R-project.org/>.
- Salguero, A., Gonzales-Boto, R., Tuero, C., & Marquez, S. (2004). Relationship between perceived physical ability and sport participation motives in young competitive swimmers. *Journal of Sports Medicine and Physical Fitness*, 44(3), 294-299.
- Sarı, İ. (2015). Satisfaction of basic psychological needs and goal orientation in young athletes: A test of basic psychological needs theory. *Kinesiology*, 47(2.), 159-168.
- Scanlan, T.K., Stein, G.L., & Ravizza, K. (1989). An in-depth study of former elite figure skaters: II. Sources of enjoyment. *Journal of Sport & Exercise Psychology*, 11, 65-83.
- Thurstone, L. L. (1927). A law of comparative judgement. *Psychology Review*, 34, 273-286.
- Torgerson, W. S. (1958). *Theory and Methods of Scaling*. New York: John Wiley.
- Toros, T., & Duvan, A. (2011). Eskrimcilerde algılanan antrenörlük davranışı, kolektif yeterlik ve hedef yönelimleri arasındaki ilişki. *Beden Eğitimi ve Spor Bilimleri Dergisi*, 5(1), 33-41.
- Turgut, M. F. & Baykul, Y. (1992). *Ölçekleme teknikleri*. Ankara: ÖSYM Yayınları.
- Yalçın, İ., Turgut, M., Gacar, A., Çalık, F. (2020). Beden eğitimi ve spor yüksekokulu'nda öğrenim gören kadın sporcuların spora katılım motivasyonlarının bazı değişkenlere göre araştırılması. *Uluslararası Kültürel ve Sosyal Araştırmalar Dergisi*, 6(1), 420-427.
- Yüksel, H. S., & Bayar, P. (2015). Ortaokul ve lise öğrencilerinin spora katılım güdülerinin çeşitli değişkenlere göre incelenmesi (Konya İli Örneği). *Ankara Üniversitesi Spor Bilimleri Fakültesi Dergisi*, 13(2), 121-128.

Evaluation of the Effect of Trampoline and Movement Education Programs on the Development of Attention and Visual Perception in Preschool Children

Oya Erkut^a & Cengiz Sunar^a

^aFaculty of Sports Sciences, Marmara University.

Article History

Received : September 17, 2024

Accepted : February 12, 2025

Online : March 26, 2025

DOI: [10.55929/besad.1549238](https://doi.org/10.55929/besad.1549238)

Article Type

Research Article

Abstract: In this research, which was conducted to evaluate the effects of trampoline and movement training programs that support visual perception development on the attention and visual perception development of kindergarten children, an experimental model, including pre-post test and control group trial models, was used. The research population consisted of 49 (5-6 year old) students attending the kindergarten of the primary school in Istanbul. Students were divided into 3 groups by bias assignment. At the beginning of the research, Frostig Visual Perception and Frankfurter Attention Tests were administered to the students. The experimental groups participated in the trampoline and movement training program that supports visual perception development, while the control group participated in their own curriculum. Posttests were administered 8 weeks later. Whether there was a difference between the pre-test and post-test scores of the experimental and control groups after the studies was tested using paired sample t test, one of the parametric tests. ANCOVA was used to compare the Frankfurter Attention Test, Frostig Developmental Visual Perception Test and Subdimension Scores of the groups and post-hoc tests were applied to determine the direction of the difference between the groups. The results showed that there was an increase in the attention test scores of the trampoline training group compared to the movement training and control groups. It was observed that there was an increase in the Frostig developmental visual perception test sub-dimension scores of the trampoline and movement training groups, while there was no increase in any sub-dimension scores in the control group. In the comparison of the groups, it was seen that the movement training group was more successful in the Frostig visual perception test Perception of Position in Space dimension than the control group.

Keywords: *Motor skills, cognitive development, early childhood education, spatial awareness*

Bu makaleye atıf yapmak için | To cite this article

Erkut, O., & Sunar, C. (2025). Evaluation of the effect of trampoline and movement education programs on the development of attention and visual perception in preschool children. *Journal of Physical Education and Sports Studies*, 17(1), 41-58.

INTRODUCTION

The first childhood period, which includes the pre-school years, is a period in which the child is actively oriented towards their environment, tries to explore the external world full of stimuli, and acquires the most basic skills of human life. Researchers call the preschool years the most important period in which the child naturally has a high tendency to satisfy her curiosity, research, examine and discover, and has a high learning potential. Children use their senses effectively to realize these tendencies (Kubesh et al., 2009; Gallahue et al., 2014; Ercan, 2011).

The interpretation of the data we collect from the environment with our senses in the human brain is called perception. In another definition, perception is the ability to capture, process and actively give meaning to the information received by our senses. Our sense organs are the cognitive process

Contact: Oya Erkut



Göksu Mah. Cuma Yolu Cad. No:1 Marmara Üniversitesi Anadoluhisar Yerleşkesi Spor Bilimleri Fakültesi PK. 34815 - Beykoz / İstanbul



oyatilgan@gmail.com

that enables us to understand our environment with the stimuli that reach us. This important cognitive ability is crucial for our daily lives and it is thanks to it that we are able to understand our environment. All information and experiences perceived through the sense organs contribute to the development of the child's mental functions. Visual, auditory and tactile perceptions are said to help the child perceive the environment (Senemoğlu, 2007). Learning does not develop in an environment devoid of visual stimuli. Visual perception is also defined as the ability to recognize, distinguish and interpret visual stimuli in relation to previous experiences (Akdemir, 2006; Frostig, 1966). Visual perception processes are the process of perceiving and processing visual information coming from sensory and mental processes. Visual perception skills develop rapidly in early childhood and approach the adult level around the age of eleven to twelve. In children, the perception of figure-ground discrimination develops rapidly between the ages of three and five and stabilizes between the ages of eight and ten, the perception of location in space completes its development between the ages of seven and nine, the ability to fix shape develops rapidly between the ages of six and seven and stabilizes between the ages of eight and nine, and the perception of more complex spatial relationships in children continues to develop throughout childhood and reaches the adult level at the age of ten (Sparto et al., 2006). Frostig examined visual perception by dividing it into five sub-areas: eye- motor coordination, Figure-ground discrimination, figure stability, perception of position in space and perception of spatial relations. The reason why Frostig divided visual perception into these five areas is that deficiencies were found in these sub-areas in clinical studies conducted with individuals with learning disabilities (Akdemir, 2006; Çağatay, 1986; Gallahue et al., 2014; Kephard, 1978).

It is observed that children with visual perception problems also lag behind in learning. Visual perception ability can be improved in children. It has been reported in studies that visual perception disorders play an inhibiting role in learning, especially in reading instruction. In successful reading learning, a child must have the visual perception skills necessary to distinguish letters and words written on paper. A child with poor spatial and locational perception cannot correctly see the relationship between objects and written symbols. Child is not skillful and confident in their movements. They have difficulties in understanding words that indicate spatial and locational relationships. Especially in their homework, it is noticeable that makes frequent mistakes because they see letters, words, sentences, numbers and pictures in a distorted way. For example, the letter b is perceived as d; the letter “p” is perceived as ç; the word house is perceived as and; the number 6 is perceived as 9; 24 is perceived as 42. Therefore, they will have many difficulties in reading, writing and calculating (Sağol, 1998; Erdoğan, 2013; Ercan et al., 2011).

Attention is one of the most important parts of cognitive functions in education and work life as well as in many daily activities. Attention can be defined as being aware of the stimulus. Most of the stimuli in the external world are captured by the sensory organs, but some are perceived selectively. Attention is generally defined as the process of selectively focusing on something to the exclusion of other things (Soysal et al., 2008).

The organism tends to focus on stimulus groups in different ways in each situation. The concept of figure-ground perception is also mentioned in focusing. The phenomenon of attention is guided by cognitive processes that have selective and eliminative functions (Aydm, 2001). In this period, attention control is fully achieved. While the child is engaged in any task, they can react to the audio-visual stimuli around him and engage in their work at the same time. Children can direct their attention to different situations and maintain it for a long time (Yurdakul et al., 2012).

Educational activities and daily life skills require a combination of attention, vision, visual perception and visual motor skills. It is very important to recognize the child's developing perceptual abilities and to understand the impact of perception on learning movement skills and correcting movement errors. Visual perception; (1) Visual acuity; being able to distinguish objects, (2) figure-ground perception; figure-ground perception is the separation of an object from its surroundings (3) Depth perception; depth perception, one of the most important aspects of visual perception allows us to see in three dimensions (4) Visual-Motor Coordination; Visual-motor coordination, the ability to track moving objects and make catch predictions, are developmentally important visual qualities and influence movement performance.

All voluntary movements include an element of perception and motor development in childhood is closely related to perceptual-motor functioning. Studies have shown that without movement, there is no visual perceptual adaptation and that the nervous system is closely related to perception in terms of muscle and motor aspects (Gallahue et al., 2014).

Movement is the result of sensory organs and cognitive processes working together with the neuromuscular system. The nature of the perceptual process and its influence on movement and cognition has been of interest to researchers and educators for many years. Perceptual motor behavior in childhood has a special emphasis on vision. Children learn to read, write, do arithmetic and other skills more easily with their skills in visual perception (Feldman, 2004). In visual perception, emphasis is placed on visual discrimination, matching, classification, figure-ground discrimination, spatial relationship between objects, visual memory and attention skills.

These skills are also the skills that increase attention and visual perception, which enable motor skills to be learned. For this reason, visual perception is important in teaching all skills. Developmental movement education programs have the potential to improve perceptual-motor functioning (Gallahue et al., 2014; Bringoux et al., 2000; Bhatia et al., 2015). In movement education programming, movement education concepts (body, spatial and temporal awareness and movement relationships) are used to develop basic movement skills. Body awareness is generally used in connection with body image and body schema and is considered as (1) becoming aware of body parts, (2) understanding how body parts work, and (3) reorganizing body parts for another motor activity (Abels & Bridges, 2010; Graham et al., 2012). Spatial awareness is one of the main components of perceptual motor development. Subjective positioning, objective positioning, private space, general space are the components of spatial awareness. In directional awareness, children can give dimension to objects in space. Temporal awareness, Harmony, frequency and rhythm are components of temporal awareness. Temporal awareness is somehow related to muscular systems and senses in coordinated interaction with each other (Abels & Bridges, 2010; Graham et al., 2012). Movement relations describe and emphasize the types of connections between and among "who" and "what" movement with body parts, object and individual, partner and group.

Trampoline is an equipment used for gymnastics branch and provides ease in learning gymnastic skills and develops all movement groups that develop strength, whole body balance and muscle coordination (Atilgan, 2013). Trampoline activities enable children to develop timing, rhythm, strength and coordination skills (Heitkamp, 2001). In the literature, there are researches on the use of mini-trampoline and trampoline activities in sports training in order to increase leg strength, vertical jump and balance development in children's sports (Aragao, 2011), and it is also said that trampoline activities contribute to the development of senses space awareness, body awareness, time awareness) during the development of children's motor skills (Vuillerme et al., 2011; Giagazoglou et al., 2013).

The relationship between perceptual-motor development and vision has a significant impact on children's mental dimensions. Problems in the visual field cause difficulties in listening and distraction; This is triggered by deficiencies in areas such as body perception, balance, coordination and behavioral planning. Due to these deficiencies, children face negative effects on their regular, academic success and reasoning ability in daily life, which causes their persistent, insecure and shy behavior. In addition, these children are often exposed to negative social labels by their families, species and other individuals, which causes them to feel worse due to the knowledge of their

situation (Ercan et al., 2011). In this context, the evaluation of mental processes, the researches conducted and to be conducted on visual perception development education, the tests developed and the education and training programs gain importance (Ercan et al., 2011). It is thought that the child's visual perception development and attention can be increased with a movement education and trampoline education program prepared in accordance with the child's visual perception development.

Based on these considerations, the aim of the study was to evaluate the effect of trampoline education and movement education programs that support visual perception development on the attention and visual perception development of kindergarten children.

METHOD

In this study, which was conducted to evaluate the effect of trampoline and movement education programs that support the development of visual perception on the attention and visual perception development of kindergarten children, the experimental model including repeated measurements from the pretest, posttest and control group was used.

Population and Sample

The population of the study consisted of 49 students aged 5-6 years attending the kindergarten classes of a primary school with a kindergarten in the district of Beykoz in Istanbul. Sample selection power (power) analysis was performed; The type 1 error rate was calculated as $\alpha=0.05$ and the test power was calculated as $1-\beta=0.85$. Accordingly, it was determined that at least 15 people could be included in the research group. The students who participated in the study were divided into 3 groups as 16 Trampoline Education Group (TEG), 20 Movement Education Group (MEG) and 13 Control Group (CG). Children who had not previously received gymnastics, trampoline and movement education and who did not exercise regularly participated in the study voluntarily. Children who had no neurological diseases, vestibular visual disorders, lower extremity injuries or orthopaedic problems. Students who did not attend training regularly and students who did not attend classes due to long-term (10 days) injury or illness were excluded from the research group. At the beginning of the study, parents were informed about the purpose of the study and the study plan and a consent form was obtained. They gave their informed consent for the experimental procedure as required by the Helsinki declaration (1964).

Data Collection Tools

Frankfurter Attention Test developed by Raatz and Möhling (1971) and Frostig Visual Perception Test (Frostig 1968) was used in this study.

Frankfurter Attention Test (FAT)

The reliability coefficient of the Frankfurter Attention Test for Five Year Old Children developed by Raatz and Möhling (1971) is $r = .85$. Test-retest method was used in reliability studies (Kaymak, 2003). Frankfurter attention tests were administered by an expert with a certificate of application competence.

Frostig Visual Perception Test (FVPT)

Frostig Visual Perception Test was developed by Frostig (1961) to evaluate children's visual perception skills. The reliability study of the test for five-year-old children was conducted by Sökmen (1994) and it was found that the overall and sub-dimensional continuity coefficients of the test were significant at the 0.01 level. The Frostig Visual Perception Test (FVPT) consists of five sub-dimensions: Eye-Motor Coordination, Figure-ground Discrimination, Figure Stability, Perception of Position in Space and Perception of Spatial Relationships. Eye-Motor Coordination (EMC) is defined as the ability to coordinate vision with body movements or parts of the body. Figure-ground Discrimination (FGD) is defined as the ability to perceive the stimulus that is or should be selected among many stimuli and to think, focus and pay attention on it. Figure Stability (FS) involves the perception of an object in shape, posture, size, shading and position, and differentiating it from similar shapes. Perception of Position in Space (PPS); a mental process is required to recognize the positions of the parts of the shape relative to each other, and this process requires attention. Perception of Spatial Relationships (PSR) is defined as perceiving the relationships of two or more objects with themselves and with each other. There are standard scoring criteria for each sub-domain of the Frostig Visual Perception Test. The raw scores of the child in each sub-dimension are converted into standard scores. Standard scores are obtained from the percentage tables developed for the Frostig Visual Perception Test (Frostig, 1961; Sökmen, 1994). Frostig visual perception tests were administered and evaluated by an expert with a certificate of application competence for this age group of students.

Applications

The Frostig Visual Perception and attention tests were explained to the students by an expert in the presence of their teachers, and then the tests were administered in a quiet classroom with one student each. The same tests were repeated after the end of the lessons. TEG and MEG students participated in a trampoline and movement education program with expert trainers in addition to their lessons at school for 2 days a week for 1 hour each for 8 weeks (Table 1). The control group (CG) students continued the course program in their curriculum. Students who could not attend more than 3 classes due to disability or illness were excluded from the study group. The movement education and trampoline education program was given by an expert with a 3rd level coaching certificate in artistic and trampoline gymnastics trainer. The trampoline education (large-small trampoline and trampoline track) equipment are materials with International Gymnastics Federation (FIG) certificate with protection cushion and safety.

Table 1. Trampoline and Movement Education Curriculum

Content	Duration (min.)	Movement training program	Trampoline training program
Moderate tempo running	5	General warm-ups such as light jogging, walking, jumping	General warm-ups such as light jogging, walking, jumping
General warm-up movements	5	Stretching movements for the whole body	Stretching movements for the whole body
Special Warm-Up Movements	10	Special warm-ups and movements animal imitations	Special warm-ups and movements animal imitations
Main circuit	30	Implementation of movement training (displacement, balancing, object control movements) activities that support the development of visual perception and attention	Trampoline training (Mini-Trampoline, large trampoline and Trampoline track) that supports the development of visual perception and attention, implementation of jumping and gymnastic movements
Finishing phase	10	The Game	The Game

Data Analysis

The significance level of the study was taken as $p < 0.05$. The averages, arithmetic averages, standard deviations, highest and lowest values of the scores obtained by the students from the Frankfurter Attention Test and Frostig Visual Perception tests were calculated separately for each group. First of all, it was investigated whether the distribution of the scores obtained from the Frankfurter Attention Test and Frostig Visual Perception tests of the Trampoline Education,

Movement Education and control groups before the eight-week studies was in accordance with the normal distribution. According to the results of the normality test for the totals and sub-dimensions of the scales, kurtosis and skewness values were found between -2.00 and +2.00. The results between these values were found to be acceptable and met the normality assumption (Gliner & Morgan, 2015) (Table 2).

Table 2. Statistical Descriptive and Normality Test Information of the Scales of the Groups

Scale Totals	N	X	SS	Kurtosis	Skewness
Movement Training Pre-test Total	20	83,38	19,93	1,207	,149
Trampoline Pre-test Total	16	82,76	20,17	-,777	-,967
Control Group Pre-test Total	13	90,15	11,26	-1,276	1,478

Whether there was a difference between the pre-test and post-test scores of the Trampoline Education, Movement Education and control groups after eight weeks of studies was tested using paired sample t test from parametric tests. ANCOVA was used to compare the Frankfurter Attention Test, Frosting Visual Perception Test and subdimension Scores of Trampoline Education, Movement Education and Control groups and post-hoc tests were applied to determine the direction of the difference between the groups.

FINDINGS

Table 3 shows the comparison of the Frankfurter Attention Test pre-test and post-test score differences of the movement education, trampoline training and control groups.

Table 3. Comparison of the Groups' Frankfurter Attention Test Pre and Post Test Results

Groups		x	ss	sd	t	p
Trampoline Education Group (n=16)	Frankfurter Attention Test Pre-	34,63	6,742	15	-4,821	,000**
	Frankfurter Attention Test Post-	39,38	4,787			
Movement Training Group (n=20)	Frankfurter Attention Test Pre-	33,30	8,033	19	-1,884	,075
	Frankfurter Attention Test Post-	36,10	5,180			
Control Group (n=13)	Frankfurter Attention Test Pre-	31,08	6,813	12	-1,248	,236
	Frankfurter Attention Test Post-	34,23	7,282			

p<0,05* p<0,01**

A statistically significant difference was found between the Frankfurter Attention Test pretest and posttest scores of the students in the trampoline education group ($t=-4,821$; $p<0,01$). There was no statistically significant difference between the Frankfurter Attention Test pre-test and post-test scores of the students in the movement education group ($t=-1,884$; $p>,05$) and the students in the control group ($t=-1,248$; $p>,05$).

Table 4 shows the comparison of the differences between the pre-test and post-test scores of the trampoline education group in the Frosting Visual Perception Test.

Table 4. Comparison of Frosting Visual Perception Test Pre and Post Test Results of Trampoline Education Group

Trampoline Education group (n=16)		x	ss	sd	t	p
Eye-Motor Coordination (EMC)	Pre-Test	97,06	5,994	15	-1,764	,098
	Final Test	99,56	1,031			
Figure-Ground Discrimination (FGD)	Pre-Test	57,06	30,041	15	-3,133	,007*
	Final Test	70,38	21,269			
Figure stability (FS)	Pre-Test	61,06	23,946	15	-1,732	,104
	Final Test	72,06	23,539			
Perception of position in space (PPS)	Pre-Test	79,56	24,894	15	-2,169	,047*
	Final Test	90,31	12,070			
Perception of spatial relationship	Pre-Test	79,94	0,306	15	-,466	,648
	Final Test	81,31	21,347			
Total Frosting Visual Perception Test (FVPT)	Pre-Test	83,87	18,694	15	-3,269	,005*
	Final Test	96,63	4,064			

$p<0,05^*$

There was no statistically significant difference in favor of the post-test between the pre and post-test scores of the students in the trampoline training group in the EMC sub-dimension ($t=-1,764$; $p>,05$), the pre and post-test scores of the FS sub-dimension ($t=-1,732$; $p>,05$) and the PSR sub-dimension ($t=-,466$; $p>,05$) of the Frosting visual perception test.

There was a statistically significant difference in favor of the post-test between the pre and post-test scores of the students in the trampoline training group in the Frostig visual perception test; the pre and post-test scores of the FGD sub-dimension ($t=-3,133$; $p<,05$), the pre and post-test scores of the PPS sub-dimension ($t=-2,169$; $p<,05$), and the total Frostig visual perception test pre and post-test averages ($t=-3,269$; $p<,05$).

In Table 5, the comparison of the differences between the pre-test and post-test scores of the Frosting Visual Perception Test pre-test and post-test of the movement education group is presented.

Table 4. Comparison of Frostig Visual Perception Test Pre and Post Test Results of Movement Education Group

Movement Education Group (n=16)		x	ss	sd	t	p
Eye-Motor Coordination (EMC)	Pre-Test	95,00	20,264	19	-1,020	,320
	Final Test	99,65	1,348			
Figure-Ground Discrimination (FGD)	Pre-Test	64,80	23,035	19	-1,889	,074
	Final Test	72,95	22,943			
Figure stability (FS)	Pre-Test	63,60	26,217	19	-2,307	,032*
	Final Test	74,80	23,777			
Perception of position in space (PPS)	Pre-Test	63,65	33,875	19	-2,171	,043*
	Final Test	78,60	24,678			
Perception of spatial relationship (PSR)	Pre-Test	74,80	23,478	19	2,111	,048*
	Final Test	83,50	18,600			
Total Frostig Visual Perception Test (FVSR)	Pre-Test	84,15	18,737	19	-2,945	,008*
	Final Test	94,15	10,985			

$p<0,05^*$

There was no statistically significant difference between the pre- and post-test mean scores of the students in the movement education group in the EMC sub-dimension ($t=-1,020$; $p>,05$) and the FGD sub-dimension of the Frostig visual perception test in favor of the post-test ($t=-1,889$; $p>,05$).

There was a statistically significant difference in favor of the post-test between the pre and post-test mean scores of the students in the movement education group in the Frostig visual perception test; FS sub-dimension ($t=-2,307$; $p<,05$), PPS sub-dimension ($t=-2,171$; $p<,05$), PSR sub-dimension ($t=-2,111$; $p<,05$) and total Frostig visual perception test ($t=-2,945$; $p<,05$).

Table 6 presents the comparison of the control groups Frostig visual perception test pre and post-test score differences.

Table 6. Comparison of Control Group Frostig Visual Perception Test Pre and Post Test Results

Control Group (n=13)		x	ss	sd	t	p
Eye-Motor Coordination (EMC)	Pre-Test	97,38	6,71	12	-1,404	,186
	Final Test	100,00	,000			
Figure-Ground Discrimination (FGD)	Pre-Test	67,23	19,88	12	-1,008	,333
	Final Test	72,69	22,38			
Figure stability (FS)	Pre-Test	63,00	19,09	12	-1,107	,290
	Final Test	70,92	25,58			
Perception of position in space (PPS)	Pre-Test	83,46	22,25	12	-1,652	,124
	Final Test	73,15	31,81			
Perception of spatial relationship (PSR)	Pre-Test	66,62	26,53	12	-2,385	,124
	Final Test	79,38	26,45			
Total Frostig Visual Perception Test (FVSR)	Pre-Test	66,62	26,53	12	-,847	,414
	Final Test	79,38	26,45			

$p<0,05^*$

There was no statistically significant difference between the pre- and post-test mean scores of the students in the control group in the EMC sub-dimension ($t=-1,404$; $p>,05$), ; FGD sub-dimension ($t=-1,404$; $p>,05$), FS sub-dimension ($t=-1,107$; $p>,05$), PPS sub-dimension ($t=-1,652$; $p>,05$), PSR sub-dimension ($t=-2,385$; $p>,05$) and total Frostig visual perception test ($t=-,847$; $p>,05$). The total and sub-dimension scores of attention, frosting visual perception test of movement education, trampoline education and control groups were compared by using Analysis of Covariance (ANCOVA), age and gender were given as covariates. Post-Hoc tests were applied to determine the direction of the difference between the groups.

There was no statistically significant difference ($p > .05$) in the comparison of the total score of the Frankfurter Attention Test Frosting Visual Perception Test, EMC, FGD, FS, PPS sub-dimensions of the groups, except for the PSR sub-dimension of the frosting visual perception test. Therefore, it was not shown as a table.

In Table 7, the results of ANCOVA test post- hoc analysis for the Frostig Visual Perception Test Perception of Position in Space Subdimension of the students in the trampoline training, movement education and control groups are presented.

Table 7. ANCOVA Post-Hoc Results According to Frostig Visual Perception Perception of Position in Space Subdimension

Dependent Variables	Groups	Groups	Mean Differences	Std. Error	p
Perception of Position in Space Subdimension (PPS)	Trampoline Education	Movement	-11,39	9,22	,672
		Education	17,23	9,42	,224
	Movement Education	Trampoline Training	11,39	9,23	,672
		Control Group	28,62*	9,38	,012*
	Control	Trampoline Training	-17,23	9,42	,224
		Movement Education	-28,62*	9,38	,012*

$p < 0,05^*$ $p < 0,01^{**}$

The difference between the trampoline education, movement education and control groups was found to be statistically significant ($p < .05$) in the PPS sub-dimension of the Frostig Visual Perception Test.

DISCUSSION

The aim of this study was to evaluate the effects of trampoline and movement education programs that support visual perception development on attention and visual perception development of kindergarten children. According to the findings of the study, it was seen that trampoline education programs supporting visual perception development showed statistically significant differences for the attention test in kindergarten children, but did not show statistically significant differences for movement education and control groups supporting visual perception development. According to

these results, it can be said that trampoline activities are sufficient to increase attention development, but movement education activities are not sufficient to increase attention level.

In the literature, it is said that physical activity is beneficial not only for physical health but also for cognitive functions, especially executive functions closely related to learning success can be improved with regular physical activity (Adsız, 2010). Kubesch (2009), Yurdakul et al. (2012) movement education, Asan (2011) table tennis, Tunç (2013) golf training, Kartal et al., (2016) fencing training, found significant differences between the pre-test and post-test values of their own group and the post-test and pre-test in their study. The findings of these studies partially support our research. Because in our study, no significant difference was found in the control and movement education groups, but it was observed that trampoline education had a positive effect on attention development. Wen et al. (2018) investigated the effect of mini trampoline education on the development of brain executive functions (EF) in Chinese preschool children and found no statistically significant difference between the groups. The results of this study are similar to our study. It can be said that the fact that trampoline training has never been used in such studies in our country, the fact that kindergarten students are meeting this device for the first time and participating in the studies by paying attention to them can be said to be effective on these results. According to the findings of the study, trampoline education, which provides visual perception development in kindergarten children (EMC, FS, PSR sub-dimensions), was not statistically significant, while (FGD, PPS sub-dimensions and total FVSR) was found to be statistically significant. While it was observed that the sub-dimensions in the movement education group (EMC, FGD) were not statistically significant, FS, PPS, PSR subscales and total FVPT score statistically significant and control group (all sub-dimensions) and total FVPT were not statistically significant. The education group was statistically more successful than the control group in the visual perception dimension. Many studies by Atasoy et al., (2018), Ercan et al., (2011) say that physical activities that support children's visual perception development are effective. The results of these studies partially support our study. We think that the reason why the sub-dimensions of visual-motor coordination, figure-ground discrimination, figure stability, perception of position in space, which are among the sub-dimensions of the frostig visual perception test of the students who received trampoline education that supports perceptual motor development, could not develop sufficiently was due to the fact that trampoline exercises were performed on a plane and on a fixed equipment. The fact that the total scores of the Frosting visual perception test figure-ground discrimination, perception of position in space and the total scores of the frostig visual perception test are significant, we can conclude that the nature of the trampoline exercises, which

involves a lot of jumps, improves the students' ability to perceive the stimulus that is selected or should be selected among many stimuli and to think about it, focus and pay attention. According to the total scores of the frosting visual perception test, it is seen that trampoline exercises support the development of visual perception due to the nature of the movements and the branch.

We think that the reason for the insufficient development of the sub-dimensions of the frosting visual perception test related to eye-motor coordination, figure-ground discrimination of the students who received a movement education program supporting perceptual motor development is that the studies on coordinating vision with the movements of the body or parts of the body, perceiving and thinking about the stimulus selected or to be selected among many stimuli, focusing and paying attention could not be done sufficiently or the students had never received gymnastics/movement education before. The development of the same group's frosting developmental visual perception test figure stability, perception of position in space, perception of spatial relationship sub-dimensions and total frosting visual perceptions show that the developmental movement education program with movement concepts was successful. The concepts of movement at the core of movement education programs that support perceptual development contribute to the development of visual perception. These concepts increase the awareness of children's bodies, space, timing and movement relationships, appealing to all sensory organs and ensuring easy and accurate learning of skills. In his research, [Tepeli \(2013\)](#) found that object control studies based on movement training It was found that it increased visual perception development in kindergarten children. In our study, the Frostig Visual Perception Test subscale of the movement training group was perception of body position in space (PPS) it was found to be significant when compared to the trampoline and control groups. Spatial awareness studies of movement education programs (subjective positioning, objective positioning, private-public space) Application with different materials may have had an impact on these results. [Memiş et al., \(2012\)](#) concluded that the visual perception levels of students were at an average level and that there was a significant relationship between visual perception and academic achievement. [Lee et al., \(2022\)](#) in their reseach found a significant relationships between four subcomponents (eye-hand coordination, copying, figure-ground, and spatial relations) of visual perception and word legibility. [Garje et al., \(2015\)](#) In their research, they conducted perceptual-motor development studies on primary school students with learning disabilities and said that these studies were effective in increasing the academic achievement of children. From this point of view, we think that movement education and sports programs that support perceptual development will contribute to children's academic achievement by increasing their visual perception.

Erdoğan et al., (2013) conducted individual interviews with 24 kindergarten teachers and according to the results of their study in which they examined children's activities for literacy preparation, they concluded that teachers included a lot of activities to develop writing skills within the scope of literacy preparation, but they did not include a limited number and variety of activities to develop phonemic awareness, visual perception, vocabulary, listening and speaking skills. From this point of view, it can be said that children cannot learn effectively and have difficulty in transferring the information they have learned. Ercan et al., (2011) conducted a study on the preparation of visual perception training programs for six-year-old children attending kindergarten, which affect reading-writing preparation skills and reading-writing processes, and to determine whether this program is effective on children's visual-motor coordination development. The training program prepared to develop matching, classification, figure-ground discrimination, figure stability, perception of position in space, perceptual of spatial relationships, visual memory, visual-motor coordination and attention skills supports children's visual-motor coordination, visual perception and motor coordination skills. Visual- motor coordination skills are very important for children to acquire academic skills (Ercan et al., 2011).

Based on the findings of our research, kindergarten teachers should not only implement programs designed to develop fine motor skills to prepare children for primary school, but also include sports programs that support large muscle groups during class hours, Researchers are advised to develop sports programs that involve the active use of large and small muscles and include vigorous activities to improve attention and perception, and to plan studies that test the effects of these programs on children's attention and visual perception.

ORCIDs

Oya Erkut  <https://orcid.org/0000-0002-1469-9970>

Cengiz Sunar  <https://orcid.org/0009-0008-5169-4010>

REFERENCES

- Abels, K. W., & Bridges, J. M. (2010). *Teaching movement education: foundations for active lifestyles*. Human Kinetics.
- Adsız, E. (2010). *İlköğretim çağındaki öğrencilerde düzenli yapılan sporun dikkat üzerine etkisinin araştırılması* [Yüksek lisans tezi]. Ege Üniversitesi.
- Akdemir, B. (2006). *6-12 yaş arası zihinsel engelli çocuklarda görsel algı becerilerinin değerlendirilmesi* [Doktora tezi]. Selçuk Üniversitesi.
- Atasoy, M., Altun, M., & Yalçınkaya, A. (2018). An analysis of the effect of folk dances on visual

- motor perception level of primary school first grade (7 ages) students. *Turkish studies*, 13(19), 119-126.
- Atilgan, O. E. (2013). Effects of trampoline training on jump leg strength, static and dynamic balance of boys. *Science of Gymnastics Journal*, 5(2), 15-25.
- Aragao, A, Karamanidis, K, Vaz, M, Arampatzis, A. (2011) Mini-Trampoline exercise related to mechanisms of dynamic stability improves the ability regain balance in elderly. *Journal of Electromyography and Kinesiology*, 21, 512-518. <https://doi.org/10.1016/j.jelekin.2011.01.003>
- Asan, R. (2011). *Sekiz haftalık masa tenisi egzersizinin 9-13 yaş arası çocuklarda dikkat üzerine etkisi* [Yüksek lisans tezi]. Selçuk Üniversitesi.
- Aydın, A. (2001). *Gelişim ve öğrenme psikolojisi*, Alfa Yayınları.
- Bhatia, P., Davis, A., & Shamas-Brandt, E. (2015). Educational gymnastics: The effectiveness of Montessori practical life activities in developing fine motor skills in kindergartners. *Early Education and Development*, 26(4), 594–607. <https://doi.org/10.1080/10409289.2015.995454>
- Bringoux, L., Marin, L., Nougier, V., Barraud, P.-A., & Raphel, C. (2001). Effects of gymnastics expertise on the perception of body orientation in the pitch dimension. *Journal of Vestibular Research*, 10(6), 251–258. <https://doi.org/10.3233/VES-2000-10602>
- Çağatay, N. (1986). *Frostig Visual Algılama Testi ve eğitim programına dayalı olarak dört- sekiz yaş arası cerebral palsili çocuklarda görsel algılama davranışının incelenmesi* [Yüksek lisans tezi]. Hacettepe Üniversitesi.
- Dönmez, N. B., Abidoğlu, Ü., Dinçer, Ç., Erdemir, N. & Gümüşcü, Ş. (1981). *Okul öncesi dönemde dil gelişimi etkinlikleri*. Ya-Pa Yayınları.
- Ercan, Z. G. (2011). Anasınıfı çocuklarının görsel-motor koordinasyon gelişimine görsel algı eğitiminin etkisinin incelenmesi. *Türk Eğitim Bilimleri Dergisi*, 9(3), 443-465.
- Erdoğan, T., Altınkaynak, Ş. Ö., & Erdoğan, Ö. (2013). Okul öncesi öğretmenlerinin okuma-yazmaya hazırlığa yönelik yaptıkları çalışmalarının incelenmesi. *İlköğretim Online*, 12(4), 1188-1199.
- Feldman, R. S. (2004). Child development. Upper Saddle River, N.J.: Pearson/Prentice Frostig M. *Pictures and Patterns: Teacher's Guide*. Consulting Psychologist Press.
- Frostig, M., Lefever, W., Whittlesey, J., (1966). *Administration and scoring manual for the marianne frostig developmental test of visual perception*, Polo Alto, California, Conculing Psychologists Press.
- Gallahue D. L., Ozmun, J. C., & Goodway, J. D. (2014). *Motor gelişimi anlamak. Bebekler, çocuklar, ergenler, yetişkinler*. Çev. Ed. Dilara Sevimay Özer ve Abdurrahman Aktop. Nobel Akademik Yayınevi.
- Garje Mona, P., Dhadwad, V., Yeradkar, M. R., Adhikari, A., & Setia, M. (2015). Study of visual perceptual problems in children with learning disability. *Indian Journal of Basic and Applied Medical Research*, 4(3), 492-97.
- Gliner, J. A., Morgan, G. A & Leech, N. L. (2015). Araştırmanın tanımları, amaçları ve boyutları (2. Baskıdan çeviri). S. Turan (Ed.), S. Turan ve S. Aylin Bayar (Çev.). *Uygulamada araştırma*

- yöntemleri: *Desen ve analizi bütünleştiren yaklaşım* (pp. 3-17). Nobel Yayınevi.
- Graham, G., Holt-Hale, S. A., & Parker, M. (2012). *Children moving: A reflective approach to teaching physical education with movement analysis wheel*. McGraw Hill.
- Giagazoglou, P., Kokaridas, D., Sidiropoulou, M., Patsiaouras, A., Karra, C., & Neofotistou, K. (2013). Effects of a trampoline exercise intervention on motor performance and balance ability of children with intellectual disabilities. *Research in Developmental Disabilities, 34*(9), 2701-2707. <https://doi.org/10.1016/j.ridd.2013.05.034>
- Gözüm, A.İ.C., Kandır, A., (2018). Beş yaş çocuklar için frankfurter konsantrasyon testi'nin güvenilirlik çalışması. Dinçer S.(Eds), Değişen dünyada eğitim (pp.57-66). Pegem Akademi.
- Heitkamp, H. C., Horstmann, T., Mayer, F., Weller, J., Dickhuth, H. H. (2001) Gain in strength and muscular balance after balance training. *International Journal of Sports Medicine 22*, 285-290. <https://doi.org/10.1055/s-2001-13819>
- Kartal, R., Dereceli, Ç., & Kartal, A. (2016). Eskrim sporu yapan ve yapmayan 10-12 yaş arası çocukların dikkat düzeylerinin incelenmesi. *Sportif Bakış: Spor ve Eğitim Bilimleri Dergisi, 3*(2), 82-88.
- Kaymak, S. (2003). *Dikkat toplama eğitimi programının ilköğretim 2. ve 3. sınıf öğrencilerinin dikkat toplama becerilerinin geliştirilmesine etkisi* [Doktora tezi]. Ankara Üniversitesi.
- Kephart, N. C., Mann, S. J., & İnan, N. (1978). *Sınıfta öğrenme zorluğu çeken çocuklar: öğretmen elkitabı*. Ayyıldız Matbaası.
- Kubesch, S., Walk, L., Spitzer, M., Kammer, T., Lainburg, A., Heim, R., & Hille, K. (2009). A 30-minute physical education program improves students' executive attention. *Mind, Brain, and Education, 3*(4), 235-242. <https://doi.org/10.1111/j.1751-228X.2009.01076.x>
- Lee, S. C. (2022). Visual perceptual skills as predictors of handwriting skills of children grades 1-3. *Journal of Occupational Therapy, Schools, & Early Intervention, 15*(3), 265-273. <https://doi.org/10.1080/19411243.2021.1959484>
- Memiş, A., & Harmanakaya, T. (2012). İlköğretim okulu birinci sınıf öğrencilerinin görsel algı düzeyleri. *Türkiye Sosyal Araştırmalar Dergisi, 161*(1), 27-46.
- Rraatz, U., & Mohling, K.(1971). *Frankfurter test für f~nfiabrtge-kotzzentration ftf-k*. Weinheim: beltz.
- Sağol, U. (1998). Down sendromlu çocukların görsel algı gelişimine Frostig görsel algı programının etkisi [Yüksek lisans tezi]. Marmara Üniversitesi.
- Senemoğlu, N. (2007). *Gelişim öğrenme ve öğretim: Kuramdan uygulamaya*. Gönül Yayıncılık.
- Sparto, P. J., Redfern, M. S., Jasko, J. G., Margaretha, L., Casselbrant, E. M., Mandel, J., & Furman, M. (2006). The influence of dynamic visual cues for postural control in children aged 7-12 years. *Experimental Brain Research, 168*, 505–511. <https://doi.org/10.1007/s00221-005-0109-8>
- Soysal, A. Ş., Yalçın, K., & Can, H. (2008). Bilişsel psikoloji kapsamında yer alan dikkat teorileri [Attention theories in the context of cognitive psychology]. *Yeni Symposium: Psikiyatri*,

Nöroloji ve Davranış Bilimleri Dergisi, 46(1), 35–41.

- Sökmen, S. (1994). *5 yaş algı gelişimi:(Frostig Görsel Algı Testi güvenilirlik çalışması)*. [Doktora tezi, Marmara Üniversitesi].
- Tepeli, K. (2013). Frostig görsel algı eğitim programı ile birlikte verilen nesne kontrol beceri eğitiminin 54-59 aylık çocukların nesne kontrol becerilerine etkisi. *Selçuk Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi*, 29, 251-260.
- Tunc, A., Akandere, M., & Bastug, G. (2014). The analysis of the attention levels of individuals playing golf. *Turkish Journal of Sport and Exercise*, 16(1), 104-115.
- Vuillerme, N., Teasdale, N., & Nougier, V. (2001). The effect of expertise in gymnastics on proprioceptive sensory integration in human subjects. *Neuroscience Letters*, 311(2), 73-76. [https://doi.org/10.1016/S0304-3940\(01\)02147-4](https://doi.org/10.1016/S0304-3940(01)02147-4)
- Yurdakul, N. A., Çamlıyer, H., Çamlıyer, H., Karabulut, N., & Soytürk, M. (2012). Sekiz yaş grubu çocuklarda hareket eğitiminin dikkat ve hafıza gelişimine etkileri. *Selçuk Üniversitesi Beden Eğitimi ve Spor Bilimleri Dergisi*, 14(1), 103-108.
- Wen, X., Zhang, Y., Gao, Z., Zhao, W., Jie, J., & Bao, L. (2018). Effect of mini-trampolin physical activity on executive functions in preschool children. *BioMed Research International*, 1, 1-7. <https://doi.org/10.1155/2018/2712803>

Futsalda Rölatif Yaş Etkisi: Sistematik Bir İnceleme

Relative Age Effect in Futsal: A Systematic Review

Ali Işın¹ & Alkan Uğurlu²

¹Antrenörlük Eğitimi Bölümü, Spor Bilimleri Fakültesi, Akdeniz Üniversitesi, Antalya, Türkiye.
²Beden Eğitimi ve Spor Bölümü, Spor Bilimleri Fakültesi, Akdeniz Üniversitesi, Antalya, Türkiye.

Makale Geçmişi

Geliş : 25 Ocak 2025
Kabul : 14 Şubat 2025
Çevrimiçi : 26 Mart 2025
DOI: 10.55929/besad.1425489

Makale Türü

İnceleme Makalesi

Article History

Received : January 25, 2025
Accepted : February 24, 2025
Online : March 26, 2025
DOI: 10.55929/besad.1425489

Article Type

Review Article

Öz: Rölatif yaş etkisi (RYE) birçok spor dalında kanıtlanmış önemli bir olgudur. Bu sistematik derlemenin amacı, RYE'nin futsal oyuncularında bir seçim avantajı olup olmadığını incelemektir. Mevcut araştırma, Web of Science ve SCOPUS veri tabanlarında futsalda RYE'yi araştıran çalışmalarını içermektedir. 2010-2023 yıllarını kapsayan toplam 13 araştırma makalesi sistemantik olarak incelenmiştir. Genel sonuçlar, futsal oyuncuları arasında RYE'lerin nispeten varlığını göstermektedir. Bununla birlikte erkek futsal oyuncularının çarpık doğum oranlarına sahip olduğunu göstermektedir; bu da takvim yılının ilk üç ayında doğan sporcuların daha büyük bir seçilme avantajına sahip olduğunu anlamına gelmektedir. Ancak kadın futsal oyuncuları için böyle bir etki görülmemektedir. Oyun pozisyonlarına göre, fiziksel kapasitenin başarı için daha belirleyici olduğu pozisyonlarda RYE'nin daha yaygın olduğu tespit edilmiştir. Gençlik liglerinin yanı sıra büyüklerde de RYE'ler nispeten yaygındır. Bu nedenle, seçim önyargısına neden olan RYE'lerin azaltılması ya da ortadan kaldırılması için gerekli planların yapılarak bunların uygulanmasına ihtiyaç vardır.

Anahtar Kelimeler: Kronolojik yaş, yetenek seçimi, seçim yanlılığı, yetenek belirleme

Abstract: Relative age effect (RAE) is an important phenomenon that has been evidenced in many sports. The aim of this systematic review was to examine if RAE is a selection bias in futsal players. The current research included studies investigating RAE in futsal in Web of Science and SCOPUS databases. A total of 13 research articles covering the years 2010-2023 were systematically reviewed. The overall results show the relative presence of RAEs among futsal players. However, it also shows that male futsal players have skewed birth rates, meaning that athletes born in the first three months of the calendar year have a greater selection advantage. However, no such effect is observed for female futsal players. With respect to playing positions, RAE was found to be more prevalent in positions where physical capacity is more decisive for success. RAEs are relatively common in youth leagues as well as in senior leagues. Therefore, there is a need to develop and implement plans to reduce or eliminate RAEs that cause selection bias.

Keywords: Chronological age, talent selection, selection bias, talent identification

Bu makaleye atıf yapmak için | To cite this article

Işın, A., & Uğurlu, A. (2025). Futsalda rölatif yaş etkisi: Sistematik bir inceleme. *Journal of Physical Education and Sports Studies*, 17(1), 59-70.

GİRİŞ

Gençlerin atletik gelişimi oldukça karmaşık bir süreçtir. Özellikle, bu durum son derece bireysel bir süreç olarak görülmekte olup, fiziksel büyüme, biyolojik olgunlaşma ve davranışsal gelişim gibi birbirine bağlı faktörler tarafından etkilenmektedir (Bergeron vd., 2015). Sonuç olarak, bu

Contact: Alkan Uğurlu

 Beden Eğitimi ve Spor Bölümü, Spor Bilimleri Fakültesi, Akdeniz Üniversitesi, 07058, Antalya, Türkiye.

 augurlu@akdeniz.edu.tr

faktörlerin yaşla ilişkisi göz önüne alındığında yaş, devam eden bu süreçte önemli bir rol oynamaktadır.

Birçok farklı ülkede, genç sporcular kronolojik yaş kategorilerine göre gruplandırılmaktadır. Bu yaş kategorileri oluşturulurken, seçim yılı ile aynı zamana denk gelen bazı kesme tarihleri uygulanmaktadır (Figueiredo vd., 2021). Ancak, en genç ve en yaşlı sporcular arasında 12 aylık bir fark olduğu için bu kategorileri kullanmak yeterli görünmemektedir. Bu bağlamda, ergenlik döneminde önemli antropometrik ve fizyolojik değişiklikler olduğu için (Malina, 1994), Ocak ayında doğan bir sporcu, Aralık ayında doğan bir sporcuya kıyasla bir yıllık bir avantaja sahip olacaktır (Musch & Grondin, 2001). Bunun yanı sıra, bazı sportif müsabakalarda ise bu seçim iki yıllık bir aralıkta sabit seçim tarihlerine göre ayarlanmaktadır. Özellikle Uluslararası Futbol Federasyonları Birliği (FIFA) gençlik dünya kupalarında seçim tarihini 2 yıllık yaş kategorilerine göre planlamaktadır (Işın, 2021). Bunun bir sonucu olarak, seçim tarihinin başında doğan sporcular ile seçim tarihinin sonunda doğan sporcular arasında 24 aylık bir avantaj/dezavantaj söz konusudur. Antrenörler bu 24 aylık avantajı kullanmak için genellikle seçim tarihinin başında doğan sporcuları seçme eğilimindedirler. Her kategorideki en yaşlı sporcuların seçilme eğilimi durumu Rölatif Yaş Etkisi (RYE) olarak tanımlanmaktadır (Gil vd., 2014).

Son yıllarda RYE, özellikle gençlik sporu için önemli bir konu haline gelmiştir. Futbol (Salinero vd., 2013; Yagüe vd., 2018), basketbol (Arrieta vd., 2016; Bilgiç vd., 2025), voleybol (Okazaki vd., 2011) başta olmak üzere birçok sporda, seçim yılının ilk aylarında doğan sporcuların seçim yılının sonlarında doğan sporculara kıyasla daha fazla seçilme olasılığının olduğunu ve dolayısıyla RYE'nin seçim önyargısı oluşturduğunu kanıtlamıştır. Bunun aksine, cimnastik (Hancock vd., 2015; Işın vd., 2024) ve dans (van Rossum, 2006) gibi sporlarda ise seçim yılının son aylarında doğan sporcuların seçim yılının ilk aylarında doğan akranlarına kıyasla daha fazla temsil edilme şansının olduğunu tespit edilmiştir.

Futsal her geçen gün önemli sayıda katılımcı ve seyirci kazanmaktadır. Bunun bir sonucu olarak, uluslararası birçok turnuva düzenlenmektedir. Bu durum araştırmacıların futsal ile ilişkili konulara odaklanmasının önünü açmaktadır. Özellikle son on yıldır, futsalda performans analizi başta olmak üzere birçok konuda araştırmalar popüler hale gelmektedir. Bunların yanı sıra, araştırmacılar RYE'nin futbolda olduğu gibi futsal oyuncularının seçiminde bir kriter olup olmadığını araştırmışlardır. Bu sistematik derlemenin amacı, futsalda RYE'yi kapsamlı bir şekilde değerlendirmektir ve futsal oyuncuları arasında RAE yaygınlığını ve büyüklüğünü belirlemektir. Bununla birlikte, yaş, cinsiyet ve oyun pozisyonları bağlamında RYE'nin yaygınlığını ve büyüklüğünü araştırmaktır. Bu konudaki araştırma boşluklarının sistematik bir incelemede ele

alınması ile, RYE'nin futsal oyuncularını üzerindeki etkilerinin daha ayrıntılı bir şekilde anlaşılması amaçlanmıştır.

YÖNTEM

Araştırma Tasarımı

Sistemik İncelemeler ve Meta-analizler için Tercih Edilen Raporlama Öğeleri kılavuzuna uygun olarak yürütülmüştür (Page vd., 2021).

Dahil Etme ve Dışlama Kriterleri

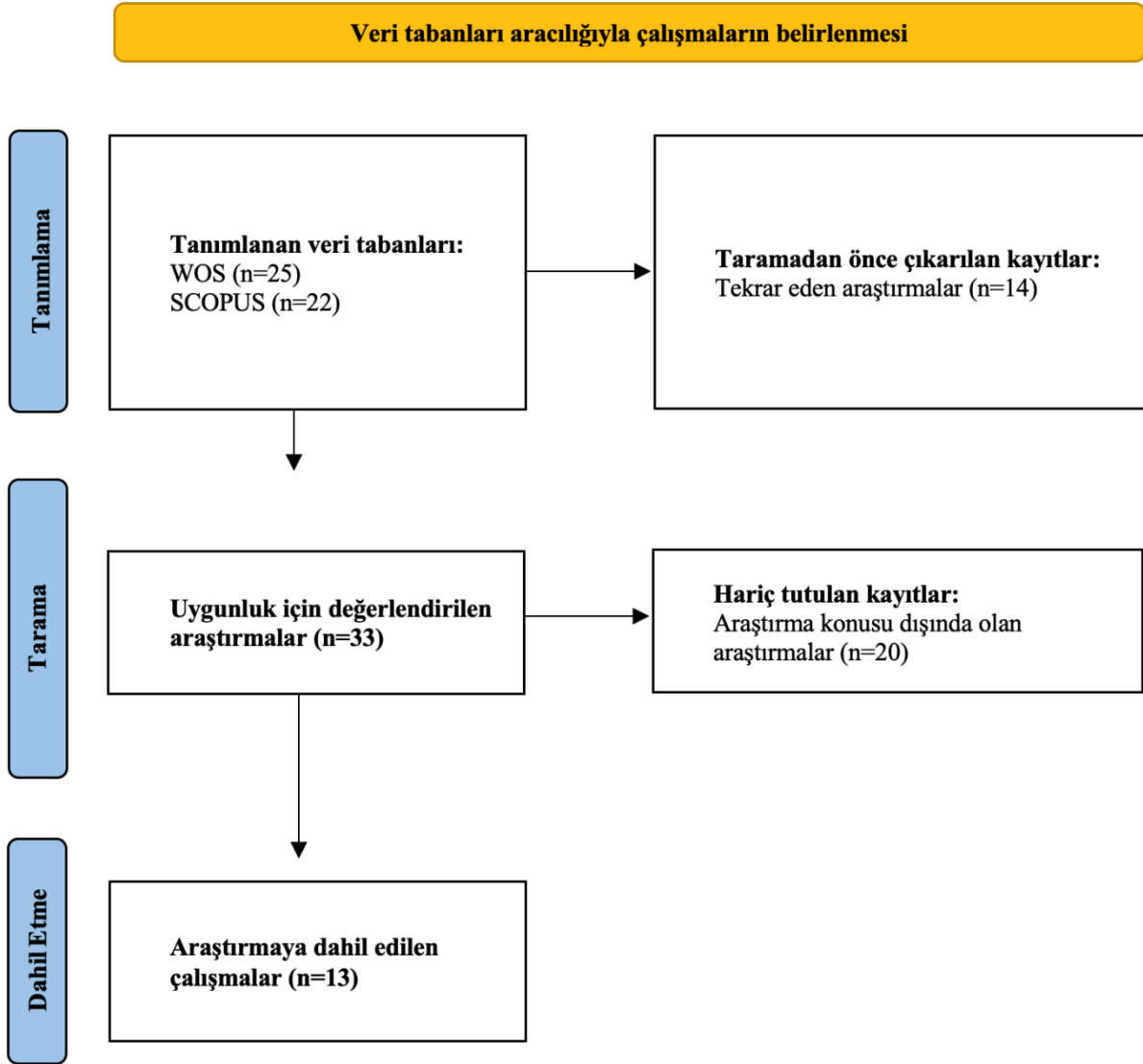
Araştırmaya sadece futsal da RYE'ye odaklanan araştırmalar dahil edilmiştir. Bu bağlamda, herhangi bir yaş aralığını, cinsiyeti, seviyesini veya katılım durumunu değerlendiren (elit veya gençler) tüm araştırma makaleleri araştırmaya dahil edilmiştir. Sporcuların rölatif yaş dağılımını bildirmeyen araştırmalar, konferans bildirileri ve derlemeler hariç tutulmuştur.

Sistemik Arama

Yayınlanan RYE çalışmaları, elektronik veri tabanlarının sistemik olarak taranması ve tanımlanmış makalelerin gözden geçirilmesi yoluyla belirlenmiştir. Web of Science ve SCOPUS veri tabanları yayın tarih kısıtlaması olmadan taranmıştır. Tarama her iki veri tabanı için aynı anahtar kelimeler (Futsal AND (Relative age effect OR talent Identification OR birth distribution OR talent selection) kullanılarak yapılmıştır. Arama kriteri olarak "başlık", "özet" ve "anahtar kelime" seçilmiştir. Son arama 18 Ocak 2025 tarihinde yapılmıştır.

Araştırma Seçimi

Veri tabanları taramaları sonucunda toplam 47 araştırma (WOS=25 ve SCOPUS=22 tespit edilmiştir. Veri tabanlarından elde edilen tüm araştırmalar referans yönetim yazılımına (EndNote™ 21, Clarivate Analytics, Philadelphia, PA, ABD) aktarılmış ve tekrarlayan makaleler otomatik ya da manuel olarak çıkartılmış (n=14). İki yazar tarafından kalan tüm makalelerin başlık ve özetleri incelenerek araştırma dahil etme ve dışlama kriterlerine göre ilgisiz araştırmalar (n=20) hariç tutulmuştur. Toplam 13 makale araştırmada analiz edilmiştir (Şekil 1.).



Şekil 1. PRISMA akış şeması

Veri Çıkarma

Araştırmaya dahil edilen 13 çalışma, yazar(lar), yayın yılı, örneklem özellikleri (yaş, cinsiyet), turnuva düzeyi, yarışma yılı, sporcuları gruplandırma yöntemi, çeyreklik sistemde rölatif yaş dağılımları ve karşılaştırma amacıyla kullanılan dağılımlar dahil olmak üzere tüm bilgiler araştırmada kullanılmak üzere çevrimiçi elektronik tablo yazılımına (Microsoft Excel) aktarılmıştır.

BULGULAR

İlgili veri tabanlarının taranması sonrasında da 47 araştırmaya ulaşılmıştır, tekrar eden ve araştırmaya dahil edilme ve dışlanma kriterlerine uymayan araştırmalar hariç tutulduktan sonra, bu sistematiik derlemeye 13 makale dahil edilmiştir. Bu araştırmaların 7 tanesi erkek sporcularda, 3 tanesi kadın

sporcularda ve 3 tanesi ise hem erkek hem de kadın sporcularda RYE'ye odaklanmıştır. Tüm araştırmalar içerisinde; erkeklere odaklanan 7 araştırma erkek sporcular arasında RYE'yi onaylarken, 4 araştırma RYE'nin olmadığını göstermektedir. Bunlara ek olarak kadınlarda RYE hiçbir makalede bulunamamıştır (Tablo 1.)

Tablo 1. Çeyreklik doğum dağılımlarına göre RYE

Yazar (Yıl)	Zaman Aralığı	Turnuva / Faaliyet	Cinsiyet (n)	Çeyreklik Doğum Dağılımı			
				Q1	Q2	Q3	Q4
Carraco vd., (2020)	2008-2016	FIFA Futsal Dünya Kupası	Erkek (950)	229	244	224	253
de Oliveira Castro, de Oliveira, vd., (2022)	2021	Brezilya'nın en iyi 5 takımı	Erkek (387)	132	119	82	54
de Oliveira Castro, da Silva Aguiar, vd., (2022)	2016-2020	Brazilya Ulusal Futsal Ligi	Erkek (411)	132	118	87	74
de Oliveira Castro, Figueiredo, vd., (2022)	2021	FIFA Futsal Dünya Kupası	Erkek (384)	92	93	83	116
Doncaster vd., (2020)	Belirtilmemiş	Barcelona Futsal Takımı	Erkek (761)	297	189	170	105
Ferreira vd., (2020)	2011	20. Brezilya Kadınlar Futsal Kupası	Kadın (115)	36	23	32	24
Figueiredo vd., (2021)	2019-2020 sezonu	Portekiz Federasyonu	Kadın (2,437) Erkek (23,988)	650 593 1	572 5898	641 6312	574 5847
José vd., (2022)	2019	Brezilya Futsal Konfederasyonu	Erkek (2,384) Kadın (292)	889 85	689 82	478 70	328 55
Lago-Fuentes vd., (2020)	2006-2015	İspanya Ulusal Futsal 1. Ligi	Erkek (1,873)	412	460	494	507
Morales vd., (2018)	2013	Brezilya Erkekler Ulusal Futsal Ligi	Erkek (376)	110	110	92	64
	2014	Brezilya Kadınlar Ulusal Futsal Ligi	Kadın (227)	70	50	63	44
Penna & Moraes (2010)	2009	Brezilya Futsal Ligi	Erkek (370)	109	117	72	72
Perondi vd., (2018)	2015	Santa Catarina Açık Oyunları – Futsal	Erkek (480) Kadın (410)	126 116	121 96	108 95	83 103
Rodrigues vd., (2023) *	2021	Brezilya Cup	Kadın (77)	21	19	20	17

4 makale RYE'yi oyun pozisyonlarına göre değerlendirmiştir. 2 araştırma tüm pozisyonlarda RYE'yi gösterirken, bir araştırma pivot dışındaki tüm mevkiler için RYE'yi onayladı. Yalnızca bir araştırma bulguları RYE'nin oyun pozisyonları için önemsiz olduğunu göstermiştir. Olasılık oranları kaleciler için OR: 0.42 – 3.22) savunmacılar için OR:0.78 – 8.76, kanatlar için OR:0.66 - 2.23 ve pivotlar için OR:0.69 - 3.14'tür (Tablo 2).

Tablo 2. Oyun Pozisyonlarına Göre RYE ve olasılık oran karşılaştırmaları

Yazar (Yıl)	Çeyrek Doğum Dağılımı	Oyun Pozisyonları			
		Kaleci	Savunma	Kanat	Pivot
de Oliveira Castro, de Oliveira, vd., (2022)	Q1	29	29	50	24
	Q2	23	22	56	18
	Q3	16	20	29	17
	Q4	12	5	27	10
	Q1 ile Q4*	3.22	8.76	2.23	3.14
de Oliveira Castro, da Silva Aguiar, vd., (2022)	Q1	27	23	59	24
	Q2	20	23	53	21
	Q3	17	21	35	14
	Q4	12	13	33	16
	Q1 ile Q4*	1.25	0.98	0.99	0.83
de Oliveira Castro, Figueiredo, vd., (2022)	Q1	17	21	37	17
	Q2	22	18	37	16
	Q3	14	18	39	12
	Q4	19	25	50	22
	Q1 ile Q4*	0.86	0.78	0.66	0.69
Lago-Fuentes vd., (2020)	Q1	46	91	183	92
	Q2	110	110	176	64
	Q3	90	95	214	95
	Q4	103	81	220	103
	Q1 ile Q4*	0.45	1.12	0.83	0.89

*Q1 ile Q4 Olasılık oranları karşılaştırmaları (%95 Güven Aralığı)

* Yaş kategorilerine göre Q1 ve Q4 olasılık oranları karşılaştırmaları 0.98– 6.99 arasındadır. U-7 den U-20'ye kadar tüm yaş grupları ve büyükler için Q1'de doğanların Q4'de doğanlara kıyasla daha fazla seçilme olasılığı vardır (Tablo 3).

Tablo 3. Yaş kategorilerine göre olasılık oran karşılaştırmaları

Yazar (yıl)	Yaş Kategorisi	Q1 ile Q4 OR karşılaştırmaları (%95 GA)
	U-15	2.53 (1.24-5.13)*
de Oliveira Castro, de Oliveira, vd., (2022)	U-17	6.99 (3.14-15.47)*
	U-20	2.87 (1.52-5.37)*
	Büyükler	2.17 (1.02-4.59)*
	U-12	3.5 (1.5-8.4)*
Doncaster vd., (2020)	U-14	5.3 (2.1-13.2)*
	U-16	6.3 (2.4-16.5)*
	U-18	2.4 (1.1-5.4)*
	Büyükler	1.1 (0.5-2.3)
	U-7	1.54 (1.31-1.80)*
	U-9	1.34 (1.20-1.49)*
Figueiredo vd., (2021)	U-11	0.98 (0.90-1.08)
	U-13	1.06 (0.97-1.15)
	U-15	0.98 (0.90-1.06)
	U-17	1.01 (0.93-1.10)
	U-19	0.99 (0.90-1.10)

TARTIŞMA

Bu araştırma, futsal oyuncuları arasında bugüne kadar RYE'lerin en kapsamlı sistematik incelemesidir. Birincil amaç, futsal oyuncuları arasında RYE'lerin yaygınlığını ve büyüklüğünü belirlemektir. Bununla birlikte, yaş, cinsiyet ve oyun pozisyonları bağlamında RYE'nin yaygınlığını ve büyüklüğünü araştırmaktır. Mevcut verilere dayanarak bulgular, RYE'lerin erkek futsal oyuncuları arasında yaygın olduğunu ve nispeten daha yaşlı (Q1) oyuncuların nispeten daha genç (Q4) oyunculara kıyasla seçilme avantajlarının yüksek olduğunu göstermektedir. Kadınlarda ise RYE'ler yaygın değildir. Genç sporcuların yanı sıra büyüklerde de RYE'ler yaygındır. Benzer şekilde, oyun pozisyonları bağlamında da RYE'ler yaygındır.

Cinsiyet farklılıkları

Erkek futsal oyuncularının doğum çeyreklerine göre eşit olmayan bir dağılım gösterdiği tespit edilmiştir. Sonuçlar, yılın ilk çeyreklerinde doğan oyuncuların fazla temsil edildiğini ve yıl sonuna yakın doğan oyuncuların sıklığının azaldığını göstermektedir. Bu nedenle, erkek futsal oyuncuları arasında RYE'ler yaygın olduğu görülmektedir. Araştırmaların büyük çoğunluğu Q1'de doğan oyuncuların Q4'de doğan oyunculara kıyasla daha fazla seçilme şansına işaret etmektedir (de

Oliveira Castro, da Silva Aguiar, vd., 2022; de Oliveira Castro, de Oliveira, vd., 2022; Doncaster vd., 2020; José vd., 2022; Morales vd., 2018; Penna & Moraes, 2010; Perondi vd., 2018).

Her ne kadar Q1'de doğan kadın futsal oyuncularının, Q4'te doğan akranlarına kıyasla daha fazla temsil edildiği gözlemlense de, bu farklar istatistiksel olarak anlamlı değildir. Bu nedenle, kadın futsal oyuncuları arasında doğum çeyreklerine göre eşit bir dağılım olduğu varsayılmaktadır. Sonuç olarak, kadın futsalında RYE'nin etkisinin olmadığı tespit edilmiştir (Ferreira vd., 2020; Figueiredo vd., 2021; José vd., 2022; Morales vd., 2018; Perondi vd., 2018; Rodrigues vd., 2023). Ancak, Figueiredo vd., (2021) 19 yaş altındaki futsal kadın oyuncuları arasında RYE'nin yalnızca U-9 oyuncuları arasında yaygın olduğunu ve yılın başında doğan futsal oyuncularının yılın sonunda doğan akranlarına kıyasla aşırı temsil edildiğini belirtmiştir.

RYE'de cinsiyete göre gözlemlenen farklılığın nedeni, bir sporun kadınlar ve erkekler için cazibe düzeyi ve rekabet düzeylerindeki farklılıklarla ilgili olması (Baker vd., 2010) yada kadınlarda takım içinde başlangıç kadrosuna girmek için daha az yoğun bir rekabet yaşanması olabilir (Götze & Hoppe, 2021). Futsal daha fazla erkekler tarafından katılım sağlanan bir spordur ve kadınların ilgisi nispeten daha düşüktür. Daha az popüler bir sporda, mevcut sporcu sayısı azalır ve pozisyonlara olan talep o kadar büyük değildir (Schorer vd., 2009). Bu bağlamda, spora daha az sporcu katıldığında daha küçük bir RAE'ye sahip olması beklenir. Bu nedenle kadın futsal oyuncularının sayısı azdır ve seçilme şansı daha yüksektir ve bu durum da RYE'nin kadın futsal oyuncuları için bir seçim önyargısı oluşturmaması ile sonuçlanmaktadır.

Oyun Pozisyonları

Takım sporlarında RYE'yi araştırırken göz önünde bulundurulması gereken bir diğer husus, sporcuların belirli talepleri olduğu için oynadıkları pozisyonlardır. Araştırmalar çoğunlukla oyun pozisyonlarına göre RYE'lerin yaygın olduğunu göstermektedir (de Oliveira Castro, da Silva Aguiar, vd., 2022; de Oliveira Castro, de Oliveira, vd., 2022; Lago-Fuentes vd., 2020). de Oliveira Castro, de Oliveira, vd., (2022) pivotlar ($p=.11$; $V = 0.17$) için tek tip bir dağılım tespit etmesine karşılık, kaleciler ($p<.04$; $V = 0.19$), kanat oyuncuları ($p<.002$; $V = 0.19$) ve savunma oyuncuları ($p<.002$; $V = 0.27$) için eşit olmayan bir dağılım tespit etmiştir. Brezilya ulusal futbol liginde, kanat oyuncuları ve savunma oyuncuları için önemli farklılıklar tespit edilmiştir. Savunma oyuncuları için Q1'de doğan oyuncuların Q3 ve Q4'e kıyasla daha fazla temsil edildiğini ve kanat oyuncuları için Q1 ve Q2'de doğan oyuncuların Q3 ve Q4'e kıyasla daha fazla temsil edildiğini bildirilmiştir (de Oliveira Castro, da Silva Aguiar, vd., 2022). Lago-Fuentes vd., (2020) Profesyonel futsal oyuncuları arasında savunma hariç diğer tüm mevkiler için Q4'de doğanların Q1'de doğanlara kıyasla daha fazla temsil edildiğini bulmuştur. Bu bulgulara karşın, de Oliveira Castro, Figueiredo, vd., (2022) FIFA Futsal

Dünya Kupası'nda oyun pozisyonlarının RYE üzerindeki etkilerini incelemiş ve oyun pozisyonları arasında RYE için istatistiksel olarak anlamlı bir fark bulunmamıştır. Bununla birlikte her mevki için Q4'te doğanların Q1'de doğanlara kıyasla daha fazla temsil edildiği bildirilmiştir.

Futbolcularda yapılan çalışmalardan elde edilen kanıtlar, fiziksel kapasitenin başarı için daha belirleyici olduğu oyun pozisyonlarında RYE'nin daha yaygın olduğunu göstermektedir (Figueiredo vd., 2022; Işın & Melekoğlu, 2020). Ancak futbolculara odaklanan araştırmaların sayısı oldukça fazladır ve futsal için yeterli kanıt yoktur. Bununla birlikte bu sonuçlar, oyun pozisyonlarının teknik ve taktik taleplerinin farklı olmasından kaynaklanıyor olabilir.

Yaş Kategorileri

Araştırmalar genel olarak gençlik liglerinde ve büyükler liginin tamamında Q1'de doğanların Q4'te daha fazla temsil edildiğini bildirmiştir. Castro ve ark. Q1 de doğanların Q4'te doğan akranlarına kıyasla U15'ten U-20 'ye kadar ve büyüklerde 2.53, 6.99, 2.87 ve 2.17 kat daha fazla seçilme olasılığında olduğunu göstermiştir. Benzer şekilde Doncaster vd., (2020) Q1 de doğan futsal oyuncularının Q4'te doğan akranlarına kıyasla U-12'den U-18'e kadar 3.5, 5.3, 6.3 ve 2.4 kat daha fazla temsil edilme şansı olduğunu bildirmiştir. Buna karşılık büyükler kategorisi için RYE'lerin yaygın olmadığını ve zaman içinde bu etkinin ortadan kalmak eğiliminde olduğunu göstermiştir. Gençlik liglerinde RYE'ler yaygınken, büyüklerde tartışmalı sonuçlar vardır. Bunun en önemli nedeni, bazı oyuncuların futbolda başarılı olamadıkları bir dönemden sonra futsala geçiş yapmaları kabul edilebilir. Bununla birlikte oyuncular büyüdükçe fiziksel özelliklerini geliştirerek, kronolojik yaş farklılıklarıyla ilişkili olgunluk eşitsizliklerini azaltmış olabilirler (Lago-Fuentes vd., 2020).

SONUÇ

Bu sistematik derlemenin sonuçları, özellikle gençlik liglerinde olmak üzere erkek futsal oyuncuları arasında RYE'nin yaygın olduğunu göstermiştir. Kadınlarda RYE yoktur ve bu potansiyel olarak kadınların bu spora daha az katılımlarından kaynaklanmaktadır. Oyun pozisyonları bağlamında, fiziksel kapasitenin başarı için daha belirleyici olduğu oyun pozisyonlarında RYE'nin daha yaygın olduğu tespit edilmiştir.

Yıllık yaş grubu kategorilerinin, nispeten daha genç oyuncuların sürekli olarak dezavantajlı olmasının yanı sıra, futsal genelinde tutarlı RAE risklerinin belirgin olduğunu göstermektedir. RAE'lere neden olan uygulamaların gözden geçirilmesi gerekirken, bu sportif eşitsizliği azaltan veya ortadan kaldıran düzenlemelerin uygulanması ve değerlendirilmesine ihtiyaç vardır. Yıllık yaş gruplandırması ve buna bağlı süreçler, spora anlık ve uzun vadeli katılımın yanı sıra başarı olasılığını da kısıtlıyor gibi görüldüğünden bu adımlar gereklidir.

Futsal'da RYE'ye odaklanan araştırmalar genellikle Brezilya' liglerini kapsamıştır. Bu da araştırma sonuçlarının genellenebilmesini sınırlamaktadır. Bu nedenle gelecekteki araştırmaların farklı ulusal ligler ve uluslararası turnuvalardaki durumu araştırmasına ihtiyaç vardır.

ORCIDs

Ali Işın  <https://orcid.org/0000-0003-4666-2117>

Alkan Uğurlu  <https://orcid.org/0000-0002-4828-6285>

KAYNAKÇA

- Arrieta, H., Torres-Unda, J., Gil, S. M., & Irazusta, J. (2016). Relative age effect and performance in the U16, U18 and U20 European Basketball Championships. *Journal of Sports Sciences*, 34(16), 1530-1534. <https://doi.org/10.1080/02640414.2015.1122204>
- Baker, J., Schorer, J., & Cobley, S. (2010). Relative age effects. *Sportwissenschaft*, 40(1), 26-30. <https://doi.org/10.1007/s12662-009-0095-2>
- Bergeron, M. F., Mountjoy, M., Armstrong, N., Chia, M., Côté, J., Emery, C. A., Faigenbaum, A., Hall, G., Kriemler, S., & Léglise, M. (2015). International Olympic Committee consensus statement on youth athletic development. *British Journal of Sports Medicine*, 49(13), 843-851. <https://doi.org/10.1136/bjsports-2015-094962>
- Bilgiç, M., Brustio, P. R., Uğurlu, A., & Işın, A. (2025). The road to the hoop: Relative age effects and game-related performance in youth basketball. *Perceptual and Motor Skills*, <https://doi.org/10.1177/00315125241310270>
- Carraco, D. D. S., Galatti, L. R., Massa, M., Loturco, I., & Abad, C. C. C. (2020). Centesimal age and relative age effect in elite futsal players. *International Journal of Exercise Science*, 13(6), 329-341. <https://doi.org/10.70252/MUKA1361>
- de Oliveira Castro, H., da Silva Aguiar, S., Clemente, F. M., Lima, R. F., de Conti Teixeira Costa, G., Figueiredo, L. S., de Oliveira, V., Gomes, S. A., & Barbieri, R. A. (2022). Relative Age Effect on Brazilian male elite futsal athletes according to playing position and performance by goals scored on Brazil National Futsal Leagues. *Motriz: Revista de Educacao Fisica*, 28, <http://dx.doi.org/10.1590/S1980-657420210011521>
- de Oliveira Castro, H., de Oliveira, V., Gomes, S. A., da Silva Aguiar, S., Ribas, S., Mizoguchi, M. V., Campos Aburachid, L. V., & Figueiredo, L. S. (2022). Is the relative age effect prevalent in elite Brazilian male futsal? An investigation based on age categories and playing positions. *Kinesiology*, 54(2), 299-306. <https://doi.org/10.26582/k.54.2.11>
- de Oliveira Castro, H., Figueiredo, L. S., de Castro Ribeiro, L., de Oliveira, V., da Silva Aguiar, S., & Gomes, S. A. (2022). Relative age effect on elite men's futsal according to region and playing position: A study of the FIFA Futsal World Cup Lithuania 2021. *Revista Andaluza de Medicina del Deporte*, 15(3), 97-101. <https://doi.org/10.33155/j.ramd.2022.08.002>
- Doncaster, G., Medina, D., Drobnic, F., Gómez-Díaz, A. J., & Unnithan, V. (2020). Appreciating factors beyond the physical in talent identification and development: Insights from the

- FC Barcelona sporting model. *Frontiers in Sports and Active Living*, 2, 9. <https://doi.org/10.3389/fspor.2020.00091>
- Ferreira, S. A., do Nascimento, M. A., Cavazzotto, T. G., Weber, V. M. R., Tartaruga, M. P., & Queiroga, M. R. (2020). Relative age in female futsal athletes: Implications on anthropometric profile and starter status. *Revista Brasileira de Medicina do Esporte*, 26(1), 34-38. <https://doi.org/10.1590/1517-869220202601189174>
- Figueiredo, L., Gomes, L., Silva, D., Gantois, P., Fialho, J., Fortes, L., & Fonseca, F. (2022). The relative age effect in Brazilian elite soccer depending on age category, playing position, and competitive level. *Human Movement*, 23(2), 112-120. <https://doi.org/10.5114/hm.2022.109070>
- Figueiredo, P., Seabra, A., Brito, M., Galvao, M., & Brito, J. (2021). Are soccer and futsal affected by the relative age effect? the Portuguese football association case. *Frontiers in Psychology*, 12, 9. <https://doi.org/10.3389/fpsyg.2021.679476>
- Gil, S. M., Badiola, A., Bidaurrezaga-Letona, I., Zabala-Lili, J., Gravina, L., Santos-Concejero, J., Lekue, J. A., & Granados, C. (2014). Relationship between the relative age effect and anthropometry, maturity and performance in young soccer players. *Journal of Sports Sciences*, 32(5), 479-486. <https://doi.org/10.1080/02640414.2013.832355>
- Götze, M., & Hoppe, M. W. (2021). Relative age effect in elite german soccer: influence of gender and competition level. *Frontiers in Psychology*, 11. <https://doi.org/10.3389/fpsyg.2020.587023>
- Hancock, D. J., Starkes, J. L., & Ste-Marie, D. M. (2015). The relative age effect in female gymnastics: A flip-flop phenomenon.
- Işın, A. (2021). The relative age effect in successful national football teams. *Kinesiology Slovenica*, 27(2), 40-51. <https://doi.org/10.52165/kinsi.27.3.40-51>
- Işın, A., Bilgiç, M., & Brustio, P. R. (2024). Darwinian selection for the fittest, oldest or youngest: relative age effects in European gymnastics. *Sport Sciences for Health*, 1-8. <https://doi.org/10.1007/s11332-024-01303-8>
- Işın, A., & Melekoğlu, T. (2020). The relative age effect in FIFA U-17 World Cup: The role of the playing position and the continent. *Baltic Journal of Health and Physical Activity*, 12(2), 12-18. <https://doi.org/10.29359/BJHPA.12.2.02>
- José, L. T., André, K. C., da, S. I. F., da Silva, R. G., Hannah, A., Goulart, B. A., & da Silva, C. M. F. (2022). The relative age effect on the selection of young athletes and the performance of Brazilian futsal teams. *Cuadernos de Psicología del Deporte*, 22(3), 212-226. <https://doi.org/10.6018/cpd.482241>
- Lago-Fuentes, C., Rey, E., Padrón-Cabo, A., Prieto-Troncoso, J., & Garcia-Núñez, J. (2020). The relative age effect in professional futsal players [Article]. *Journal of Human Kinetics*, 72(1), 173-183. <https://doi.org/10.2478/hukin-2019-0105>
- Malina, R. M. (1994). Physical growth and biological maturation of young athletes. *Exercise and Sport Sciences Reviews*, 22(1), 280-284.

- Morales, V. R., Alves, I. V. G., Galatti, L. R., & Marques, R. F. R. (2018). The relative age effect on Brazilian Elite Futsal: Men and Women Scenarios. *Motriz: Revista de Educacao Fisica*, 23(3), Article e101704. <https://doi.org/10.1590/S1980-6574201700030016>
- Musch, J., & Grondin, S. (2001). Unequal competition as an impediment to personal development: A review of the relative age effect in sport. *Developmental Review*, 21(2), 147-167. <https://doi.org/10.1006/drev.2000.0516>
- Okazaki, F. H., Keller, B., Fontana, F. E., & Gallagher, J. D. (2011). The relative age effect among female Brazilian youth volleyball players. *Research Quarterly for Exercise and Sport*, 82(1), 135-139. <https://doi.org/10.1080/02701367.2011.10599730>
- Page, M. J., McKenzie, J. E., Bossuyt, P. M., Boutron, I., Hoffmann, T. C., Mulrow, C. D., Shamseer, L., Tetzlaff, J. M., Akl, E. A., & Brennan, S. E. (2021). The PRISMA 2020 statement: an updated guideline for reporting systematic reviews. *bmj*, 372. <https://doi.org/10.1186/s13643-021-01626-4>
- Penna, E. M., & Moraes, L. (2010). The relative age effect in Brazilian elite futsal players. *Motriz: Revista de Educacao Fisica*, 16(3), 658-663. <https://doi.org/10.5016/1980-6574.2010v16n3p658>
- Perondi, D., Dalla Valle, P. R., & Bernardino, H. S. (2018). Effect of relative age on Brazilian men's and women's futsal athletes. *Revista Brasileira de Futsal E Futebol*, 10(41), 687-693.
- Rodrigues, M. A. A., de Oliveira, V., Ribeiro, L. D., Bortolan, K. W., Clemente, F. M., Lima, R. F., Figueiredo, L. S., & Castro, H. D. (2023). No relative age effect among Brazilian elite female futsal athletes: An analysis based on tactical individual performance and team's final position in the national championship. *Kinesiology*, 55(1), 138-145. <https://doi.org/10.26582/k.55.1.14>
- Salinero, J. J., Pérez, B., Burillo, P., & Lesma, M. L. (2013). Relative age effect in european professional football. Analysis by position. *Journal of Human Sport and Exercise*, 8(4), 966-973. <https://doi.org/10.4100/jhse.2013.84.07>
- Schorer, J., Cogley, S., Büsch, D., Bräutigam, H., & Baker, J. (2009). Influences of competition level, gender, player nationality, career stage and playing position on relative age effects. *Scandinavian Journal of Medicine & Science in Sports*, 19(5), 720-730. <https://doi.org/10.1111/j.1600-0838.2008.00838.x>
- van Rossum, J. H. (2006). Relative age effect revisited: Findings from the dance domain. *Perceptual and Motor Skills*, 102(2), 302-308. <https://doi.org/10.2466/pms.102.2.302-308>
- Yagüe, J. M., de la Rubia, A., Sánchez-Molina, J., Maroto-Izquierdo, S., & Molinero, O. (2018). The relative age effect in the 10 best leagues of male professional football of the Union of European Football Associations (UEFA). *Journal of Sports Science & Sedicine*, 17(3), 409.

Fiziksel Aktivitenin Akademik Başarı Üzerindeki Etkisi: Sistemik Bir Derleme

The Effect of Physical Activity on Academic Achievement: A Systematic Review

Sibel Nalbant^a & Dilruba Kaya^b

^aAlanya Alaaddin Keykubat Üniversitesi, Spor Bilimleri Fakültesi, Antalya, Türkiye

^bAlanya Alaaddin Keykubat Üniversitesi, Lisansüstü Eğitim Enstitüsü, Antrenörlük Eğitimi (YL), Antalya Türkiye

Makale Geçmişi

Geliş : 24 Kasım 2024

Kabul : 14 Şubat 2025

Çevrimiçi : 26 Mart 2025

DOI: 10.55929/besad.1588870

Makale Türü

İnceleme Makalesi

Article History

Received : November 24, 2024

Accepted : February 17, 2025

Online : March 26, 2025

DOI: 10.55929/besad.1588870

Article Type

Review Article

Öz: Bu çalışmanın amacı, fiziksel aktivitenin akademik başarıya olan etkilerini inceleyen randomize kontrollü çalışmaların sistemik bir şekilde analiz edilmesidir. Çalışma kapsamında, 2020 yılı Mart ve Nisan aylarında PubMed, ERIC, SportDiscus/EBSCO, Ulakbim ve Google Akademik veritabanlarında “akademik başarı” ve “fiziksel aktivite” anahtar kelimeleri kullanılarak kapsamlı bir literatür taraması gerçekleştirilmiştir. Ocak 2010 ile Aralık 2020 tarihleri arasında yayımlanan, fiziksel aktivitenin akademik başarı üzerindeki etkilerini inceleyen Türkçe ve İngilizce dillerindeki randomize kontrollü çalışmalar derlemeye dahil edilmiştir. Tarama sonucunda 991 makale elde edilmiştir. Ancak, tekrar eden çalışmalar, sistemik derlemeler ve meta-analizler, tezler, konuyla alakasız makaleler, dil kısıtlamaları (İngilizce/Türkçe olmayan), tam metnine ulaşılamayan ve randomize kontrollü olmayan çalışmalar dışlanmış ve nihai olarak uygunlukları değerlendirilen 8 çalışma analiz edilmiş ve betimsel analiz tekniği ile incelenmiştir. Araştırmanın sonucunda ulaşılan veriler tablo ile görselleştirilerek yorumlanmıştır. Literatür tarama sürecinde, sistemik incelemeler ve meta-analizler için önerilen PRISMA (Preferred Reporting Items for Systematic Reviews and Meta-Analyses) akış şeması kullanılmıştır. Araştırma sonucunda, fiziksel aktivitenin akademik başarıyı olumlu yönde etkilediği ve eğitimde fiziksel aktivitenin entegrasyonunun yenilikçi bir yaklaşım olarak benimsenmesi gerektiği bulunmuştur. Gelecekteki araştırmalar, fiziksel aktivitenin akademik başarıya etkilerini farklı yaş grupları, sosyoekonomik durum ve uzun vadeli sonuçlar bağlamında daha ayrıntılı bir şekilde incelemelidir. Ayrıca, eğitim politikalarının, fiziksel aktiviteyi destekleyen programları teşvik etmesi ve öğretmenlere fiziksel aktivitenin eğitimde entegrasyonu konusunda eğitimler sunması önemlidir.

Anahtar Kelimeler: Fiziksel aktivite, akademik başarı, randomize kontrollü çalışmalar, eğitim politikaları

Abstract: This study aims to conduct a systematic analysis of randomized controlled trials investigating the effects of physical activity on academic achievement. A comprehensive literature search was performed in March and April 2020 across the PubMed, ERIC, SportDiscus/EBSCO, Ulakbim, and Google Scholar databases using the keywords “academic achievement” and “physical activity.” The review included randomized controlled trials published between January 2010 and December 2020 in English and Turkish that examined the relationship between physical activity and academic achievement. The initial search yielded 991 studies. Following the exclusion of duplicate records, systematic reviews, meta-analyses, dissertations, irrelevant studies, non-English/Turkish publications, inaccessible full texts, and non-randomized controlled trials, a total of 8 eligible studies were identified and analyzed using a descriptive analysis approach. The findings were systematically synthesized and visualized in tabular format. The study adhered to the PRISMA (Preferred Reporting Items for Systematic Reviews and Meta-Analyses) framework to ensure methodological rigor in the literature screening process. The findings demonstrate that physical activity exerts a significant positive impact on academic achievement. Moreover, integrating physical activity into educational settings emerges as a progressive and evidence-based approach to enhancing student outcomes. Future research should adopt a more nuanced perspective by examining age-specific effects, socioeconomic disparities, and long-term implications. Additionally, education policies should prioritize the implementation of structured physical activity programs and provide targeted professional development for educators to facilitate its integration into curricula.

Keywords: Learning outcomes, student performance, physical education education policies

Bu makaleye atıf yapmak için | To cite this article

Nalbant, S., & Kaya, D. (2025). Fiziksel aktivitenin akademik başarı üzerindeki etkisi: Sistemik bir derleme *Journal of Physical Education and Sports Studies*, 17(1), 71-87.

Contact: Sibel Nalbant

 Kestel Mahallesi, Üniversite Caddesi No:80 PK:07425 Alanya/ANTALYA

 sibel.nalbant@alanya.edu.tr

GİRİŞ

Fiziksel aktivitenin (FA), hem fiziksel hem de ruhsal sağlık üzerindeki faydalı etkileri üzerine yapılan çok sayıda araştırma, FA'nın genel yaşam kalitesini artırmada ne kadar kritik bir rol oynadığını açıkça göstermektedir. Bu etkiler, yalnızca bireysel sağlığı iyileştirmekle kalmaz, aynı zamanda toplumsal düzeyde sürdürülebilir kalkınma hedeflerine ulaşabilmek için de büyük bir önem taşır. Özellikle çocuklar ve ergenler gibi gelişim çağındaki bireylerde, düzenli FA'nın artırılması, yalnızca sağlık düzeylerini iyileştirmekle kalmaz, aynı zamanda akademik başarıları ve sosyal becerileri üzerinde de olumlu etkiler yaratır. Ancak, günümüz okul ortamlarında artan sedanter yaşam tarzı, çocuklar ve gençler arasında fiziksel inaktivite oranlarının kayda değer şekilde yükselmesine yol açmaktadır (Barbosa vd., 2020). Bu durum hem sağlık hem de eğitim alanında uzun vadeli olumsuz sonuçlar doğurabilmektedir.

Dünya Sağlık Örgütü, 5-17 yaş arası çocuk ve ergenlerin günde en az 60 dakika (haftada en az 150 dakika orta yoğunlukta FA veya eşdeğeri FA yapmalarını önermektedir. Bu önerilen FA düzeylerinin karşılanması, bilişsel, motor ve sosyal becerilerin gelişiminin yanı sıra kas-iskelet sistemi sağlığı için de büyük öneme sahiptir (WHO, 2007). Bununla birlikte, 2016 yılı itibariyle, genç Avrupalıların sadece %34'ünün DSÖ'nün FA tavsiyelerini karşıladığı tahmin edilmektedir (WHO, 2016). Avrupalı preadölesan çocukların (10-12 yaş arası) okulda geçirdikleri zamanın ortalama %65'ini hareketsiz aktivitelerle harcadıkları, okul günü başına ise yalnızca 16 dakika (%5) orta-şiddetli FA yaptıkları belirtilmiştir (Martínez-Vizcaíno, 2020).

Benzer olarak, Türkiye'de 2017 yılında yapılan ve tüm bölgelerden toplam 6053 katılımcının dahil olduğu toplum tabanlı bir araştırmaya göre, 15 yaş ve üzeri nüfusun %43,6'sı DSÖ'nün FA önerilerini (haftada en az 150 dakika orta yoğunlukta FA veya eşdeğeri) karşılamamaktadır (Sarısaltık vd., 2023).

FA'yı teşvik edici eğitim politikalarına yatırım yapılması, evrensel düzeyde çocukların ve ergenlerin FA düzeylerini artırmak amacıyla 2018-2030 Küresel Eylem Planı (WHO, 2018) ve Avrupa Bölgesi 2016-2025 Fiziksel Aktivite Stratejisi (WHO, 2016) ile uyumlu olacaktır. Okullar, çocuklar ve ergenler için FA'ya katılımın artırılması ve sağlıklı yaşam alışkanlıklarının teşvik edilmesi adına ideal ortamlar sunmaktadır (Biddle & Asare, 2011). Bu bağlamda son yirmi yıl içinde, Türkiye'de çocuklar ve gençler için düzenli FA alışkanlıkları kazandırmak amacıyla beden eğitimi, spor ve oyun dersleri öğretim programları, “aktif ve sağlıklı hayat” ve “hareket yetkinliği” öğrenme alanları şeklinde yeniden yapılandırılmıştır. Ayrıca, çocukların ve gençlerin FA düzeylerini artırmak için, dengeli ve yeterli beslenme ile FA alışkanlıklarını kazandırmaya yönelik çeşitli ulusal programlar hazırlanmıştır.

Bu programlar, sağlıklı yaşam tarzı ve hareketliliği teşvik etmek amacıyla bir dizi strateji ve eylem planını içermektedir (Çiftçi & Ballıkaya, 2023).

Ancak okul ortamı, öğrencileri dersler ve diğer çalışma faaliyetleri sırasında uzun süre hareketsiz kalmaya zorlamakta, bu durum da sedanter bir yaşam tarzının yerleşmesine sebep olmaktadır (Trost & Dzewaltowski, 2008). Ayrıca, başarılarının genellikle standardize edilmiş testler ve sınavlarla ölçüldüğü matematik ve fen bilimleri gibi derslerin ön plana çıkması, beden eğitimi derslerine verilen önemin azalmasına neden olmaktadır (Trost & Dzewaltowski, 2008). Bunun sonucunda, beden eğitimi ve aktif oyuna ayrılan zaman, test başarısı ile ilişkilendirilen diğer derslere alan açmak amacıyla giderek daha da kısıtlanmaktadır (Bailey vd., 2009).

FA, akademik başarıya olan potansiyel katkılarının yanı sıra, kardiyovasküler ve metabolik hastalık risklerinin azaltılması, kemik sağlığının iyileştirilmesi gibi birçok sağlık faydasına sahiptir (Wang vd., 2024).

Okullarda FA'nın teşvik edilmesi, Birleşmiş Milletler'in Sürdürülebilir Kalkınma Hedeflerine (United Nations, 2015), özellikle 3 (sağlık ve refah), 4 (kaliteli eğitim), 5 (cinsiyet eşitliği), 10 (eşitsizliklerin azaltılması), 11 (sürdürülebilir şehirler ve topluluklar) ve 13 numaralı hedeflere (iklim eylemi) ulaşılmasına da katkı sağlayabilir.

Fiziksel inaktivite, dünya çapında önemli bir sağlık sorunu olarak kabul edilmekte ve küresel ölüm sıralamasında dördüncü en önemli davranışsal risk faktörü olarak belirtilmektedir (WHO, 2018). Bu bağlamda, FA ile akademik başarı arasındaki ilişkiyi inceleyen çalışmaların artan önemi dikkat çekmektedir. Okul çağı çocuklarında, FA ile akademik başarı arasındaki ilişkilerin açıklığa kavuşturulması gerektiği, mevcut araştırmalarda elde edilen bulguların tutarsızlıklar içerdiği düşünülmektedir. FA'nın, sadece fiziksel gelişimi değil, akademik başarıyı da dolaylı olarak etkileyebileceği gözlemlenmiştir (Oral vd., 2024).

"Akademik başarı" kavramı, bilişsel, sosyal ve çevresel faktörlerden etkilenen geniş bir sonuç yelpazesini kapsar (Muslu, 2023). Akademik başarı, bireysel özellikler (motivasyon, refah algısı, yaşam kalitesi, ebeveyn desteği), okul özellikleri (insan ve maddi kaynaklar, sınıf büyüklüğü, öğretim yöntemleri), aile desteği (sosyo-ekonomik yapı, aile büyüklüğü) ve toplumsal olanaklardan (gençlik kulüpleri, spor salonları) etkilenmektedir (Barbosa vd., 2020). Akademik başarıyı ölçmek için çoğunlukla notlar ve test sonuçları kullanılsa da, FA'nın bilişsel gelişime olan katkısının arttığı ve bu gelişimin öğrencilerin okul başarısını olumlu yönde etkilediği de gösterilmiştir (Fedewa & Ahn, 2011).

FA'nın, beyin fonksiyonlarını iyileştirme ve yürütme işlevlerini desteklemesi, akademik başarı üzerindeki etkisini açıklamak için önemli bir mekanizma olarak kabul edilmektedir. FA'nın, özellikle prefrontal kortekste değişikliklere yol açarak düşünme, karar verme ve hafıza gibi bilişsel işlevleri geliştirdiği bilinmektedir (Berggren vd., 2017). Aerobik FA'nın beyin işlevlerini geliştirmesi ve sinaptik iletimde nöral büyüme sağladığı düşünülmektedir (Ratey, 2008). Ayrıca, düzenli FA'nın, duygusal düzenleme, bilişsel işleyiş ve benlik algısını desteklediği ve bunun akademik başarıya katkı sağladığı gösterilmiştir (Castelli & Valley, 2007).

FA'nın eğitim üzerindeki etkilerini inceleyen pek çok araştırma yapılmış olsa da, araştırma desenlerinin çeşitliliği nedeniyle elde edilen sonuçlar arasında tutarsızlıklar bulunmaktadır. Sosyo-ekonomik faktörler, aile desteği, yaş, cinsiyet ve psikolojik unsurlar gibi değişkenlerin araştırmalarda farklı şekillerde kullanılması, sonuçların tutarsız olmasına neden olmuştur. Ayrıca, akademik başarıyı ölçmede hem standardize hem de standardize olmayan testlerin kullanılması, bulguların doğruluğunu etkilemektedir (Donnelly vd., 2016). Bu sebeplerle, FA'nın akademik başarıya etkisini anlamak için daha fazla araştırmaya ihtiyaç duyulmaktadır (Barbosa vd., 2020).

Bu sistematiik derlemenin amacı, okul çağındaki çocuklar ve ergenler üzerinde FA'nın akademik başarıya olan etkisini araştıran randomize kontrollü çalışmaların mevcut kanıtlarını sistematiik olarak incelemektir. Ayrıca, FA programlarının veya yöntemlerinin akademik başarı üzerindeki etkilerini araştırmak ve mevcut sorunları çözmeye yönelik önerilerde bulunmaktadır. Bu çalışmalar, eğitim sektörü ve toplum sağlığı politikaları için faydalı stratejiler geliştirilmesine katkı sağlayacaktır.

Bu çalışmanın derleme sorusu, "Fiziksel aktivitenin akademik başarıya etkisini inceleyen randomize kontrollü çalışmaların sonuçları nelerdir?" olarak belirlenmiştir. Bu soru ile, fiziksel aktivitenin öğrencilerin akademik başarıları üzerinde nasıl bir etkisi olduğuna dair daha önce yapılmış randomize kontrollü çalışmaların bulgularının incelenmesi amaçlanmıştır.

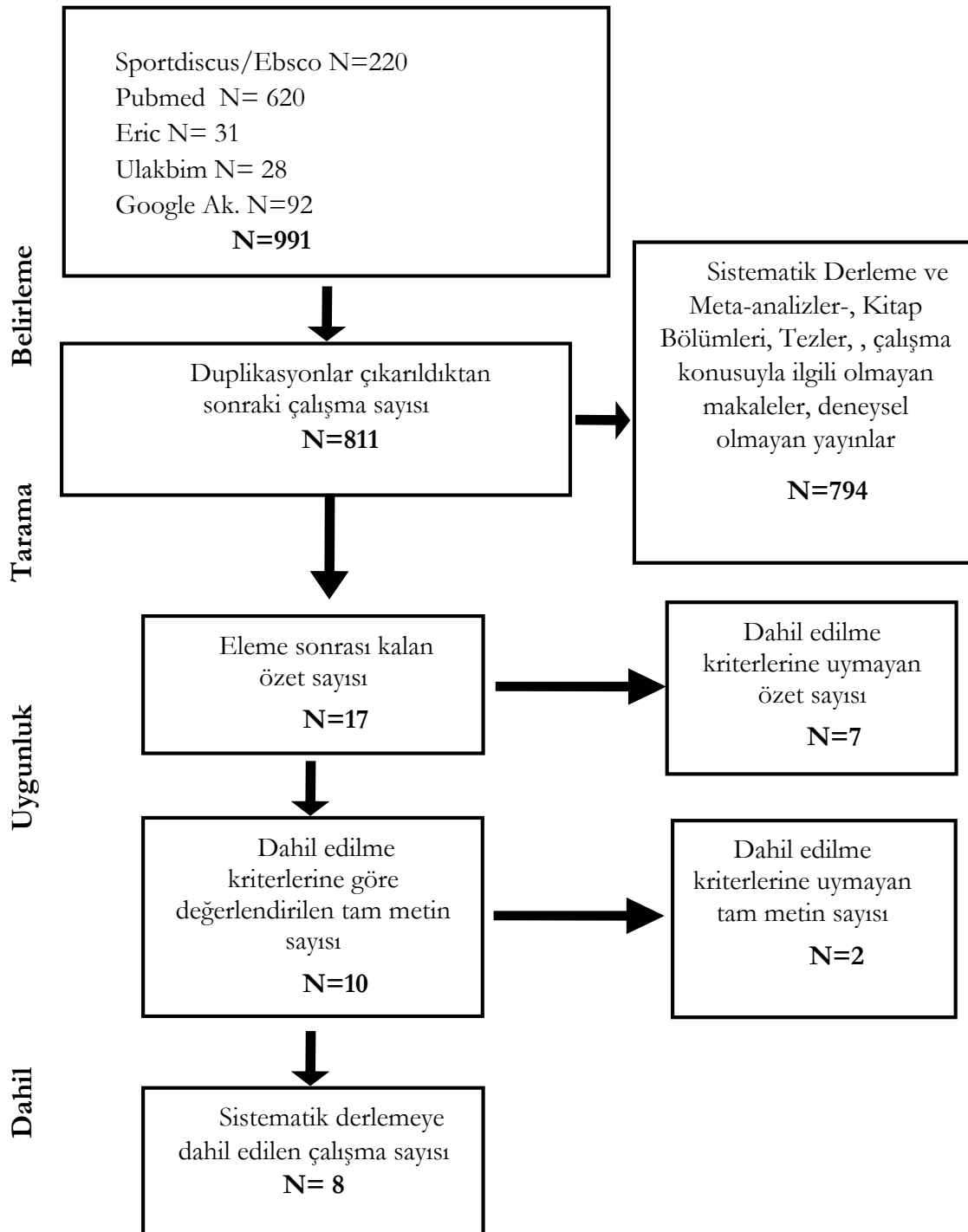
YÖNTEM

Araştırmanın Modeli

Bu çalışmada, literatürün sistematiik olarak derlendiği bir araştırma modeli benimsenmiştir. Sistematiik derleme sürecinde, uygun sistematiik incelemeler için kabul edilen PRISMA-P (Preferred Reporting Items for Systematic Review and Meta-Analysis Protocols) akış şeması kullanılmıştır (Moher vd., 2009). Literatür taraması sırasında, araştırmalar belirli bir arama motoru, anahtar kelimeler, yıllık dil ve araştırma yöntemi sınırlamalarına göre yapılmıştır. Taramalar, "Pubmed," "Eric," "Sportdiscus/Ebsco," "Ulakbim" ve "Google Akademik" veri tabanlarında

gerçekleştirilmiş ve "akademik başarı" ile "fiziksel aktivite" anahtar kelimeleri içeren çalışmalar incelenmiştir. Bu taramalar sonucunda, Ocak 2010 ile Aralık 2020 yılları arasında yayımlanan, Türkçe ve İngilizce dillerinde yazılmış sekiz randomize kontrollü çalışma seçilmiştir ve bu çalışmalar sistematik derlemeye dahil edilmiştir.

Şekil 1. PRISMA Akış Şeması (Moher vd., 2009).



Araştırmanın Uygunluk Kriterleri

Bu çalışmaya, akademik başarı ve fiziksel aktiviteyi ele alan, randomize kontrollü yöntem kullanılan, tam metnine ulaşılabilen, Ocak 2010 ile Aralık 2020 tarihleri arasında yayımlanan Türkçe veya İngilizce dildeki çalışmalar dahil edilmiştir.

Çalışmaların Belirlenmesi ve Seçimi

Araştırma kapsamında belirlenen arama motorları kullanılarak, 15 Mart 2021 ile 16 Nisan 2021 tarihleri arasında yapılan taramalar sonucunda toplamda 991 makale elde edilmiştir (Pubmed: 620, Eric: 31, Sportdiscus/Ebsco: 220, Ulakbim: 28, Google Akademik/Scholar: 92). Çalışmaya dahil edilen makalelerin seçim süreci, Şekil 1'de ayrıntılı olarak gösterilmiştir. Sistematik derlemeye dahil edilen çalışmaların belirlenmesi ve seçim süreci, iki araştırmacı tarafından bağımsız olarak yapılmıştır. Görüş ayrılıklarının söz konusu olduğu durumlar, araştırmacılar arasında yapılan derinlemesine incelemelerle tartışılmış ve nihai bir anlaşmaya varılmıştır. Çalışmaların eleme süreci şu şekilde gerçekleştirilmiştir: Tekrar eden çalışmalar, sistematik derlemeler, meta-analizler, tezler, İngilizce veya Türkçe olmayan yazılar, konu dışı çalışmalar, tam metnine ulaşılamayan ve randomize kontrollü olmayan çalışmalar dışlanmıştır. Bu eleme süreci sonucunda, uygun bulunan 8 makale kalite değerlendirmesine alınmıştır. Çalışmaların eleme sürecinde, özellikle çalışma metodolojisi ve dil kriterleri göz önünde bulundurulmuş ve sadece yüksek kaliteli, uluslararası geçerliliği olan randomize kontrollü çalışmalar dahil edilmiştir.

Çalışmaların Metodolojik Kalitesinin Değerlendirilmesi

Bu çalışmada kalitatif senteze dahil edilen 8 araştırmanın metodolojik kalite değerlendirmesi, alanında uzman iki araştırmacı tarafından yapılmıştır. Değerlendirme için, Polit ve Beck (2009) tarafından önerilen 12 değerlendirme ölçütü kullanılmıştır. Değerlendiriciler, her bir araştırmayı bağımsız olarak, her bir ölçütün karşılanması durumunda "1 puan", karşılanmaması durumunda ise "0 puan" vererek değerlendirmiştir. Yapılan değerlendirme sonucunda, en yüksek puanın 11, en düşük puanın ise 7,5 olduğu bulunmuştur. Ayrıca, iki puanlayıcı araştırmacı arasındaki karşılaştırmalı uyumun güvenilirliğini sınamak amacıyla uyum analizi (kappa değeri) hesaplanmıştır. İstatistiksel analiz sonucunda kappa değeri 0,75 olarak hesaplanmış ve uzmanlar arasında makul düzeyde bir uyum sağlanmıştır. Bu sonuç, kullanılan değerlendirme ölçütlerinin güvenilirliğini ve geçerliliğini desteklemektedir.

Araştırmada Sürecinde Uygulanan Etik İlkeler

Bu araştırmada, dahil etme ve dışlama kriterleri açık bir şekilde belirlenmiş ve literatür tarama sürecinde kullanılan anahtar kelimeler net bir biçimde açıklanmıştır. Tarama yapılan çalışmalar, araştırmacılar tarafından ortak bir çevrimiçi klasörde depolanmış ve her bir çalışma, bağımsız olarak araştırmacılar tarafından ayrı ayrı incelenmiştir. Araştırmaya dahil edilen ve dışlanan çalışmaların belirlenmesinde tüm kriterler, araştırmacılar arasında tutarlı bir şekilde uygulanmıştır. Veri analizinde, çalışmalara ait yazar adı ve diğer kişisel bilgiler açıkça belirtilmiş ve bu bilgiler, araştırma sürecinin şeffaflığı ve doğruluğunu sağlamak amacıyla kullanılmıştır. Bununla birlikte, çalışmalara ait bilgiler yalnızca literatür tarama ve analiz sürecinde doğrulama ve değerlendirme amacıyla paylaşılmıştır. Verilerin güvenilirliğini sağlamak amacıyla iki araştırmacı arasındaki uyum, kappa değeri ile doğrulanmıştır. Böylece, araştırmanın etik sorumlulukları ve güvenilirlik ilkeleri gözetilerek veri çıkarımı ve analizi gerçekleştirilmiştir.

Verilerin Çıkarımı

Araştırmanın veri çıkarımı süreci, iki araştırmacı tarafından bağımsız olarak gerçekleştirilmiştir. Verilerdeki farklılıklar, araştırmacılar arasında yapılan derinlemesine tartışmalarla ele alınmış ve nihai bir anlaşmaya varılmıştır. Veri çıkarımı sonucunda elde edilen 8 çalışma, betimsel analiz tekniğiyle incelenmiş ve analiz edilmiştir. Araştırma sonucunda ulaşılan veriler, tablo aracılığıyla görselleştirilmiş ve yorumlanmıştır. Elde edilen veriler, anlaşılır bir şekilde sunulmak amacıyla çalışmanın yazar(lar)ı ve yılı, amacı, katılımcılar, uygulanan müdahale programı ve süresi ile sonuç ve öneriler başlıkları altında Tablo 1'de görselleştirilmiş ve yorumlanmıştır.

BULGULAR

Bu sistematik derleme kapsamında incelenen çalışmalarda, FA'nın akademik başarı üzerindeki etkileri ile ilgili önemli bulgular elde edilmiştir. Yapılan incelemeye göre, FA ve akademik başarı arasındaki ilişkiyi anlamak için farklı yaş gruplarından (ilkokul, ortaokul ve lise öğrencileri) katılımcılar ile birlikte düşük sosyoekonomik düzeye sahip gruplar da araştırmalara dahil edilmiştir. Çalışmalarda, katılımcıların FA düzeyleri, akademik performansları ve bilişsel işlevleri gibi değişkenler incelenmiştir. Bir kısmında, FA programlarının geleneksel eğitim yöntemleriyle karşılaştırılması, okuma yazma becerileri, matematik başarısı ve dikkat süreleri gibi akademik başarı göstergelerinin ölçülmesi amaçlanmıştır. Ayrıca, FA öncesi ve sonrası bilişsel işlevlerdeki değişiklikler, dikkat süresi ve görev tamamlama oranları gibi ilişkili parametreler de

değerlendirilmiştir. Çalışmalarda, FA düzeylerinin ölçülmesi için FA fitnessgram, akselomarete gibi çeşitli test araçlarından yararlanılmıştır.

FA programlarının süresi, haftada 1-3 gün ve toplamda 30-90 dakika arasında değişiklik göstermektedir. Çalışmaların çoğunun boylamsal tasarımlar üzerine kurulu olduğu, buna karşın kısa süreli çalışmaların sınırlı olduğu gözlemlenmiştir. Boylamsal türdeki çalışmalar, FA ile akademik başarı arasındaki ilişkiyi zamansal olarak izlemeye olanak tanımış ve bu tür değişimlerin zaman içindeki dinamiklerini daha iyi açıklanmasına yardımcı olmuştur. Akademik başarı değerlendirmeleri için standart testler, öğretmen ve öğrenci mülakatları, ayrıca öğrenci öz değerlendirme anketleri gibi çeşitli yöntemler kullanılmıştır. Bu bulgular, FA'nın akademik başarıyı destekleyen önemli bir faktör olabileceğini ortaya koymaktadır.

Tablo 1. Sistemantik Derlemeye Dahil Edilen Araştırmaların Bulguları

Yazar/Yıl	Amaç	Katılımcılar	Uygulanan Müdahale Programı ve Süresi	Sonuç/Öneri
Szabo-Reed vd., (2017)	Sınıf içi derslerde uygulanan FA'nın görev tamamlama oranı ve AB üzerindeki etkisi	UG: n=316, KG: n=268, Toplam: 584, ilköğretim 3.-4. Sınıf	3 yıl boyunca her birim ders öncesi haftada 5 gün, günde 10 dk sabah, 10 dk öğleden sonra, toplamda 20 dk orta ve şiddetli FA	Sınıf içinde uygulanan düzenli FA'nın, öğrencilerin görev başında kalma oranlarını ve AB'yi arttırdığı bulunmuştur. Bu bağlamda, FA'nın AB'yi destekleyici bir strateji olarak kullanılabilirliği önerilmiştir.
Wright vd., (2016)	Okul tabanlı FA programlarının bilişsel işlev ve AB üzerindeki etkisi	100 mil programı UG: n=411, Just Move Programı UG: n=391, KG: n=380, Toplam: 1182, ilköğretim 3.-4. sınıf	100 Mile Grubu: 2 yıl boyunca haftada 3 mil yürüyüş veya koşu (okul süreci veya sonrası), Just Move Grubu: 2 yıl boyunca haftada 5 gün, günde 5-15 dk, FA (sınıf içi derslere entegre)	Uygulama gruplarının katıldığı programların AB üzerinde olumlu etkileri olduğu saptanmıştır. Okul tabanlı FA programlarının AB'yi destekleyici bir strateji olarak kullanılabilirliği önerilmiştir.
Mavilidi vd., (2019)	İngilizce dersine entegre edilen sınıf içi FA uygulamalarının dil öğrenme süreci, AB düzeyi, sınıf içi davranışlar ve	UG: n=5 okul, KG: n=5 okul, Toplam: 10 okul, ilköğretim 3.-4. sınıf	Thinking While Moving in English programı: İngilizce derslerine entegre edilen FA ile öğrencilerin dil öğrenme süreçlerini, AB ve bilişsel becerilerini geliştirmeyi amaçlamaktadır. 6 hafta	FA temelli İngilizce derslerinin, öğrencilerin AB ve katılımını artırdığı belirlenmiştir. Ayrıca, okuma-yazma becerilerini geliştirdiği sonucuna varılmıştır. Gelecek araştırmalarda, uzun dönemli etkilerin ve FA seviyelerindeki değişikliklerin izlenmesi için akselereometre

	bilişsel beceriler üzerindeki etkisi		boyunca haftada 3 gün, 40 dk. İngilizce dersine entegre edilen sınıf içi FA uygulamaları	araçlarının kullanılması önerilmektedir
Have vd., (2018)	Matematik derslerine entegre edilen FA' nın AB' ye etkisi	UG: n=268, KG: n=182, Toplam: 450, ilköğretim 2-4.sınıf	9 ay boyunca haftada 6 günde, 45 dakika süreyle, 15-20 dk matematik dersine entegre edilen FA	FA ile entegre edilen matematik derslerinde, başarıda anlamlı bir artış gözlemlenmiştir. Bu bağlamda, FA' nın öğrenme üzerindeki etkilerinin daha kapsamlı bir şekilde değerlendirildiği araştırmaların yapılması önerilmektedir.
Bartholomew vd., (2017)	Matematik ve dil öğrenimi dersleri ile entegre edilen FA' nın görev tamamlama oranı, dikkat ve AB' ye etkisi	FA+Mat UG: 9 okul, FA+Dil Öğr. UG: 10 okul, KG: 9 okul, Toplam: 28 okul, ilköğretim 2-3.sınıf	Texas I-CAN projesi: Derslere entegre edilen FA ile çocukların öğrenme süreçlerini geliştirmeyi amaçlamaktadır. 9 ay boyunca haftada 5 gün, günde 10-15 dk	Programın görev tamamlama oranı, dikkat ve AB' ye anlamlı etkisi olduğu belirlenmiştir. Gelecekteki çalışmalarda, FA' nın görev tamamlama oranı üzerindeki etkisinin daha kapsamlı bir şekilde incelenmesi önerilmektedir.
Robbins vd., (2016)	Okul dışı süreçlerde uygulanan FA' nın ergenlik dönemi kız çocuklarının FA ve AB'ye etkisi	UG: n=752, KG: n=767, Toplam: 1519, ortaöğretim 5-8. sınıf	Girl's on the Move Programı: Kız çocuklarının FA seviyelerini artırarak AB'lerini iyileştirmeyi hedeflemektedir. 17 hafta boyunca haftada 3 gün, günde 90 dk, okul dışı FA uygulamaları	Programın, kız öğrencilerin FA ve AB' leri üzerinde olumlu etkisi olduğu bulunmuştur. Bu tür yenilikçi yaklaşımların benimsenmesi ve konuyu ele alan yeni çalışmaların yapılması önerilmektedir.
Davis vd., (2011)	Egzersiz aşırı kilolu çocukların yürütücü işlev ve AB üzerindeki etkisi	Düşük Yoğunlukta FA UG: n=55, Yüksek Yoğunlukta FA UG: n=56, KG: n=60, Toplam: 171, ilköğretim 2-5.sınıf	13 hafta boyunca haftada 7 gün, günde 20-40 dakika egzersiz	Egzersiz, aşırı kilolu çocuklarda yürütücü işlevler ve matematik başarısını iyileştirdiği belirlenmiştir. Gelecekteki araştırmaların, farklı yaş grupları ve etnik kökenlerden daha geniş örneklerle yapılması, farklı egzersiz türlerinin bilişsel gelişim üzerindeki etkilerinin incelenmesi ve sosyal etkileşimlerin etkilerini izole edebilmek için daha güçlü araştırma tasarımlarının kullanılması önerilmektedir.

Harveson vd., (2019)	Akut aerobik ve direnç egzersizlerinin bilişsel performans ve AB' ye etkisi	Direnç Egz. UG: n=21, Aerobik Egz. UG: n=21, KG: n=21, Toplam: 63 ortaöğretim 7-8.sınıf	Beden eğitimi dersinde uygulanan aerobik ve direnç egzersizleri, 3 hafta boyunca haftada 1 gün, günde 20 dk	Akut direnç egzersizin matematik testi performansını ve bilişsel işlevi önemli ölçüde geliştirdiği bulunmuştur. Gelecekteki araştırmalarda, egzersiz yoğunluğunun daha güçlü yöntemlerle belirlenmesi, cinsiyet farklılıklarının incelenmesi ve duygusal durum ile uyarılma seviyelerinin doğrudan değerlendirilmesi önerilmektedir.
-----------------------------	---	---	---	--

Kısaltmalar: UG: Uygulama Grubu, KG: Kontrol Grubu, FA: Fiziksel Aktivite, AB: Akademik Başarı

Sistematiik derlemeye dahil edilen çalışmalar, FA'nın akademik başarı üzerindeki etkilerini çeşitli açılardan incelemiştir. [Szabo-Reed arkadaşlarının \(2017\)](#) çalışması, sınıf içindeki FA'nın akademik derslerde görev tamamlama oranını artırdığını ve dikkat becerilerini geliştirdiğini ortaya koymuştur. Bu çalışma, FA'nın sosyo-demografik değişkenlerle olan ilişkisini ele alarak daha geniş bir bağlam sunmaktadır. [Wright ve arkadaşları \(2016\)](#) tarafından gerçekleştirilen araştırmada, okul tabanlı FA programlarının bilişsel işlevler ve akademik başarı üzerindeki etkileri değerlendirilmiş; özellikle düşük gelirlili ve etnik çeşitlilik gösteren bir topluluğun incelenmesi, sosyal adalet ve erişim konularında önemli katkılar sağlamıştır.

[Mavilidi ve arkadaşları \(2019\)](#), "Thinking While Moving in English" programı aracılığıyla FA'nın dil öğrenimi üzerindeki etkilerini araştırmış ve bu bağlamda bilişsel süreçler üzerindeki etkisini farklı bir perspektiften ele almıştır. [Have ve arkadaşları \(2018\)](#) ise matematik derslerine entegre edilen FA'nın akademik başarıya etkisini vurgulamış ve ders içindeki öğrenme metodolojileri ile FA'nın entegrasyonuna dair önemli bilgiler sunmuştur. [Bartholomew ve arkadaşları \(2017\)](#), aktif öğrenme uygulamalarının akademik başarı üzerindeki etkilerini inceleyerek, FA'nın derslerde nasıl yer alabileceğine dair pratik yaklaşımlar geliştirmiştir. [Robbins ve arkadaşları \(2016\)](#) tarafından yürütülen "Girls on the Move" programı, kız çocukları üzerindeki FA'nın etkilerini değerlendirmiş ve cinsiyet temelli farklılıkları inceleyerek, toplumsal cinsiyet bağlamında FA'ya erişimin önemine dikkat çekmiştir. [Davis ve arkadaşları \(2011\)](#), aşırı kilolu çocuklarda egzersizin bilişsel fonksiyonlar ve akademik başarı üzerindeki olumlu etkilerini araştırarak, sağlık ve eğitim alanları arasındaki etkileşimi incelemiştir. Son olarak, [Harveson ve arkadaşları \(2019\)](#), aerobik ve direnç egzersizlerinin karşılaştırılması yoluyla, farklı egzersiz türlerinin akademik başarı üzerindeki etkilerini incelemiş ve eğitim ortamlarında çeşitliliğin artırılmasının önemini vurgulamıştır. Bu çalışmalar, FA'nın akademik başarı üzerindeki etkilerini sosyo-demografik, cinsiyet ve sağlık

bağlamında çok yönlü bir şekilde ele almış ve bu etkileşimlerin eğitim politikaları ve uygulamalarının geliştirilmesine katkı sağladığını göstermektedir.

Sistematiik derlemeye dahil edilen araştırmaların katılımcı profilleri de önemli bir çeşitlilik göstermektedir. Katılımcı profillerinin çeşitliliği, FA'nın akademik başarı üzerindeki etkilerini farklı demografik gruplar üzerinden anlamaya olanak tanımaktadır. Örneğin, [Wright ve arkadaşlarının \(2016\)](#) çalışmasında, düşük gelirli ve etnik çeşitlilik gösteren bir grup incelenmiş ve bu çalışma, sosyal eşitlik konularına önemli katkılar sağlamıştır. [Robbins ve arkadaşları \(2016\)](#) tarafından gerçekleştirilen "Girls on the Move" programı, kız çocuklarının FA'ya katılımının akademik başarı üzerindeki etkilerini incelemiş ve cinsiyet temelli farklılıkların eğitimdeki önemini vurgulamıştır.

Derlemeye dahil edilen çalışmaların veri toplama yöntemleri de dikkate değer bir çeşitlilik göstermektedir. Kullanılan araçlar arasında ivmeölçerler, akademik testler, mülakatlar ve anketler yer almaktadır. İvmeölçerler, katılımcıların FA'larını nesnel bir biçimde ölçmekte ve günlük FA düzeyleri hakkında ayrıntılı veriler sunmaktadır. Bu araçlar, bireylerin aktivite sürelerini, yoğunluklarını ve hareket türlerini kaydederek FA'nın nicel analizine olanak tanımaktadır. Akademik testler ise öğrencilerin bilişsel yeteneklerini ve akademik başarılarını ölçmek için kullanılan standartlaştırılmış yöntemlerdir ve FA'nın akademik performans üzerindeki etkilerini doğrudan değerlendirmeye imkân sağlamaktadır. Anketler, katılımcıların FA alışkanlıkları, motivasyonları ve deneyimlerine dair öz değerlendirmeler yapmalarına olanak tanımaktadır. Mülakatlar ise katılımcıların FA ile akademik başarı arasındaki ilişkiyi nasıl algıladıklarının derinlemesine anlaşılmasına katkı sağlamaktadır. Farklı veri toplama yöntemlerinin bir arada kullanılması, araştırmaların çok yönlü bir şekilde değerlendirilmesine ve elde edilen bulguların zenginliğinin artırılmasına olanak tanımaktadır.

Sonuç olarak, sistematiik derlemeye dahil edilen çalışmalar, FA'nın akademik başarı üzerindeki etkilerini çok boyutlu bir şekilde incelemiş ve farklı katılımcı profilleri ile veri toplama yöntemleri kullanarak güvenilir ve kapsamlı sonuçlar sunmuştur. Çalışmalar, FA'nın akademik başarıya etkilerini değerlendirirken, sosyo-demografik değişkenlerden cinsiyet farklılıklarına, sağlık ve eğitim arasındaki ilişkilere kadar geniş bir yelpazede önemli bulgular ortaya koymuş; bu bulgular, eğitim politikalarının ve uygulamalarının çeşitlendirilmesi ve geliştirilmesi için sağlam bir temel oluşturmuştur.

TARTIŞMA

FA'nın, okul çağındaki çocuklar ve ergenlerin akademik başarıları ve bilişsel gelişimleri üzerindeki olumlu etkilerine dair çok sayıda kanıt bulunmaktadır. Yapılan meta-analizler, FA ile akademik performans arasında küçükten orta düzeye kadar olumlu ilişkiler bulunduğunu ve bu ilişkinin özellikle matematik becerileri, okuma yetkinliği ve genel akademik başarı gibi alanlarda belirginleştiğini ortaya koymaktadır (Álvarez-Bueno vd., 2017; Fedewa & Ahn, 2011; Martin vd., 2018; Sneck vd., 2019; Benjamin & Jennifer, 2003; Li vd., 2017). Bu bulgular, FA'nın bilişsel işlevler üzerindeki olumlu etkilerinin sadece kısa dönemle sınırlı olmadığını, aynı zamanda uzun vadede akademik başarıyı artırmada önemli bir rol oynadığını göstermektedir. Literatürdeki sistematik derlemeler ve meta-analizler, FA ile akademik başarı arasında küçükten orta düzeye kadar olumlu ilişkiler bulunduğunu ve olumsuz etkilerin kaydedilmediğini vurgulamaktadır (Barbosa vd., 2020; Fedewa & Ahn, 2011). Özellikle, sınıf tabanlı FA müdahalelerinin öğrenci sınav başarıları, dikkat süresi ve beden kitle indeksleri üzerinde anlamlı etkiler yarattığı bildirilmiştir (Donnelly & Lambourne, 2011). Uzun dönemli FA müdahalelerinin, akademik başarı üzerindeki etkisinin kısa dönemli müdahalelerden daha belirgin olduğu ve öğrencilerin derse odaklanma davranışları üzerinde olumlu sonuçlar doğurduğu ortaya konmuştur (Álvarez-Bueno vd., 2017; Barbosa vd., 2020). Ayrıca, aerobik egzersizlerin bilişsel işlevler ve akademik başarı üzerinde en güçlü olumlu etkiye sahip olduğu rapor edilmiştir (Fedewa & Ahn, 2011). Yapılan kapsamlı bir derleme, FA ile akademik performans arasındaki ilişkilerin %50,5'inin olumlu, %48'inin ise anlamlı bir ilişki göstermediğini ortaya koymuştur (Raspberry vd., 2011). Bu bulgular, okul müfredatına FA'nın entegrasyonunun, öğrencilerin akademik başarılarını olumsuz etkilemeden fayda sağlayabileceğini ve okul bazlı FA programlarının uygulanmasının önemini vurgulamaktadır. Eğitim politikaları oluşturulurken, FA'yı teşvik eden programların geliştirilmesi ve okul müfredatlarına dahil edilmesi gerektiği kanıtlanmaktadır.

Bu sistematik derlemede incelenen çalışmalar da mevcut literatürü destekler nitelikte, FA'nın akademik başarı üzerindeki etkilerine dair önemli bulgular sunmaktadır. Szabo-Reed ve arkadaşları (2017), sınıf içindeki FA'nın, öğrencilerin dikkat süresi ve görev tamamlama oranlarını artırdığını belirtmiştir. Bu bulgu, FA'nın öğretim sürecine entegrasyonunun önemini vurgulamaktadır. Bu bağlamda, sınıf içi FA uygulamalarının, öğrencilerin bilişsel işlevlerini destekleyerek öğrenme süreçlerine katkıda bulunabileceği söylenebilir. Wright ve arkadaşları (2016) tarafından gerçekleştirilen araştırma, düşük gelirli ve etnik çeşitlilik gösteren gruplarda FA programlarının bilişsel işlevler üzerindeki olumlu etkilerini ortaya koymuştur. Bu sonuç, sosyal eşitlik ve eğitimde

erişim konularında önemli bir katkıdır. Eğitimde eşitlikçi bir yaklaşım geliştirilmesi gerektiğine dair güçlü bir öneri sunmaktadır. [Mavilidi ve arkadaşları \(2019\)](#), FA ile dil öğrenimi arasındaki ilişkiyi ele almış ve bu tür programların akademik başarı üzerinde yeni boyutlar açabileceğini göstermiştir. Bu bulgu, dil öğrenimi gibi daha az fiziksel etkileşim gerektiren alanlarda bile FA'nın faydalı olabileceğini ortaya koymaktadır. Benzer şekilde, [Have ve arkadaşları \(2018\)](#), matematik derslerine entegre edilen FA'nın akademik başarıyı artırabileceğini ve öğretim metodolojileri ile FA'nın entegrasyonu konusunda önemli bilgiler sunduğunu vurgulamıştır. Bu durum, multidisipliner bir yaklaşımın eğitimdeki önemini ortaya koymakta, FA ve akademik içeriğin entegrasyonunun faydalarını göstermektedir. [Bartholomew ve arkadaşları \(2017\)](#) ise aktif öğrenme uygulamalarının akademik başarı üzerindeki etkilerini inceleyerek, FA'nın derslerde yer almasının oluşturduğu olumlu sonuçlara dikkat çekmiş ve yenilikçi yaklaşımlar sunmuştur. Bu bulgular, öğretim yöntemlerinin çeşitlendirilmesinin öğrencilerin akademik performansını arttırabileceğini ve öğrenme süreçlerine yeni bir boyut kazandırabileceğini göstermektedir. Derleme kapsamında incelenen çeşitli çalışmalarda, cinsiyet, sosyoekonomik durum ve yaş gibi değişkenlerin FA ile akademik başarı arasındaki ilişkiyi etkilediği görülmüştür. [Robbins ve arkadaşları \(2016\)](#), "Girls on the Move" programının, kız çocukları üzerindeki etkilerini değerlendirerek, toplumsal cinsiyet bağlamındaki farklılıkları incelemiş ve eğitim politikalarının oluşturulmasında bu faktörlerin dikkate alınması gerektiğini ortaya koymuştur. Cinsiyet eşitliği bağlamında FA programlarının tasarımı, öğrencilerin eşit fırsatlarla eğitim almasını sağlamak açısından önem taşımaktadır.

Sonuç olarak, bu sistemik derleme, FA'nın akademik başarı üzerindeki olumlu etkilerini güçlü bir şekilde ortaya koymuştur. İncelenen çalışmalar, FA müdahalelerinin öğrencilerin akademik başarılarını artırdığı, dikkat ve görev tamamlama gibi bilişsel becerilerini geliştirdiği ve FA'nın öğretim süreçlerine entegrasyonunun eğitimde yenilikçi bir yaklaşım olarak benimsenmesi gerektiğini vurgulamaktadır. Bu bağlamda, FA'nın akademik başarı üzerindeki etkilerinin sistemik bir şekilde ele alınması ile ortaya çıkan sonuçların, eğitim politikalarının geliştirilmesine önemli bir stratejik dayanak oluşturabileceği düşünülmektedir.

Gelecekteki araştırmalarda, kısa ve uzun dönemli FA müdahalelerinin, farklı akademik alanlardaki etkilerinin yaş grupları ve sosyoekonomik durumlar açısından incelenmesi önerilmektedir. Bu araştırmalar, öğretim süreçlerine entegre edilmiş FA'nın, bilişsel gelişim ve öğrenme süreçleri üzerindeki uzun vadeli etkilerini daha ayrıntılı bir şekilde ortaya koyabilecektir. Ayrıca, eğitim otoritelerinin, FA'yı destekleyen kapsayıcı programlar geliştirmeleri ve öğretmenlere FA müdahalelerini nasıl entegre edebilecekleri konusunda hizmet içi eğitimler sunmaları önemli görülmektedir.

SONUÇ

Derleme kapsamında incelenen çalışmalar, eğitim politikalarının FA'yı artırmayı hedefleyen programları desteklemesi gerektiğini ortaya koymaktadır. Özellikle, çocukların ve gençlerin akademik başarılarını artırmak için FA'nın öğretim yöntemleriyle entegrasyonunun benimsenmesi büyük bir önem taşımaktadır. Bu yaklaşım, yalnızca öğrencilerin bilişsel ve akademik gelişimlerini teşvik etmekle kalmayacak, aynı zamanda onların genel sağlıklı gelişimlerini de destekleyecektir. Bu bağlamda, eğitim kurumlarının ve politika yapıcılarının, FA'ya yönelik uzun vadeli yatırımların potansiyel faydalarını göz önünde bulundurarak stratejik planlamalar yapmaları kritik bir önem arz etmektedir.

ORCIDs

Sibel Nalbant  <https://orcid.org/0000-0002-9930-376X>

Dilruba Kaya  <https://orcid.org/0009-0007-6082-6014>

KAYNAKÇA

- Álvarez-Bueno, C., Pesce, C., Caverro-Redondo, I., Sánchez-López, M., Garrido-Miguel, M., & Martínez-Vizcaíno, V. (2017). Academic achievement and physical activity: A meta-analysis. *Pediatrics*, *140*(6), e20171498. <https://doi.org/10.1542/peds.2017-1498>
- Bailey, R., Armour, K., Kirk, D., Jess, M., Pickup, I., Sandford, R., & Education, B. P. (2009). The educational benefits claimed for physical education and school sport: An academic review. *Research Papers in Education*, *24*(1), 1-27. <https://doi.org/10.1080/02671520701809817>
- Barbosa, A., Whiting, S., Simmonds, P., Scotini Moreno, R., Mendes, R., & Breda, J. J. (2020). Physical activity and academic achievement: An umbrella review. *International Journal of Environmental Research and Public Health*, *17*(16), 5972. <https://doi.org/10.3390/ijerph17165972>
- Bartholomew, J. B., Jowers, E. M., Errisuriz, V. L., Vaughn, S., & Roberts, G. (2017). A cluster randomized control trial to assess the impact of active learning on child activity, attention control, and academic outcomes: The Texas I-CAN trial. *Contemporary Clinical Trials*, *61*, 81–86. <https://doi.org/10.1016/j.cct.2017.07.023>
- Benjamin, A. S., & Jennifer, L. E. (2003). The relationship between physical activity and cognition in children: A meta-analysis. *Pediatric Exercise Science*, *15*(3), 243–256. <https://doi.org/10.1123/pes.15.3.243>
- Berggren, N., Jordahl, H., & Poutvaara, P. (2017). The right look: Conservative politicians look better and voters reward it. *Journal of Public Economics*, *146*, 79–86. <https://doi.org/10.1016/j.jpubeco.2016.12.008>
- Biddle, S. J., & Asare, M. (2011). Physical activity and mental health in children and adolescents: A review of reviews. *British Journal of Sports Medicine*, *45*(11), 886-895.

<https://doi.org/10.1136/bjsports-2011-090185>

- Castelli, D. M., & Valley, J. A. (2007). The relationship of physical fitness and motor competence to physical activity. *Journal of Teaching in Physical Education*, 26(4), 358-374. <https://doi.org/10.1123/jtpe.26.4.358>
- Çifçi, F., & Ballıkaya, E. (2023). Ortaokul öğrencilerinin fiziksel aktivite düzeyleri ile fiziksel aktiviteye yönelik motivasyonları arasındaki ilişkinin incelenmesi. *Mediterranean Journal of Sport Science*, 6(1), 186–200. <https://doi.org/10.38021/asbid.1213660>
- Davis, C. L., Tomporowski, P. D., McDowell, J. E., Austin, B. P., Miller, P. H., Yanasak, N. E., ... & Naglieri, J. A. (2011). Exercise improves executive function and achievement and alters brain activation in overweight children: A randomized, controlled trial. *Health Psychology*, 30(1), 91. <https://doi.org/10.1037/a0021766>
- Donnelly, J. E., & Lambourne, K. (2011). Classroom-based physical activity, cognition, and academic achievement. *Preventive Medicine*, 52(Suppl 1), S36–S42. <https://doi.org/10.1016/j.ypmed.2011.01.021>
- Donnelly, J. E., Hillman, C. H., Castelli, D., Etnier, J. L., Lee, S., Tomporowski, P., Lambourne, K., & Szabo-Reed, A. N. (2016). Physical activity, fitness, cognitive function, and academic achievement in children: A systematic review. *Medicine & Science in Sports & Exercise*, 48, 1197–1222. <https://doi.org/10.1249/MSS.0000000000000901>
- Fedewa, A. L., & Ahn, S. (2011). The effects of physical activity and physical fitness on children's achievement and cognitive outcomes. *Research Quarterly for Exercise and Sport*, 82, 521–535. <https://doi.org/10.1080/02701367.2011.10599785>
- Harveson, A. T., Hannon, J. C., Brusseau, T. A., Podlog, L., Papadopoulos, C., Hall, M. S., & Celeste, E. (2019). Acute exercise and academic achievement in middle school students. *International Journal of Environmental Research and Public Health*, 16(19), 3527. <https://doi.org/10.3390/ijerph16193527>
- Have, M., Nielsen, J. H., Ernst, M. T., Gejl, A. K., Fredens, K., Grøntved, A., & Kristensen, P. L. (2018). Classroom-based physical activity improves children's math achievement—A randomized controlled trial. *PLoS One*, 13(12), e0208787. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0208787>
- Li, J. W., O'Connor, H., O'Dwyer, N., & Orr, R. (2017). The effect of acute and chronic exercise on cognitive function and academic performance in adolescents: A systematic review. *Journal of Science and Medicine in Sport*, 20, 841–848. <https://doi.org/10.1016/j.jsams.2016.11.025>
- Martin, A., Booth, J. N., Laird, Y., Sproule, J., Reilly, J. J., & Saunders, D. H. (2018). Physical activity, diet, and other behavioral interventions for improving cognition and school achievement in children and adolescents with obesity or overweight. *Cochrane Database of Systematic Reviews*, 1. <https://doi.org/10.1002/14651858.CD009728.pub4>
- Martínez-Vizcaíno, V. (2020). Association of physical activity with cognition, metacognition and academic performance in children and adolescents: A protocol for systematic review and meta-analysis. *BMJ Open*, 6, e011065. <https://doi.org/10.1136/bmjopen-2016-011065>

- Mavilidi, M. F., Lubans, D. R., Morgan, P. J., Miller, A., Eather, N., Karayanidis, F., & Riley, N. (2019). Integrating physical activity into the primary school curriculum: Rationale and study protocol for the “Thinking while Moving in English” cluster randomized controlled trial. *BMC Public Health*, *19*, 1–12. <https://doi.org/10.1186/s12889-019-6635-2>
- Moher, D., Liberati, A., Tetzlaff, J., Altman, D. G., & The PRISMA Group. (2009). Preferred reporting items for systematic reviews and meta-analyses: The PRISMA statement. *PLOS Medicine*, *6*(6), 1006-1012. <https://doi.org/10.1016/j.jclinepi.2009.06.005>
- Muslu, M. (2023). Öğrencilerde akademik başarının artırılmasında masanın dört ayağı; beslenme, uyku, fiziksel aktivite ve sosyal yaşam. *Current Perspectives on Health Sciences*, *4*(1), 17–25. <https://doi.org/10.58208/cphs.1278760>
- Oral, O., Rezaee, Z., Thapa, P., Nomikos, G. N., & Enser, M. (2024). A comprehensive review of the metabolic and psychophysiological effect of regular exercise on healthy life. *Global Sport Science*, *3*(1). <https://doi.org/10.62836/gss.v3i1.170>
- Polit, D. F., & Beck, C. T. (2009). Literature reviews: Finding and reviewing research evidence. In D. F. Polit & B. C. Tatano (Eds.), *Essentials of nursing research: Appraising evidence for nursing practice* (7th ed., pp. 169–193). Lippincott Williams & Wilkins.
- Raspberry, C. N., Lee, S., Robin, L., Laris, B., Russell, L., Coyle, K. K., & Nihiser, A. J. (2011). The association between school-based physical activity, including physical education, and academic performance: A systematic review of the literature. *Preventive Medicine*, *52*(Suppl 1), S10–S20. <https://doi.org/10.1016/j.ypmed.2011.01.027>
- Ratey, N. A. (2008). *The disorganized mind: Coaching your ADHD brain to take control of your time, tasks, and talents*. St. Martin's Press.
- Robbins, L. B., Ling, J., Toruner, E. K., Bourne, K. A., & Pfeiffer, K. A. (2016). Examining reach, dose, and fidelity of the “Girls on the Move” after-school physical activity club: A process evaluation. *BMC Public Health*, *16*, 1–16. <https://doi.org/10.1186/s12889-016-3329-x>
- Sarısaltık, A., & Ark. (2023). Aile hekimlerinde fiziksel aktivite düzeyleri ve fiziksel aktivite danışmanlığı uygulamaları. *Journal of Turkish Family Practice*, *14*(1), 17–29. <https://doi.org/10.15511/tjtfp.23.00117>
- Sneck, S., Viholainen, H., Syväoja, H., Kankaapää, A., Hakonen, H., Poikkeus, A. M., & Tammelin, T. (2019). Effects of school-based physical activity on mathematics performance in children: A systematic review. *International Journal of Behavioral Nutrition and Physical Activity*, *16*. <https://doi.org/10.1186/s12966-019-0866-6>
- Szabo-Reed, A. N., Willis, E. A., Lee, J., Hillman, C. H., Washburn, R. A., & Donnelly, J. E. (2017). Impact of 3 years of classroom physical activity bouts on time-on-task behavior. *Medicine and Science in Sports and Exercise*, *49*(11), 2343. <https://doi.org/10.1249/MSS.0000000000001346>
- Trost, S. G., Rosenkranz, R. R., & Dziewaltowski, D. (2008). Physical activity levels among children attending after-school programs. *Medicine & Science in Sports & Exercise*, *40*(4), 622–629. <https://doi.org/10.1249/MSS.0b013e318161eaa5>

- United Nations. (2015). *Transforming our world: The 2030 agenda for sustainable development*. United Nations.
- Wang, K., Li, Y., Liu, H., Zhang, T., & Luo, J. (2024). Can physical activity counteract the negative effects of sedentary behavior on the physical and mental health of children and adolescents? A narrative review. *Frontiers in Public Health*, 12, 1412389. <https://doi.org/10.3389/fpubh.2024.1412389>
- World Health Organization. (2007). *The world health report 2007: A safer future: Global public health security in the 21st century*. World Health Organization. <https://iris.who.int/handle/10665/43713>
- World Health Organization. (2016). *Physical activity strategy for the WHO European Region 2016–2025*. WHO Regional Office for Europe. <http://www.euro.who.int/pubrequest>
- World Health Organization. (2018). *Global action plan on physical activity 2018–2030: More active people for a healthier world*. World Health Organization. <https://creativecommons.org/licenses/by-nc-sa/3.0/igo>
- Wright, C. M., Duquesnay, P. J., Anzman-Frasca, S., Chomitz, V. R., Chui, K., Economos, C. D., ... & Satchek, J. M. (2016). Study protocol: The Fueling Learning through Exercise (FLEX) study—a randomized controlled trial of the impact of school-based physical activity programs on children’s physical activity, cognitive function, and academic achievement. *BMC Public Health*, 16, 1–12. <https://doi.org/10.1186/s12889-016-3719-0>

Positional Differences in Internal and External Training Load Metrics in Elite Football Academy League Players

Elit Futbol Akademisi Ligi Oyuncularında İç ve Dış Antrenman Yükü Metriklerinde Pozisyonel Farklılıklar

Emre Altundağ^a, Çağlar Soylu^b, Bumin Kağan Yıldız^c, İsa Sağıroğlu^d & Zeki Akyıldız^e

^aKütahya Dumlupınar University, Faculty of Sport Sciences, Kütahya, Türkiye

^bGülhane Faculty of Physical Therapy and Rehabilitation, University of Health Sciences, Ankara, Türkiye

^cGazi University, Faculty of Sport Sciences, Ankara, Türkiye

^dKırkpınar Faculty of Sport Sciences, Trakya University, Edirne, Türkiye

^eCoaching Education Department, Faculty of Sports Science, Afyon Kocatepe University, Türkiye

Article History

Received : February 12, 2025

Accepted : March 15, 2025

Online : March 26, 2025

DOI: 10.55929/besad.1638831

Article Type

Research Article

Abstract: This study aims to provide guidance for evidence-based training optimization by examining differences in position-specific internal and external training loads of elite youth soccer players. A total of 27 players from a U17 team competing in the Elite Academy League participated in the study, comprising four fullbacks, four forwards, eight wingers, seven midfielders, and four center-backs. The mean age of the players was 17 years, the mean height was 179.19 ± 6.05 cm, and the mean body weight was 71.62 ± 6.38 kg. Data were collected during the competition period. Internal training load was assessed using heart rate (minimum, average, and maximum) and Rating of Perceived Exertion (RPE). External load parameters included measures such as total distance, number of sprints, accelerations and decelerations, and time spent in Speed Zone 4 (21.0-23.99 km/h) and Speed Zone 5 (24.0 > km/h). The statistical analysis using the Kruskal-Wallis test determined the significance level as $p \leq 0.05$. As a result of the study, significant differences were found among the values of Sprint ($p < 0.001$), Speed Zone 5 ($p < 0.001$), Acceleration ($p < 0.001$), Deceleration ($p = 0.029$), Training Load ($p < 0.001$) and Maximum Heart Rate ($p < 0.001$) according to positions. These findings emphasize the specific physical and physiological requirements of each position. Therefore, coaches and sports scientists must develop position-specific training programs considering these requirements. Such an approach can help athletes improve their performance, reduce the risk of injury, and ensure an effective recovery process. Tailoring training protocols to positional demands can enhance player performance, reduce injury risk, and optimize recovery strategies in elite youth football.

Anahtar Kelimeler: Söner, heart rate, perceived exertion

Bu makaleye atıf yapmak için | To cite this article

Altundağ, E., Soylu, Ç., Yıldız, K. Y., Sağıroğlu, İ., & Akyıldız, Z. (2025). Positional differences in internal and external training load metrics in elite football academy league players. *Journal of Physical Education and Sports Studies*, 17(1), 88-98.

INTRODUCTION

Football is an intermittent high-intensity sport that demands diverse physical and physiological requirements based on player positions. Monitoring internal and external loads during training is crucial for enhancing performance, reducing injury risks, and accelerating recoveries (Djaoui et al., 2017). According to Borresen & Lambert (2009), Halson (2014), and Martin & Andersen (2000),

Contact: Emre Altundağ

Evliya Çelebi Yerleşkesi Tavşanlı Yolu 10. KM Kütahya / Türkiye

emre.altundag@dpu.edu.tr

the internal load is defined as the athlete's perceived physiological stress, including factors such as heart rate, rating of perceived exertion, and blood lactate levels. This study quantifies the external load in terms of mechanical parameters related to, for example, the total distance covered in a session, the number of sprints, or accelerations. It captures both aspects of load measurements to gain a detailed insight into what football players at different playing positions go through (Bourdon et al., 2017).

Such technological developments include the GPS system, accelerometer, and heart rate monitor, enhancing real-time monitoring and evaluation of these loads (Akenhead & Nassis, 2016). Such monitoring allows a coach to individualize training for different playing positions based on differing physiological and mechanical requirements. For example, playing forwards will generally require more high-intensity sprint repetitions. In contrast, midfield play covers more considerable total distances at different speeds over one game, while defenders accelerate and decelerate frequently during games (Arjol-Serrano et al., 2021; Bloomfield et al., 2007).

Position-specific load monitoring is a crucial factor in optimizing performance and reducing injury risks. In high-intensity sports such as football, players' internal and external loads vary significantly depending on their playing positions. Research indicates that midfielders cover greater distances compared to other positions, while forwards run shorter distances but at higher speeds (Castellano et al., 2011). These differences not only influence physical demands but also have a direct impact on injury risks.

The variability in tactical roles leads to distinct internal and external load dynamics for each position. Overloading players without adequate recovery increases the likelihood of injury, whereas undertraining can lead to a decline in match performance (Malone et al., 2017). Therefore, managing load based on position-specific requirements is vital for enhancing both physical endurance and injury prevention. Coaches and performance specialists should develop individualized training programs that consider each player's unique load profile, thereby maximizing performance while minimizing injury risks.

While there is a growing interest in internal and external loads, little is known about their interaction and variation among playing positions. More specifically, previous studies used external load parameters (e.g., sprint counts or total distance) and internal load indicators, including heart rate variability (Casamichana et al., 2013; de Dios-Álvarez et al., 2021; Maughan et al., 2021; Nobari et al., 2020). However, few have systematically embedded these measures into all footballing

positions. This gap in the literature also shows the need for further studies that consider both types of loads simultaneously (Nobari et al., 2021).

Given the positional demands in football, this study aims to quantify differences in internal and external training loads, providing a foundation for position-specific training prescriptions. We hypothesize that forwards will experience higher sprint frequencies and greater internal loads due to the intermittent nature of their role. At the same time, midfielders will demonstrate higher total distances covered at moderate intensities. Defenders are expected to show lower overall distance but higher acceleration and deceleration rates, reflecting the demands of their position. By exploring these differences, this study seeks to contribute to developing position-specific training and recovery protocols, ultimately improving both performance and player well-being.

METHODS

Research Model

A longitudinal, prospective, and observational design was conducted on a male academy football player for one season.

Participants

This study included 27 athletes from an Under-17 football team competing in the elite football academy league (positions: 4 fullbacks, four forwards, eight wingers, seven midfielders, and four center-backs). The participants had a mean age of 17 years (Mean \pm standard deviation (SD); height: $179,19 \pm 6,05$ cm, body mass: $71,62 \pm 6,38$ kg). Throughout the 2022-2023 season, the athletes' internal and external training loads were monitored for 5 months, spanning 19 weeks.

Ethical Approval

This study was approved by Kütahya Dumlupınar University Social and Human Sciences Scientific Research and Publication Ethics Committee on 04/07/2024 with decision number 308. All participants were fully informed about the research procedures and voluntarily participated in the study. The study was conducted in accordance with the Declaration of Helsinki.

Data Collection Tools

During Elite Academy League training sessions, internal and external loads were monitored using a 10Hz GPS sensor integrated with a microelectromechanical system (MEMS). Each player had a

GPS unit and a 200Hz MEMS motion sensor, including a tri-axial accelerometer, gyroscope, and magnetometer. The device, weighing 39g and measuring $36 \times 68 \times 13$ mm, was secured to the player's chest with a specialized strap, positioning the sensor over the xiphoid process. Monitoring was carried out using the Polar Team Pro system (Figure 1).



Figure 1. Polar Team Pro system

Previous studies have demonstrated that GPS devices operating at a sampling frequency of up to 10Hz offer enhanced accuracy, with no substantial data acquisition benefits from higher frequencies. To ensure optimal satellite signal acquisition and synchronize the device's clock with the satellite's atomic clock (Maddison & Ni Mhurchu, 2009), all devices were activated 15 to 30 minutes before data collection. This procedure enabled connection to more than four satellites and maintained a horizontal dilution of precision (HDOP) below 5, as recommended by the manufacturer. Each player consistently used the same GPS unit to minimize measurement error across all training sessions. The reliability of such devices has been extensively documented in the literature (Evangelio et al., 2019; Silva et al., 2015). Polar Team Pro hardware and software were used to objectively record the mechanical data for each player, which was subsequently processed via the system's web platform and exported as comma-separated values (CSV) in compliance with RFC 4180 standards.

Data Collection

This research was conducted with academy athletes who are prospective professionals. The athletes competed in the Elite A-League under the Turkish Football Federation. Monitoring of the athletes' internal and external training loads began at the start of the competitive period. The internal training loads were calculated by multiplying the perceived exertion (RPE) by the duration of the training (in minutes). Internal load parameters included Hr Min (BPM), Hr Avg (BPM), and Hr Max (BPM). External training load data were based on the following parameters: training duration

(minutes), total distance (meters), number of sprints, Speed Zone 4 (21.0-23,99 km/h), Speed Zone 5 (24.0 > km/h), acceleration (3 to 50.00 m/s²), and deceleration (-3 to -50.00 m/s²).

Analysis of Data

The Shapiro-Wilk test was employed to assess the normality of the data. Since the results indicated that the data were not normally distributed, the Kruskal-Wallis test was utilized to evaluate statistical differences. This non-parametric test revealed variations in internal and external load parameters across positions. To quantify the magnitude of these differences, eta-squared (η^2) values were calculated as effect size indicators. The thresholds for interpreting η^2 values were as follows: 0-0.009 signified negligible effects, 0.01-0.0588 indicated small effects, 0.0589-0.1379 represented medium effects, and values exceeding 0.1379 denoted significant effects. A significance level of $p \leq 0.05$ was adopted for all statistical analyses. Data processing and all subsequent analyses were done using the R programming language.

FINDINGS

Table 1 presents the descriptive statistics for the dataset. The results of the Shapiro-Wilk normality test indicated that the data did not follow a normal distribution (Shapiro-Wilk $p < 0.001$).

Table 1. Descriptive Statistics

	Mean	Std. Error of Mean	Std. Deviation	Coefficient of variation	Shapiro -Wilk	P-value of Shapiro-Wilk
Total Distance	5180.639	68.266	1759.083	0.340	0.942	< .001
Sprint	20.791	1.385	35.697	1.717	0.185	< .001
Speed Zone 4	382.175	10.642	274.215	0.718	0.848	< .001
Speed Zone 5	306.324	13.526	348.265	1.137	0.651	< .001
Acceleration	61.685	1.691	43.580	0.706	0.667	< .001
Deceleration	50.382	0.818	21.045	0.418	0.936	< .001
Training Load	143.173	8.939	228.764	1.598	0.159	< .001
Hr Min Bpm	96.485	1.018	26.180	0.271	0.733	< .001
Hr Avg Bpm	149.083	0.618	15.913	0.107	0.975	< .001
Hr Max Bpm	200.982	8.421	216.659	1.078	0.037	< .001
Rpe	7.227	0.765	19.691	2.725	0.065	< .001
Training Time	79.325	0.649	16.703	0.211	0.951	< .001

Differences among positions in various internal and external load parameters are visually depicted in Figure 1. Significant differences were identified across positions for several key metrics, including Sprint ($p < 0.001$), Speed Zone 5 ($p < 0.001$), Acceleration ($p < 0.001$), Deceleration ($p = 0.029$), Training Load ($p < 0.001$), and Maximum Heart Rate (HR Max BPM) ($p < 0.001$).

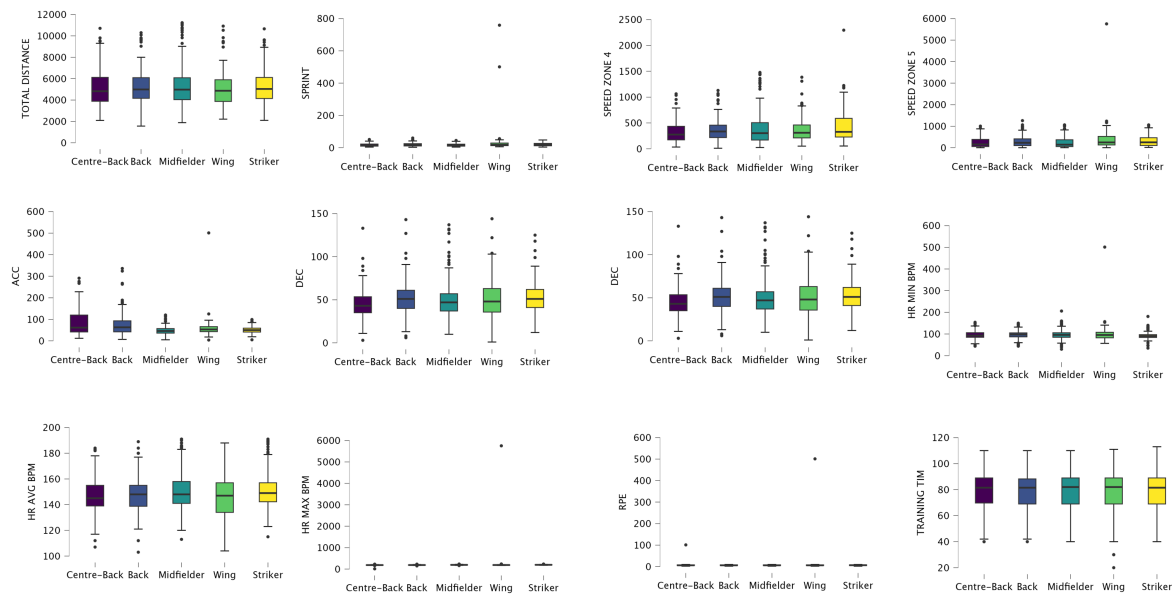


Figure 2. Differences in Internal and External Loads by Position

The results of the Kruskal-Wallis test, which was applied to analyze these differences, are comprehensively outlined in Table 2 presents the results of the Kruskal-Wallis test, highlighting statistically significant differences across positional groups.

Table 2. Kruskal-Wallis Test by Players Position

Factor	Statistic	df	p	Rank η^2	95% CI for Rank η^2	
					Lower	Upper
Total Distance	1.709	4	0.789	0.000	0.000	0.016
Sprint	26.793	4	< .001	0.035	0.011	0.080
Speed Zone 4	7.583	4	0.108	0.005	0.000	0.036
Speed Zone 5	19.836	4	< .001	0.024	0.007	0.065
Acc	48.815	4	< .001	0.068	0.037	0.128
Dec	10.823	4	0.029	0.010	0.000	0.041
Training Load	58.291	4	< .001	0.084	0.045	0.137
Hr Min Bpm	6.694	4	0.153	0.004	0.000	0.033

Factor	Statistic	df	p	Rank η^2	95% CI for Rank η^2	
					Lower	Upper
Hr Avg Bpm	7.185	4	0.126	0.005	0.000	0.031
Hr Max Bpm	91.562	4	< .001	0.133	0.093	0.186
Rpe	1.534	4	0.821	0.000	0.000	0.018
Training Tim	0.162	4	0.997	0.000	0.000	0.012

DISCUSSION

This study aims to determine the difference in training loads between the internal and external aspects of football players' positions. Based on the analysis of the study, it was feasible to establish statistically significant differences between positions in Sprint, Speed Zone 5, Acc, Dec, Training Load, and Hr Max Bpm values. The results thus obtained supported our hypotheses. For each group of players, the duties and responsibilities of each position during the football matches are different. Differences in positional responsibilities directly influence the physical and physiological demands experienced by players (Akenhead et al., 2016). Various research works have been done to analyze the activity patterns of football players in the recent past (Baptista et al., 2018). Some comparisons include total distance covered, distance covered at various speed intervals, high speed, and sprint distance based on positions (Oliveira et al., 2019; Sarmiento et al., 2024). At the same time, the differences in mean heart rate and the highest heart rate percentage values were also evaluated (Sarmiento et al., 2024).

Advancements in wearable technology, such as GPS tracking, allow precise monitoring of players' competition demands (Martín-García et al., 2018). Hence, the training load that the athletes sustain during training can also be recorded with the help of technological tools (Buchheit & Simpson, 2017). The data is then collected, and training programs can be more specific after the game (Buchheit et al., 2018). It will also allow for the identification of variability in the training load of athletes and the development of individualized training programs for them (Sarmiento et al., 2024). In team sports with positional-based games, such as football, the training load may vary depending on the players' task (Silva et al., 2023). Positional roles influence the frequency of sprints and high-intensity efforts, contributing to distinct heart rate responses across positions. The four studies reviewed in the literature that compared the internal and external loads of football players in different positions revealed statistically significant differences when comparing the players by position (Sarmiento et al., 2024). A comprehensive systematic review by Sarmiento et al. (2024)

reviewed 178 studies. All these studies measured football players' internal and external loads in different positions. This compilation of reviews presents the variance in the internal and external load demand on players by position, thus supporting the findings of this study. The research concludes that the training should be according to the specific game.

The data highlights positional differences, particularly among defenders. On average, central midfielders covered 10,457 meters, whereas fullbacks and wingers showed greater distances due to their offensive and defensive responsibilities. To now, slightly meeting the lower requirements of their full strategic backs is responsible for the defensive and attacking aspects, which may make them travel a lot in a match (Bortnik et al., 2024). The variations might be attributed to the team's formation or the coach's strategic approach, mainly in the defensive and offensive lines (Low et al., 2022). Forward and central defenders were also reported to have covered less distance. Forwards traveled an average of 10,068m (8,621–11,254m), and central defenders 9,598m (range: 7,525–10,627m). The positions might explain this difference, as forwards are attack-minded players expected to contribute to creating goalscoring chances, which entails shorter but quicker bursts of acceleration (Vigh-Larsen et al., 2018). On the other hand, central defenders are required to form a defensive shape that covers less territory and is more based on tactical movement. The game's dynamics may also influence the values produced within the positions.

CONCLUSION

Through this research, statistically significant differences were observed between player positions in key performance parameters, including Sprint performance, Speed Zone 5, Acceleration (Acc), Deceleration (Dec), Training Load, and Maximum Heart Rate (HR Max BPM). These findings highlight the distinct physical and physiological demands of each playing position in football. For example, forwards and wide players tend to record higher Sprint and Speed Zone 5 values, reflecting their need for high-speed movement during offensive plays and counterattacks. In contrast, defensive players exhibit greater acceleration and deceleration rates, emphasizing their ability to change direction and regulate speed when engaging opponents. Additionally, differences in Training Load suggest positional variations in physical activity intensity and volume throughout the game. Likewise, fluctuations in HR Max BPM may indicate the varying aerobic and anaerobic energy system demands across different playing roles. By implementing position-specific training strategies, coaches and sports scientists can optimize conditioning programs, improving performance and reducing injury risks. Future research should further investigate the impact of

tactical formations, match intensity, and periodization strategies on positional load demands. This would allow for more refined training adaptations, particularly in youth football development.

ORCIDs

Emre Altundağ  <https://orcid.org/0000-0002-7010-5065>

Çağlar Soylu  <https://orcid.org/0000-0002-1524-6295>

Bumin Kağan Yıldız  <https://orcid.org/0009-0003-0695-1579>

İsa Sağiroğlu  <https://orcid.org/0000-0003-1436-9960>

Zeki Akyıldız  <https://orcid.org/0000-0002-1743-5989>

REFERENCES

- Akenhead, R., & Nassis, G. P. (2016). Training load and player monitoring in high-level football: current practice and perceptions. *International Journal of Sports Physiology and Performance*, 11(5), 587-593. <https://doi.org/10.1123/ijssp.2015-0331>
- Akenhead, R., Harley, J. A., & Tweddle, S. P. (2016). Examining the external training load of an English premier league football team with special reference to acceleration. *Journal of Strength and Conditioning Research*, 30(9), 2424-2432. <https://doi.org/10.1519/JSC.0000000000001343>
- Arjol-Serrano, J. L., Lampre, M., Díez, A., Castillo, D., Sanz-López, F., & Lozano, D. (2021). The influence of playing formation on physical demands and technical-tactical actions according to playing positions in an elite soccer team. *International Journal of Environmental Research and Public Health*, 18(8), 4148. <https://doi.org/10.3390/ijerph18084148>
- Baptista, I., Johansen, D., Seabra, A., & Pettersen, S. A. (2018). Position specific player load during match-play in a professional football club. *PLOS ONE*, 13(5), e0198115. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0198115>
- Bloomfield, J., Polman, R., & O'Donoghue, P. (2007). Physical demands of different positions in FA Premier League soccer. *Journal of Sports Science and Medicine*, 6(1), 63-70.
- Bortnik, L., Bruce-Low, S., Burger, J., Alexander, J., Harper, D., Morgans, R., Carling, C., McDaid, K., & Rhodes, D. (2024). Physical match demands across different playing positions during transitional play and high-pressure activities in elite soccer. *Biology of Sport*, 41(2), 73-82. <https://doi.org/10.5114/biolport.2024.131815>
- Bourdon, P. C., Cardinale, M., Murray, A., Gatin, P., Kellmann, M., Varley, M. C., Gabbett, T. J., Coutts, A. J., Burgess, D. J., Gregson, W., & Cable, N. T. (2017). Monitoring athlete training loads: consensus statement. *International Journal of Sports Physiology and Performance*, 12(s2), 161-170. <https://doi.org/10.1123/IJSP.2017-0208>
- Borresen, J., & Lambert, M. I. (2009). The quantification of training load, the training response, and the effect on performance. *Sports Medicine*, 39(9), 779-795. <https://doi.org/10.2165/11317780-000000000-00000>
- Buchheit, M., & Simpson, B. M. (2017). Player-tracking technology: half-full or half-empty glass?

- International Journal of Sports Physiology and Performance*, 12(s2), S2-35-S2-41. <https://doi.org/10.1123/ijssp.2016-0499>
- Buchheit, M., Lacombe, M., Cholley, Y., & Simpson, B. M. (2018). Neuromuscular responses to conditioned soccer sessions assessed via gps-embedded accelerometers: insights into tactical periodization. *International Journal of Sports Physiology and Performance*, 13(5), 577-583. <https://doi.org/10.1123/ijssp.2017-0045>
- Casamichana, D., Castellano, J., Calleja-González, J., San Román, J., & Castagna, C. (2013). Relationship between indicators of training load in soccer players. *Journal of Strength and Conditioning Research*, 27(2), 369-374. <https://doi.org/10.1519/JSC.0b013e3182548af1>
- Castellano, J., Blanco-Villaseñor, A., & Álvarez, D. (2011). Contextual variables and time-motion analysis in soccer. *International Journal of Sports Medicine*, 32(06), 415-421. <https://doi.org/10.1055/s-0031-1271771>
- de Dios-Álvarez, V., Alkain, P., Castellano, J., & Rey, E. (2021). Accumulative weekly external and internal load relative to match load in elite male youth soccer players. *Pediatric Exercise Science*, 34(3), 119-124. <https://doi.org/10.1123/pes.2021-0048>
- Djaoui, L., Haddad, M., Chamari, K., & Dellal, A. (2017). Monitoring training load and fatigue in soccer players with physiological markers. *Physiology & Behavior*, 181, 86-94. <https://doi.org/10.1016/j.physbeh.2017.09.004>
- Evangelio, C., Sierra-Díaz, M. J., González-Villora, S., & Clemente, F. M. (2019). Four goals for three players: Using 3 vs. 3 small-sided games at school. *Human Movement*, 20(4), 68-78. <https://doi.org/10.5114/hm.2019.85096>
- Halson, S. L. (2014). Monitoring training load to understand fatigue in athletes. *Sports Medicine*, 44(Suppl 2), 139-147. <https://doi.org/10.1007/s40279-014-0253-z>
- Low, B., Rein, R., Schwab, S., & Memmert, D. (2022). Defending in 4-4-2 or 5-3-2 formation? Small differences in footballers' collective tactical behaviours. *Journal of Sports Sciences*, 40(3), 351-363. <https://doi.org/10.1080/02640414.2021.1993655>
- Maddison, R., & Ni Mhurchu, C. (2009). Global positioning system: a new opportunity in physical activity measurement. *International Journal of Behavioral Nutrition and Physical Activity*, 6(1), 73. <https://doi.org/10.1186/1479-5868-6-73>
- Malone, S., Owen, A., Newton, M., Mendes, B., Collins, K. D., & Gabbett, T. J. (2017). The acute:chronic workload ratio in relation to injury risk in professional soccer. *Journal of Science and Medicine in Sport*, 20(6), 561-565. <https://doi.org/10.1016/j.jsams.2016.10.014>
- Martín-García, A., Gómez Díaz, A., Bradley, P. S., Morera, F., & Casamichana, D. (2018). Quantification of a professional football team's external load using a microcycle structure. *Journal of Strength and Conditioning Research*, 32(12), 3511-3518. <https://doi.org/10.1519/JSC.0000000000002816>
- Martin, D. T., & Andersen, M. B. (2000). Heart rate-perceived exertion relationship during training and taper. *Journal of Sports Sciences*, 18(11), 885-890.
- Maughan, P. C., MacFarlane, N. G., & Swinton, P. A. (2021). Relationship between subjective and

- external training load variables in youth soccer players. *International Journal of Sports Physiology and Performance*, 16(8), 1127-1133. <https://doi.org/10.1123/ij spp.2019-0956>
- Nobari, H., Alves, A. R., Haghighi, H., Clemente, F. M., Carlos-Vivas, J., Pérez-Gómez, J., & Ardigo, L. P. (2021). Association between training load and well-being measures in young soccer players during a season. *International Journal of Environmental Research and Public Health*, 18(9), 4451. <https://doi.org/10.3390/ijerph18094451>
- Nobari, H., Fani, M., Pardos-Mainer, E., & Pérez-Gómez, J. (2020). Fluctuations in wellbeing based on position in elite young soccer players during a full season. *Healthcare*, 8(3), 290.
- Oliveira, R., Brito, J. P., Martins, A., Mendes, B., Marinho, D. A., Ferraz, R., & Marques, M. C. (2019). In-season internal and external training load quantification of an elite European soccer team. *PLOS ONE*, 14(4), e0209393. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0209393>
- Sarmiento, H., Martinho, D. V., Gouveia, É. R., Afonso, J., Chmura, P., Field, A., Savedra, N. O., Oliveira, R., Praça, G., Silva, R., Barrera-Díaz, J., & Clemente, F. M. (2024). The influence of playing position on physical, physiological, and technical demands in adult male soccer matches: a systematic scoping review with evidence gap map. *Sports Medicine*, 54(11), 2841-2864. <https://doi.org/10.1007/s40279-024-02088-z>
- Silva, H., Nakamura, F. Y., Castellano, J., & Marcelino, R. (2023). Training load within a soccer microcycle week—a systematic review. *Strength & Conditioning Journal*, 45(5), 568-577. <https://doi.org/10.1519/SSC.0000000000000765>
- Silva, P., Esteves, P., Correia, V., Davids, K., Araújo, D., & Garganta, J. (2015). Effects of manipulations of player numbers vs. field dimensions on inter-individual coordination during small-sided games in youth football. *International Journal of Performance Analysis in Sport*, 15(2), 641-659. <https://doi.org/10.1080/24748668.2015.11868821>
- Vigh-Larsen, J. F., Dalgas, U., & Andersen, T. B. (2018). Position-specific acceleration and deceleration profiles in elite youth and senior soccer players. *Journal of Strength and Conditioning Research*, 32(4), 1114-1122. <https://doi.org/10.1519/JSC.0000000000001918>