



**TURKISH
JOURNAL OF
HEALTH
AND
SPORT**



**TURKISH JOURNAL OF
HEALTH AND SPORT**

E-ISNN 2757-5446

**TJHS
TURKEY**

<https://tjhealthsport.org>

Editorial Members

Editor in Chief

- Prof. Dr. Ersan Kara (Sport and Exercise Sciences). (e.kara@ahievran.edu.tr). Kirsehir Ahi Evran University. Turkey.
- Assoc. Prof. Dr. Hasan Basri Savas (Medical and Health Sciences). (hasansavas@artuklu.edu.tr). Mardin Artuklu University. Turkey.

• Associate Editors

- Dr. Sandeep Raj Pandey, Ph.D. Nepal. (sandeeprajapandey@gmail.com) Annapurna hospital, Norvic Hospital ,Kathmandu, Nepal.
- Assist. Prof. Amir Rahimi. Ph.D. Iran. (emir10357@gmail.com) Urumiye University, Iran.
- Prof. Omar Belhamiti. Algeria. (omar.belhamiti@univ-mosta.dz) Abdelhamid Ibn Badis University of Mostaganem, Algeria.
- Dr. Durkadin Demir Eksi. Turkey. (durkadin.eksi@alanya.edu.tr) Alanya Alaaddin Keykubat University. Turkey.
- Dr. Mehmet Fatih Kucuk. Turkey. (mehmet.kucuk@alanya.edu.tr) Antalya Research and Training Hospital. Turkey.
- Dr. Pelin Uymaz. Turkey. (pelin.uymaz@alanya.edu.tr) Alanya Alaaddin Keykubat University. Turkey.
- Dr. Seda Cetinkaya Karabekir. Turkey. (sedacetinkaya03@gmail.com) İzmir Bakircay University. Turkey.
- Dr. Gamze Beyazoglu Baci. Turkey. (gamze.beyazoglu@usak.edu.tr)Uşak University. Turkey.

Language Editors

Turkish Language Editor:

Prof. Dr. Beyhan KANTER. Ph.D. Turkey. e mail: bkanter@firat.edu.tr Firat University. Turkey.

English Language Editor:

Assist. Prof. Dr. Neslihan SARI. Turkey. M.D. – Ph.D. e mail: neslihansari@artuklu.edu.tr Mardin Artuklu University. Turkey.

Layout Editors

- İnalet Hakki CİZMECİ (inalet.cizmeci@alanya.edu.tr) Afyon Kocatepe University. Turkey.
- Assit. Prof. Yunus Emre EKŞİ (eksiyunusemre@gmail.com) Alanya Alaaddin Keykubat University. Turkey.
- Fatih Suleyman BİCER (fatih.bicer@alanya.edu.tr) Alanya Alaaddin Keykubat University. Turkey.
- Akay Kurter KURTMAN (akay.kurtman@alanya.edu.tr) Alanya Alaaddin Keykubat University. Turkey.
- Umit KUZKAYA (umit@alanya.edu.tr) Alanya Alaaddin Keykubat University. Turkey.

Editorial Assistant

- Elina Dinc (dinc.tuba55@gmail.com) Turkey.
- Aysegul Yur (aysegulizcar@gmail.com) Turkey.
- Ayşenur Köse (koseaysenur@yandex.com) Turkey.

- ○ **Scientific Board**

- ○ **International Scientific Board**

- Associate Professor Justin A. Haegele, PhD, CAPE. Old Dominion University. USA.
- Professor Jian Min Liu. Hubei University of Chinese Medicine. China.
- Professor Omar Belhamiti. Abdelhamid Ibn Badis University of Mostaganem, Algeria.
- Professor Zhang Tianmin. Hubei University of Chinese Medicine. China.
- Assoc. Professor Dr. Ahmed M.S. Hegazy. Faculty of Medicine, Benha University, Egypt.
- Assist. Prof. Dr. Ramin Ezzati. Kharazmi University, Iran.
- Sandeep Raj Pandey, Dr. MBBS,MS,FVES,EVES, Consultant Vascular & Endovascular Specialist Annapurna hospital, Norvic Hospital ,Kathmandu, Nepal. sandeeprajpandey@gmail.com
- Assist. Prof. Amir Rahimi. Ph.D. Urumiye University, Iran. emir10357@gmail.com
- Dr. Jaffer Shah. M.D. - Kateb Research Center, Afghanistan.

Scientific Board

Turkish Scientific Board. All of from TURKEY.

- Prof. Dr. Ersan KARA. Kırşehir Ahi Evran University.
- Prof. Dr. Ramazan GÜNEŞAÇAR. Hatay Mustafa Kemal University. Turkey.
- Prof. Dr. Nurtekin Erkmen. Selcuk University. Turkey.
- Prof. Dr. Abdulkerim Kasım Baltacı. Selcuk University. Turkey.
- Prof. Dr. Dinç Süren. Sağlık Bilimleri University. Antalya EA Hospital. Turkey.
- Prof. Dr. Muhammed Kazım Erol. Sağlık Bilimleri University Antalya EA Hospital. Turkey.
- Prof. Dr. Beyhan KANTER. Fırat University. Turkey.
- Prof. Dr. Zafer Çakır. ALKÜ. Turkey.
- Prof. Dr. Ali Öztürk. ALKÜ. Turkey.
- Doç. Dr. Tuba Melekoğlu. Akdeniz University. Turkey.
- Doç. Dr. Hasan Basri SAVAŞ. Mardin Artuklu University.
- Doç. Dr. Elçin Süren. Sağlık Bilimleri University. Antalya EA Hospital. Turkey
- Doç. Dr. Gülay Manav. Muğla Sıtkı Koçman University. Turkey.
- Doç. Dr. Seda AVNİOĞLU. Alanya Alaaddin Keykubat University.
- Doç. Dr. İlknur Çınar AYAN. Necmettin Erbakan University.
- Doç. Dr. Mehmet Fatih KÜÇÜK. Antalya Research and Training Hospital. Turkey.
- Dr. Öğr. Üyesi Meftun Akgün. Üsküdar University. Turkey.
- Dr. Öğr. Üyesi İsmail SARIKAN. Alanya Alaaddin Keykubat University.
- Dr. Öğr. Üyesi Durkadin DEMİR EKŞİ. Alanya Alaaddin Keykubat University.
- Dr. Öğr. Üyesi Pelin UYMAZ. Alanya Alaaddin Keykubat University.
- Dr. Öğr. Üyesi Seda ÇETİNKAYA KARABEKİR. İzmir Bakırçay University.
- Dr. Öğr. Üyesi Gamze Beyazoglu Bacı. Uşak University
- Dr. Öğr. Üyesi Neslihan SARI. MAÜ.
- Dr. Öğr. Üyesi Erkan MAYTALMAN. Alanya Alaaddin Keykubat University.
- Dr. Öğr. Üyesi Dilek ERDEM. Alanya Alaaddin Keykubat University.
- Dr. Öğr. Üyesi Türkan GÜNEY. Bilecik Şeyh Edebali University.
- Dr. Öğr. Üyesi Yunus Emre EKŞİ. Alanya Alaaddin Keykubat University.
- Dr. Öğr. Üyesi Filiz Özcan Gürel. Antalya Bilim University.

CONTACT US



E-Mail Subscription

By subscribing to E-Newsletter, you can get the latest news to your e-mail.



TURKISH JOURNAL OF HEALTH AND SPORT (TJHS)



Indexing

EMBASE

(Excerpta Medica dataBASE, Producer: Elsevier (Netherlands))

Link: <https://www.elsevier.com/products/embase/content>



CAS

(CAS Source Index (CASSI), Producer: American Chemical Society (USA))

Link: https://cassi.cas.org/publication.jsp?P=LgIBOf5Q2NQyz133K_II3zLPXfer-WXfL47ytxnlxIJPxOTvACeoFzLPXfer-WXfimSBIkq8XcUjhmk0WtYxmzLPXfer-WXfJIIZMJ9Lko1sUJ9u-xblrA



ERIH PLUS

(European Reference Index for the Humanities, Producer: Norwegian Directorate for Higher Education and Skills (Norway))

Link: <https://kanalregister.hkdir.no/publiseringsskanaler/erihplus/search.action;jsessionid=dUstrZXXNME4AYiOq-cBA0EE3y.undefined?xs=2757-5446&tv=true>



SPORTDiscus

(Producer: EBSCO Industries, (USA))

Link: <https://www.ebsco.com/n/ee/Marketing/titleLists/s3h-coverage.htm>



CINAHL

(Producer: EBSCO Industries, (USA))

Link: <https://www.ebsco.com/m/ee/Marketing/titleLists/c8h-coverage.htm>



Scilit

(Producer: MDPI, (Switzerland))

Link: <https://www.scilit.com/publications?q=Turkish+Journal+of+Health+and+Sport&sort=relevancy&facet=%7B%22no-filters%22%3A%5B%22true%22%5D%7D>



TÜRKİYE ATIF DİZİNİ

(Türkiye Klinikleri, Türkiye)



Link: <https://www.atifdizini.com/journals?char=T&index=23>

TÜRK MEDLINE

(Pleksus Bilişim, Türkiye)



Link: <https://turkmedline.net/dergi-listesi/turkish-journal-of-health-and-sport/709>

Others:

Indexing

- EBSCOhost
- EBSCO CINAHL Ultimate
- Index Copernicus International
- Chemical Abstracts Service (CAS) American Chemical Society
- European Science Citation Index
- Journals Insights
- ResearchBib Academic Resource Index
- Crossref
- The Digital Object Identifier (DOI)
- ERIH PLUS (European Reference Index for the Humanities or ERIH)
- Scilit (MDPI)
- OPENALEX
- FATCAT
- Academindex International Journal Database
- Asian Research Index (ARI)
- Cosmos Impact Factor
- Advanced Science Index European Science Evaluation Center
- EuroPub Index Directory of Academic and Scientific Journals
- CiteFactor Directory of International Research Journals.
- Zenodo (CERN)
- BASE (Bielefeld Academic Search Engine)

- OpenAIRE
- Google scholar
- IP indexing Indexing Portal
- Semantic Scholar
- RootIndexing Root Society for Indexing and Impact Factor Service
- Asos Index
- ResearchGate
- International Institute of Organized Research (I2OR)
- J-Gate Index.
- Turkey Citation Index.
- Turk Medline.
- General Impact Factor (GIF)
- Scientific Indexing Services (SIS)
- ROAD (The Directory of Open Access Scholarly Resources)
- ISSN (International Standard Serial Number)
- ICI World of Journals
- All articles published in TJHS can be shared free of charge, in full text, on the following sites, unless for commercial purposes:
- Academia.edu
- Brainly
- Moodle
- Sciencscape (Metaç)

CONTACT US



E-Mail Subscription

By subscribing to E-Newsletter, you can get the latest news to your e-mail.



TURKISH JOURNAL OF HEALTH AND SPORT (TJHS)



Contents

- » Evaluation of Audiological Test Results in Patients with Vertigo •1
- » Cannabidiol modulates the expression levels of circadian rhythm-related genes in breast cancer cells under normoxic and hypoxic conditions •6
- » Cost-Effectiveness of CSII versus MDI in Children and Adolescents with Type 1 Diabetes: A Meta-Analysis¹ •13
- » YouTube’da Sağlık Mesajlarının Pazarlanması: Türkçe ve İngilizce Kanalların Karşılaştırmalı İçerik Analizi •21
- » Protective Effects of Agomelatine on Testicular Oxidative Stress and Fibrotic Remodeling Induced by Chronic Social Isolation in Rats •31
- » Zihinsel Dayanıklılığın İyilik Durumu Üzerindeki Etkisi: Fiziksel Aktivitenin Düzenleyici (Moderatör) Rolü •38
- » Üniversite Öğrencilerinde Sporun, Beden Memnuniyeti ve Olumsuz Değerlendirilme Korkusuna Etkisi: Özgüvenin Aracı Rolü •48
- » Referee Burnout from Football Clubs’ Perspective: A Survey Study in the Turkish Football Leagues •56

Evaluation of Audiological Test Results in Patients with Vertigo

Vertigo Hastalarında Odyolojik Test Sonuçlarının Değerlendirilmesi

Yekta Helbest AKGÜL¹, Üstün Osmâ².

1. Mardin Education and Research Hospital, Department of Otorhinolaryngology and Head and Neck Surgery, Mardin, Turkey. E-mail: yektaakgul@gmail.com ORCID ID: 0009-0006-3292-1957

2. Akdeniz University Faculty of Medicine, Department of Otorhinolaryngology and Head and Neck Surgery, Antalya, Turkey. E-mail: ustunosma@akdeniz.edu.tr ORCID ID: 0000-0003-2441-3064

*Corresponder author: Yekta Helbest AKGÜL

Mardin Education and Research Hospital,
Department of Otorhinolaryngology and
Head and Neck Surgery, Mardin, Turkey

Address: Mardin Eğitim ve Araştırma
Hastanesi, Kulak Burun Boğaz Servisi,
Diyarbakır Nur Mah. Yenişehir / Mardin

GSM: +90 532 486 58 48

E-mail: yektaakgul@gmail.com

ORCID ID: 0009-0006-3292-1957

Received: 08/06/2025

Accepted: 05/09/2025

Published Online: 30/04/2026

Abstract

Objective: To investigate whether hearing functions differ in patients presenting with vertigo by using auditory brainstem response (ABR), pure-tone audiometry, and tympanometry.

Materials and Methods: This prospective, observational, non-invasive study included 64 patients presenting with vertigo and 30 controls evaluated at the Department of Otorhinolaryngology, Dicle University Faculty of Medicine, between March 20, 2001 and November 15, 2002. Patients were divided into three subgroups according to the duration of dizziness. All participants underwent pure-tone audiometry, tympanometry, and ABR testing. Statistical analyses were performed using SPSS 11.0.

Results: No significant differences were found between the patient and control groups regarding age or sex distribution. Right- and left-ear audiometric comparisons and tympanometric measurements were not significantly different between groups. Similarly, no significant differences were observed for wave I, III, and V latencies or I-III, I-V, and III-V interpeak latencies in either ear.

Conclusion: In this cohort, audiometry, tympanometry, and ABR parameters did not differ significantly between vertigo patients and controls. These findings suggest that routine audiological tests may have limited discriminatory value among vertigo subgroups.

Keywords: vertigo; audiological tests; auditory brainstem response; pure-tone audiometry; tympanometry

Özet

Amaç: Bu çalışmanın amacı, vertigo yakınması ile başvuran hastalarda işitme fonksiyonlarında farklılık olup olmadığını işitsel beyin sapı yanıtı (ABR), saf ses odyometrisi ve timpanometri kullanarak değerlendirmektir.

Gereç ve Yöntem: Prospektif, gözlemsel ve non-invaziv olarak tasarlanan bu çalışmada, 20 Mart 2001-15 Kasım 2002 tarihleri arasında Dicle Üniversitesi Tıp Fakültesi Kulak Burun Boğaz Anabilim Dalı'na başvuran 64 vertigo hastası ile 30 kişilik kontrol grubu incelendi. Hastalar başvuru öyküsüne göre üç alt gruba ayrıldı. Tüm olgularda saf ses odyometrisi, timpanometri ve ABR testi uygulandı. İstatistiksel analizler SPSS 11.0 ile yapıldı.

Bulgular: Hasta ve kontrol grupları arasında yaş ve cinsiyet açısından anlamlı fark saptanmadı. Sağ ve sol kulak odyometrik karşılaştırmalarında ve timpanometrik değerlendirmelerde anlamlı fark bulunmadı. Benzer şekilde, sağ ve sol kulak için dalga I, III ve V latansları ile I-III, I-V ve III-V interpek latanslarında gruplar arasında anlamlı fark gözlenmedi.

Sonuç: Bu seride vertigo hastalarında odyometri, timpanometri ve ABR parametreleri kontrol grubuna göre anlamlı farklılık göstermedi. Bulgular, rutin odyolojik testlerin vertigo alt gruplarını ayırt etmede sınırlı katkı sağlayabileceğini düşündürmektedir.

Anahtar Kelimeler: vertigo; odyolojik testler; işitsel beyin sapı yanıtı; saf ses odyometrisi; timpanometri

Cite this article: Akgül YH, Osmâ U. Evaluation of Audiological Test Results in Patients with Vertigo. Turk J Health S. 2026;7:1: X-X. <http://dx.doi.org/10.29228/tjhealthsport.82482>



INTRODUCTION

Many diseases can cause patients to present with complaints of vertigo; however, patient descriptions are often insufficient to establish a definitive diagnosis. In practice, patients may use terms such as imbalance, shakiness, dizziness, or a feeling of emptiness to describe the same complaint [1].

Dizziness is among the common reasons for physician visits and is reported in approximately 5% of all healthcare presentations. The proportion has been reported as 10% in otorhinolaryngology clinics, 15% in neurology clinics, and 26% in emergency departments, while more than 70% of patients first consult primary care or internal medicine physicians [2]. As age advances, the number of pathologies affecting balance systems also increases, making falls and related injuries more likely [3].

Although dizziness is relatively uncommon in children, it may substantially affect quality of life in older adults [2,4]. Because vestibular complaints may initially be evaluated by several specialties, some patients still receive only symptomatic treatment without a definitive diagnosis after repeated consultations.

Dizziness is challenging for both patient and physician. Diagnostic tools such as electronystagmography, computed tomography, magnetic resonance imaging, posturography, and rotational testing may help in selected situations; however, they may not always provide practical information, and they can be time-consuming, symptom-provoking, costly, or unavailable in every center [5].

In many cases, detailed history taking remains one of the most informative diagnostic tools. Nevertheless, abnormalities have also been reported in electrophysiological tests such as auditory brainstem response, caloric tests, and vestibular evoked myogenic potentials [6-8]. The aim of the present study was to investigate whether hearing functions differ in patients presenting with vertigo by using ABR, pure-tone audiometry, and tympanometry.

MATERIALS AND METHODS

This prospective, observational, non-invasive study was approved by the Dicle University Faculty of Medicine Ethics Committee (approval no: E-80301036-903-820964). Audiometric tests and brainstem auditory evoked potentials were performed in patients presenting with dizziness to the Department of Otorhinolaryngology, Dicle University Faculty of Medicine, between March 20, 2001 and November 15, 2002.

The patient group consisted of 64 individuals (33 males, 31 females) aged 15-64 years, whereas the control group consisted of 30 individuals (15 males, 15 females) aged 12-61 years. Written informed consent was obtained from all participants. Based on patient history, the vertigo group was

divided into three subgroups according to symptom duration: Group 1, very brief sudden attacks resolving rapidly; Group 2, sudden attacks resolving more slowly over days or weeks; and Group 3, persistent lower-intensity vertigo with occasional mild exacerbations lasting for months. The control group comprised individuals attending the ENT clinic with various complaints but without dizziness or evidence of ear pathology.

All patients underwent a complete ENT examination. Demographic characteristics, medical history, and physical examination findings were recorded on structured forms. Consultations were requested from Neurology, Physical Therapy and Rehabilitation, and Ophthalmology clinics, and identified pathologies were documented.

Pure-tone audiometry, tympanometry, and ABR were performed in a sound-isolated audiology laboratory. Pure-tone audiometry was carried out using an Amplaid 300 device with TDH 39 10-ohm headphones and a B71 bone conduction vibrator. Tympanometry was performed using an Amplaid 720 device, and ABR recordings were obtained with a Sapphire 2A device.

For the ABR test, silver chloride electrodes were placed on the mastoid apex of the stimulated side, the forehead, and the midline. The skin was cleaned with liquid soap and alcohol to keep electrode-skin resistance around 4 ohms. The contralateral ear was masked. A total of 1024 click stimuli were delivered at intensities of 90, 80, and 70 dB and repetition rates of 10/sec and 50/sec. Signals were filtered between 100 and 1000 Hz.

For ABR, the latencies of waves I, III, and V, and the interpeak latencies of I-III, I-V, and III-V, were calculated for both ears. In audiometry, hearing level was determined by averaging thresholds at 500, 1000, and 2000 Hz. Means and standard deviations of the patient and control groups were then compared statistically.

Statistical analyses were performed using SPSS PC 11.0. Age and sex comparisons between the control and patient groups were analyzed using the Mann-Whitney U test and chi-square tests. Audiometric comparisons among groups were performed using one-way ANOVA or Kruskal-Wallis tests, as appropriate. Reported \pm values represent mean \pm standard deviation.

RESULTS

The patient group consisted of 64 individuals aged 15-65 years (mean age 35.17 ± 11.95), including 33 males and 31 females. Group 1 included 25 patients aged 15-64 years (mean age 37.72 ± 11.08), Group 2 included 22 patients aged 21-62 years (mean age 36.73 ± 12.49), and Group 3 included 17 patients aged 24-65 years (mean age 39.59 ± 13.50). The control group comprised 30 individuals aged 12-61 years (mean age 35.17

± 11.62), including 15 males and 15 females. There were no statistically significant differences in age or sex distribution between the control and patient groups ($p > 0.05$ for both).

Table 1. Patient Demographics and Clinical Characteristics

Characteristic	Control	Group 1	Group 2	Group 3	Total Patients	P value
Number of patients	30	25	22	17	64	-
Age (years): Mean ± SD	35.17 ± 11.62	37.72 ± 11.08	36.73 ± 12.49	39.59 ± 13.50	35.17 ± 11.95	0.542*
Age (years): Range	12-61	15-64	21-62	24-65	15-65	-
Male, n (%)	15 (50.0)	13 (52.0)	13 (59.1)	7 (41.2)	33 (51.6)	-
Female, n (%)	15 (50.0)	12 (48.0)	9 (40.9)	10 (58.8)	31 (48.4)	-
Symptom duration: Acute episodes	N/A	25 (100)	-	-	25 (39.1)	-
Symptom duration: Subacute/prolonged	N/A	-	22 (100)	-	22 (34.4)	-
Symptom duration: Chronic/persistent	N/A	-	-	17 (100)	17 (26.6)	-

Note. Values are presented as mean ± standard deviation or number (percentage). The control group comprised participants without vertigo or otologic pathology.

Table 2. Diagnostic Criteria and Patient Classification

Group	Classification	Diagnostic criteria	Duration	Severity	Pattern	n (%)
Control	No vertigo	No history of dizziness/vertigo; no ear pathology on examination; normal otological history	N/A	N/A	N/A	30 (31.9)
Group 1	Acute episodic vertigo	Sudden onset attacks; rapid resolution; brief duration episodes; complete inter-episode recovery	Minutes to hours	Severe during episodes	Episodic with complete resolution	25 (26.6)
Group 2	Subacute/prolonged vertigo	Sudden onset attacks; gradual resolution; prolonged recovery period; incomplete inter-episode recovery	Days to weeks	Moderate to severe	Episodic with gradual recovery	22 (23.4)
Group 3	Chronic persistent vertigo	Continuous symptoms; not usually severe; occasional mild exacerbations; no significant symptom-free periods	Months	Mild to moderate	Continuous with fluctuations	17 (18.1)

Note. Group 1 included acute episodic vertigo, Group 2 included subacute/prolonged vertigo, and Group 3 included chronic persistent vertigo. Classification was based on symptom duration, severity, and attack pattern.

Eligibility criteria: age 15-65 years, primary complaint of dizziness/vertigo, ability to undergo audiological testing, and informed consent. Exclusion criteria included active middle ear pathology, conductive hearing loss >30 dB, previous ear surgery, neurological disorders affecting hearing, and inability to cooperate with testing.

No statistically significant differences were found in right- and left-ear audiometric comparisons between the control group and the patient groups ($p = 0.166$ and $p = 0.382$, respectively). Similarly, tympanometric comparisons showed no significant differences between the groups ($p = 0.111$ and $p = 0.904$, respectively).

Figure 1. Comparison of Pure-Tone Audiometry Results Across Groups

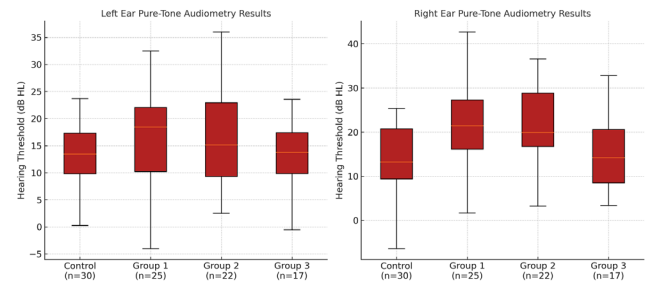


Figure 1. Comparison of Pure-Tone Audiometry Results Across Groups.

Figure 1 shows box-plot distributions of left- and right-ear pure-tone hearing thresholds in the control and patient groups. No statistically significant intergroup differences were observed for either ear.

For the right ear, no significant differences were observed in wave I latency ($p = 0.775$), wave III latency ($p = 0.775$), wave V latency ($p = 0.867$), or the I-III ($p = 0.996$), I-V ($p = 0.982$), and III-V ($p = 0.970$) interpeak latencies.

Table 3. Comparison of ABR Test Results for Right Ears Between the Control Group and Patient Groups

Right ear	Control (mean ± SD)	Group 1 (mean ± SD)	Group 2 (mean ± SD)	Group 3 (mean ± SD)	P
Wave I latency	1.61 ± 0.11	1.63 ± 0.10	1.63 ± 0.09	1.67 ± 0.09	0.775
Wave III latency	3.74 ± 0.15	3.77 ± 0.20	3.75 ± 0.15	3.80 ± 0.15	0.775
Wave V latency	5.50 ± 0.23	5.52 ± 0.28	5.54 ± 0.25	5.55 ± 0.29	0.867
I-III interpeak	2.12 ± 0.13	2.13 ± 0.20	2.16 ± 0.13	2.13 ± 0.11	0.996
I-V interpeak	3.88 ± 0.22	3.90 ± 0.27	3.91 ± 0.21	3.87 ± 0.25	0.982
III-V interpeak	1.76 ± 0.20	1.78 ± 0.23	1.78 ± 0.15	1.73 ± 0.22	0.970

Note. No statistically significant differences were identified in right-ear wave I, III, or V latencies, or in the I-III, I-V, and III-V interpeak latencies across groups.

For the left ear, no significant differences were found in wave I latency ($p = 0.373$), wave III latency ($p = 0.468$), wave V latency ($p = 0.209$), or the I-III ($p = 0.272$), I-V ($p = 0.581$), and III-V ($p = 0.413$) interpeak latencies.

Table 4. Comparison of ABR Test Results for Left Ears Between the Control Group and Patient Groups

Left ear	Control (mean ± SD)	Group 1 (mean ± SD)	Group 2 (mean ± SD)	Group 3 (mean ± SD)	P
Wave I latency	1.58 ± 0.09	1.69 ± 0.44	1.62 ± 0.08	1.68 ± 0.13	0.373
Wave III latency	3.77 ± 0.14	3.87 ± 0.38	3.80 ± 0.19	3.84 ± 0.16	0.468
Wave V latency	5.53 ± 0.28	5.44 ± 0.72	5.70 ± 0.36	5.68 ± 0.26	0.209
I-III interpeak	2.18 ± 0.12	2.27 ± 0.40	2.17 ± 0.15	2.13 ± 0.13	0.272
I-V interpeak	3.94 ± 0.22	3.92 ± 0.52	4.06 ± 0.31	3.96 ± 0.28	0.581
III-V interpeak	1.75 ± 0.23	1.80 ± 0.20	1.86 ± 0.23	1.80 ± 0.29	0.413

Note. No statistically significant differences were identified in left-ear wave I, III, or V latencies, or in the I-III, I-V, and III-V interpeak latencies across groups.

DISCUSSION

Dizziness is among the major causes of hospital visits, and its clinical importance increases with age. Despite this, many patients presenting with dizziness still receive symptomatic treatment without a definitive diagnosis. Yamasoba et al. evaluated pure-tone audiometry and ABR in patients with vertebrobasilar insufficiency and reported that prolonged interpeak latencies and abnormal V/I wave ratios may suggest retrocochlear lesions [9]. In the present study, 13 of 64 patients were diagnosed with vertebrobasilar insufficiency, and wave V and I-V interpeak latency prolongation at 90 dB was detected in five of these patients.

Moller et al. reported prolongation of I-III and III-V interpeak latencies in the affected ear in patients with benign paroxysmal positional vertigo who underwent preoperative ABR testing [10]. Goebel emphasized that prolonged wave V latency and I-V interpeak latency may support early identification of retrocochlear pathology in chronic vertigo [11]. In our chronic vertigo subgroup, prolonged wave V latency was detected in 6 of 17 patients; however, none was diagnosed with acoustic neuroma.

Tjell and Rosenhall found prolongation of I-V interpeak latency in patients with post-whiplash dizziness and prolongation of III-V interpeak latency in those without dizziness, although these findings were not specific for a single pathology [12]. In our series, 11 patients had a history of head trauma, but no statistically significant differences were observed in audiological test results in this subgroup.

Chiappa reported abnormal ABR findings in one of five patients with multiple sclerosis despite the absence of vestibular complaints [13]. Brackmann et al. also suggested that pathological ABR findings in severe positional vertigo may be related to vascular compression of the eighth cranial nerve [14]. In our study, among eight patients with benign paroxysmal positional vertigo, no prolongation was identified in waves I, III, or V, or in the I-III, I-V, and III-V interpeak latencies.

Previous studies on acoustic neuroma and bilateral vestibular dysfunction have reported mixed ABR findings in dizzy patients [15-18]. Lauter et al. found no significant prolongation in wave latencies when evaluating the physiological effects of antihistamines in patients with dizziness [19]. Similarly, Parnes and McClure reported normal ABR findings in six patients with posterior semicircular canal benign paroxysmal positional vertigo [20], and Fitzgerald et al. noted that some patients with schwannoma and dizziness may still have normal ABR results [21].

Consistent with much of the available literature, our findings showed no statistically significant differences in audiological test results between the patient groups and the control group.

The main limitations of this study were the relatively small sample size and the lack of laboratory data.

CONCLUSION

In this cohort, audiometry, tympanometry, and ABR parameters did not differ significantly between vertigo patients and controls. No statistically significant differences were observed between patient groups and controls regarding audiometry, tympanometry, wave I, III, and V latencies, or I-III, I-V, and III-V interpeak latencies. Overall, routine audiological tests did not reveal a significant difference between vertigo subgroups and controls in this cohort.

Ethics Committee Approval

Dicle University Faculty of Medicine Ethics Committee approval was obtained (approval no: E-80301036-903-820964).

Informed Consent

Written informed consent was obtained from all participants included in the study.

Conflict of Interest

The authors declare no conflict of interest.

Funding

No specific grant was received from any funding agency in the public, commercial, or not-for-profit sectors.

Author Contributions

Conceptualization, methodology, interpretation, writing-original draft, writing-review and editing, and approval of the final manuscript: Y.H.A., U.O.

REFERENCES

1. Wang Q, Chen A, Hong M, Liu X, Du Y, Wu Z, et al. Investigation of hearing loss in elderly vertigo and dizziness patients in the past 10 years. *Front Aging Neurosci.* 2023;15:1225786. doi:10.3389/fnagi.2023.1225786.
2. Teh CS, Noordiana SH, Shamini S, Prepageran N. Vascular loops: the innocent bystander for vestibular paroxysmia. *Ann Otol Rhinol Laryngol.* 2022;131(6):604-608.
3. Karamitros A, Kalamatianos T, Stranjalis G, Anagnostou E. Vestibular paroxysmia: clinical features and imaging findings; a literature review. *J Neuroradiol.* 2022;49(2):225-233.
4. Markowski J, Gierek T, Kluczevska E, Witkowska M. Assessment of vestibulocochlear organ function in patients meeting radiologic criteria of vascular compression syndrome of vestibulocochlear nerve-diagnosis of disabling positional vertigo. *Med Sci Monit.* 2011;17(3):CR169-CR173.
5. Mathiesen T, Brantberg K. Microvascular decompression for typewriter tinnitus: case report. *Acta Neurochir (Wien).* 2015;157:333-336.
6. Best C, Gawehn J, Krämer HH, Thömke F, Ibsis T, Müller-Forell W, et al. MRI and neurophysiology in vestibular paroxysmia: contradiction and correlation. *J Neurol Neurosurg Psychiatry.* 2013;84:1349-1356.
7. Kaya H, Gokdemir MT, Sogut O, Ayan M, Bozkus F, Iynen I, et al. Evaluation of oxidative status and trace elements in patients with benign paroxysmal positional vertigo. *HealthMED.* 2013;7(1):72-79.
8. Sun H, Tian X, Zhao Y, Jiang H, Gao Z, Wu H. Application of ABR in pathogenic neurovascular compression of the 8th cranial nerve in vestibular paroxysmia. *Acta Neurochir (Wien).* 2022;164(11):2953-2962.
9. Yamasoba T, Kikuchi S, Higo R. Deafness associated with vertebrobasilar insufficiency. *J Neurol Sci.* 2001;187:69-75.
10. Moller MB, Moller AR, Jannetta PJ, Jho HD, Sekhar LN. Microvascular decompression of the eighth nerve in patients with disabling positional vertigo: selection criteria and operative results in 207 patients. *Acta Neurochir (Wien).* 1993;125:75-82.
11. Goebel JA. Management options for acute versus chronic vertigo. *Otolaryngol Clin North Am.* 2000;33:483-493.
12. Tjell C, Rosenhall U. Smooth pursuit neck torsion test: a specific test for cervical dizziness. *Am J Otol.* 1998;19:76-81.
13. Chiappa K. Pattern-shift visual, brainstem auditory and short-latency somatosensory evoked potentials in multiple sclerosis. *Neurology.* 1980;30:110-123.
14. Brackmann DE, Kesser BW, Day JD. Microvascular decompression of the vestibulocochlear nerve for disabling positional vertigo: the House Ear Clinic experience. *Otol Neurotol.* 2001;22:882-887.
15. Morrison GA, Sterkers JM. Unusual presentations of acoustic tumours. *Clin Otolaryngol.* 1996;21:80-83.
16. Rinne T, Bronstein AM, Rudge P, Gresty MA, Luxon LM. Bilateral loss of vestibular function: clinical findings in 53 patients. *J Neurol.* 1998;245:314-321.

17. Ojala M, Vaheri E, Larsen T, Matikainen E, Juntunen J. Diagnostic value of electroencephalography and brainstem auditory evoked potentials in dizziness. *Acta Neurol Scand.* 1988;78:518-523.
18. Inoue Y, Kanzaki J, Ogawa K. Vestibular schwannoma presenting as sudden deafness. *J Laryngol Otol.* 2000;114:589-592.
19. Lauter JL, Lynch O, Wood SB, Schoeffler L. Physiological and behavioral effects of an antivertigo antihistamine in adults. *Percept Mot Skills.* 1999;88:707-732.
20. Parnes LS, McClure JA. Posterior semicircular canal occlusion in the normal hearing ear. *Otolaryngol Head Neck Surg.* 1991;104:52-57.
21. Fitzgerald DC, Grundfast KM, Hecht DA, Mark AS. Intralabyrinthine schwannomas. *Am J Otol.* 1999;20:381-385.

Appendix 1. Study Group Definitions and Eligibility Criteria

Control group: participants without vertigo, without ear pathology on examination, and with a normal otological history.

Group 1: acute episodic vertigo characterized by sudden onset, severe short attacks, and complete resolution between episodes.

Group 2: subacute/prolonged vertigo characterized by sudden onset, a longer recovery period, and incomplete inter-episode recovery.

Group 3: chronic persistent vertigo characterized by continuous symptoms lasting for months with mild to moderate severity and occasional fluctuations.

Inclusion criteria: age 15-65 years, primary complaint of dizziness/vertigo, ability to undergo audiological testing, and provision of informed consent.

Exclusion criteria: active middle ear pathology, conductive hearing loss greater than 30 dB, previous ear surgery, neurological disorders affecting hearing, and inability to cooperate with testing.

Cannabidiol modulates the expression levels of circadian rhythm-related genes in breast cancer cells under normoxic and hypoxic conditions

Kannabidiol normoksik ve hipoksik koşullarda meme kanseri hücrelerinde sirkadiyen ritim ile ilişkili genlerin ekspresyon seviyelerini düzenler

Nuray Ersoy¹, Gülnihal İpek², Kezban Uçar Çiftçi³, Ebru Güçlü^{4*}.

¹Department of Biology, Faculty of Arts and Science, Yozgat Bozok University, Yozgat, Türkiye. Orcid id: 0009-0003-7869-046X E-mail: nurayersoy075@gmail.com

²Department of Basic Science and Health, Hemp Research Institute, Yozgat Bozok University, Yozgat, Türkiye. Orcid id: 0000-0002-3271-0125 E-mail: gulnihal.ipek@bozok.edu.tr

³Department of Basic Science and Health, Hemp Research Institute, Yozgat Bozok University, Yozgat, Türkiye. Orcid id: 0000-0002-4758-4141 E-mail: kezban.u.cifci@bozok.edu.tr

⁴Department of Basic Science and Health, Hemp Research Institute, Yozgat Bozok University, Yozgat, Türkiye. Orcid id: 0000-0001-5330-6159 E-mail: ebru.guclu@bozok.edu.tr

*Corresponder author: Assoc. Prof. Ebru Güçlü

Department of Basic Science and Health, Hemp Research Institute, Yozgat Bozok University, Yozgat, Türkiye e-mail: ebru.guclu@bozok.edu.tr Orcid id: 0000-0001-5330-6159

Abstract

Objective: The objective of this study was to assess the impact of cannabidiol (CBD), one of the non-psychoactive phytocannabinoids of the cannabis plant, on circadian rhythm in breast cancer cells under normoxic and hypoxic conditions at the molecular level.

Methods: To create a hypoxic environment, breast cancer cells were treated with 150 µM CoCl₂. The impact of CBD on the growth of breast cancer cells and its effect on formation of colonies was assessed. Expression levels of genes linked to the circadian rhythm were examined.

Results: According to the results, CBD inhibited cell proliferation in a concentration-dependent pattern in both environments, and a decrease was observed at IC₅₀ doses in the hypoxic environment. CBD administration at IC₅₀ concentrations reduced the ability of cells to form colonies in both environments. Additionally, differences were detected in the expression levels of genes linked to the circadian rhythm.

Conclusion: In addition to having an antiproliferative effect on breast cancer cells under both normoxic and hypoxic environments, CBD is also capable of regulating the expression levels of various genes linked to the circadian rhythm.

Keywords: Breast cancer; Cannabidiol; Circadian rhythm.

Özet

Amaç: Bu çalışmada kenevir bitkisinin psikoaktif olmayan fitokannabinoidlerinden kannabidiolün (CBD) normoksik ve hipoksik koşullarda meme kanseri hücrelerinde sirkadiyen ritim üzerine etkisinin moleküler düzeyde değerlendirilmesi amaçlandı.

Yöntem: Hipoksik ortamın oluşması için hücreler 150 µM konsantrasyonunda CoCl₂ ile muamele edildi. CBD'nin normoksik ve hipoksik koşullarda meme kanseri hücrelerindeki sitotoksik etkisi ile koloni formasyonu üzerine etkisi değerlendirildi. Sirkadiyen ritim ile ilişkili genlerin ekspresyon seviyeleri analiz edildi.

Bulgular: Elde edilen sonuçlara göre CBD her iki ortamda da hücre proliferasyonunu doza bağlı şekilde inhibe etti ve hipoksik ortamda IC₅₀ dozlarında düşüş gözlemlendi. IC₅₀ konsantrasyonlarında CBD uygulaması her iki ortamda da meme kanseri hücrelerinin koloni oluşturma potansiyelini azalttı. Ayrıca kontrol grupları ile karşılaştırıldığında sirkadiyen ritim ile ilişkili çeşitli genlerin ekspresyon seviyelerinde farklılıklar tespit edildi.

Sonuç: CBD normoksik ve hipoksik koşullar altında meme kanseri hücrelerinde antiproliferatif etkiye yol açmasının yanı sıra sirkadiyen ritim ile ilişkili çeşitli genlerin ekspresyon seviyelerini de düzenleyebilmektedir.

Anahtar kelimeler: Meme kanseri; Kannabidiol; Sirkadiyen ritim.

Received: 02/09/2025

Accepted: 15/11/2025

Published Online: 30/04/2026

Cite this article: Ersoy N, İpek G, Ucar Cifci K, Guclu E. Cannabidiol modulates the expression levels of circadian rhythm-related genes in breast cancer cells under normoxic and hypoxic conditions. Turk J Health S. 2026, Turk J Health S. 2026;7:1: X-X. <http://dx.doi.org/10.29228/tjhealthsport.87111>



INTRODUCTION

Breast cancer, the most common form of cancer among women, also ranks first in cancer-related deaths, and various treatment strategies are used to manage the disease [1,2]. However, due to its heterogeneous subtypes, genomic complexity, and tumor microenvironment, treatment remains difficult [3]. The progression of breast cancer involves multiple factors such as ethnicity and hereditary predisposition, duration of estrogen exposure, radiation exposure, lack of physical activity, obesity, and circadian rhythm disturbances [4,5]. Of these, circadian rhythm disturbances are noteworthy. For example, night shift work and sleep disorders can cause circadian rhythm disturbances, which can reduce melatonin production, promote estrogen-mediated tumor growth, impair DNA repair, and weaken immune responses [6].

The circadian rhythm is maintained by a central clock located in the suprachiasmatic nucleus and peripheral clocks present in organs such as the heart, stomach, and liver [7,8]. This rhythm is regulated through transcriptional-translational feedback loops governed by clock genes and can influence the expression of approximately 10–15% of genes in the body [9,10]. Disruption of this rhythm can adversely affect various processes, including immunity, metabolism, and DNA repair, and has been associated with the development of multiple cancers. In 2007, the International Agency for Research on Cancer identified night work, which results in circadian rhythm disruption, as a human cancer-causing agent [11]. Several studies have demonstrated dysregulation of this rhythm in breast cancer, suggesting that targeting it could be a potential therapeutic approach [4,12].

At the molecular level, kinases and phosphatases, components of the ubiquitin-proteasome pathway, nuclear-cytoplasmic transporters, non-coding RNAs, and numerous epigenetic mechanisms can also regulate circadian rhythm [13]. Tumor tissue is characterized by decreased oxygen tension compared to normal tissue due to inadequate blood vessels, fluctuations in red blood cell counts, and increased cellular proliferation. This condition is referred to as tumor hypoxia. The hypoxic environment activates HIF-1, which promotes tumor cell viability by increasing glucose intake. Thus, metastasis and angiogenesis are increased, which in turn increases cell proliferation and tumor aggressiveness [14,15]. The fact that induction of a hypoxic environment in hepatocellular carcinoma cells leads to dysregulation in the expression of circadian genes [16], and that increased acid production as a consequence of the hypoxic environment in osteosarcoma cells affects the circadian rhythm [17] suggests that there may be an interaction between tumor hypoxia and circadian rhythm. Because of the potential interactions between hypoxia and the circadian rhythm, elucidating the relationship between various agents capable of modulating hypoxia and

the circadian rhythm may help in the development of new therapeutic approaches [14,18].

Cannabidiol (CBD) is a non-psychoactive compound of *Cannabis sativa*. In recent years, it has gained attention in cancer research due to its anti-inflammatory, antiproliferative, and pro-apoptotic properties [19]. Studies have shown that CBD can both suppress the growth and spread of breast cancer cells and trigger cell death and autophagy, as well as affect various pathways involved in cancer development [20,21]. Nevertheless, its impact on circadian rhythm remains to be thoroughly investigated.

The objective of this study was to evaluate the molecular-level effects of CBD on the circadian rhythm in breast cancer cells. For this purpose, the impact of CBD on cell growth and the formation of colonies was assessed under normoxic conditions and hypoxia induced by cobalt (II) chloride (CoCl_2). Subsequently, the expression levels of genes linked to the circadian rhythm were then analysed.

MATERIALS AND METHODS

Cell culture

The study made use of two human breast cancer cell lines (MDA-MB-231 and MCF-7) obtained from ATTC. The cells were cultivated in a nutrient-rich medium, DMEM (Capricorn Scientific, DMEM-HA) which contained a high concentration of glucose, FBS (10%) (Capricorn Scientific, FBS-HI- 11 A), and a combination of antibiotics (penicillin-streptomycin, 1%). The cells were maintained in conditions of 5% CO_2 at a temperature of 37 °C.

Cytotoxicity assay

To determine a non-toxic concentration of CoCl_2 (Sigma-Aldrich, C8661-100G), which is known to stabilize HIF-1 α and create hypoxic conditions, a WST-8-based cytotoxicity assay (Elabscience, E-CK-A362) was performed. The cells were cultivated in 96-well plates at a seeding density of 2×10^3 cells and then incubated for 24 hours to allow them to attach. Following incubation, the medium was discarded, and CoCl_2 (dissolved in medium) at concentrations of 50, 100, 150, 200, and 250 μM was added. After 24 hours, the medium was discarded and a working solution of WST-8 was applied. The plates were then incubated for a further four hours before the measurement of the absorption was taken at 450nm.

CoCl_2 concentrations that did not significantly decrease cell viability were deemed safe and used for further tests. To verify hypoxia was induced, qRT-PCR was conducted. The CoCl_2 concentration that significantly increased HIF1A mRNA expression compared to the control was chosen to establish hypoxic conditions [16,22,23]. All following experiments were performed under both normoxic and CoCl_2 -induced hypoxic conditions. The cytotoxic effects of CBD (Cayman

Chemical, 90080) on the cells were also evaluated under these conditions. The parent stock of CBD was dissolved in DMSO, and diluted concentrations were generated with the medium. DMSO exposure of the cells did not exceed 0.1% DMSO. And, the cells were treated with CBD (1, 2.5, 5, 10, 12.5, 25, and 50 μ M) for 24 hours under normoxic (without CoCl_2) and hypoxic (with CoCl_2) conditions. Cytotoxicity was measured as before, and IC_{50} values for CBD were calculated with GraphPad Prism 8.0.2 software.

Colony formation assay

The cytotoxic effects of CBD were tested during normoxic and hypoxic conditions were tested through a colony formation assay in the cells. A number of 2×10^3 cells were seeded, and the cells were treated with CBD at IC_{50} doses in normoxic and hypoxic conditions. After 24 hours, the medium was displaced by DMEM without CBD or CoCl_2 . Cells were grown for about 14 days to allow colonies to form. The cells were then fixed with 100% methanol, rinsed with PBS, and incubated with 0.1% crystal violet stain. After staining, the plates were rinsed with distilled water, dried, and the colonies were counted.

RNA isolation, cDNA synthesis, and qRT-PCR analysis

This study used qRT-PCR to determine the optimal concentration of CoCl_2 required to create hypoxic conditions, and to investigate the expression of circadian rhythm-related genes in breast cancer cells under both normoxic and hypoxic environments after CBD treatment. In this context, the expression levels of the hypoxia-related HIF1A gene, clock genes (BMAL1, CLOCK, CRY1, CRY2, PER1, PER2, PER3), and various cell cycle-related genes (CCND1, GADD45, MDM2, MYC, WEE1), which are regulated by the circadian rhythm and are also effective in cancer development, were investigated. Firstly, total RNA was isolated (GeneAll, 301-001), and subsequently, cDNA was synthesized according to the manufacturer's instructions (Bio-Rad, 170-8891). The following components were used to prepare the qRT-PCR reaction mix: 2X qPCR Master Mix (5 μ L) (abm, G891), cDNA (2 μ L) and primers (5 pmol). Primers were presented in Table 1.

Table 1. Sequences of primers used in qRT-PCR

Gene	Forward primer (5'→3')	Reverse primer (5'→3')
<i>BMAL1</i>	CGGAGTCGATGGTTCAGTTC	CTTCCAGGACGTTGGCTAAA
<i>CLOCK</i>	CTCTACTCATCTGCTGGAAAGTG	ATGGCTCCTTTGGGTCTATTG
<i>CRY1</i>	GGATGTGGCTGTCTGTAGTTC	GTCTCCATTGGGATCTGTCTTC
<i>CRY2</i>	GGGTCCGGGTATTGTGATGAG	GTGGAAGAAGTCTGCTGGAAGA
<i>PER1</i>	TGCTGGCTATCCACAAGAAG	GGTGCCATGGTGACATACTC
<i>PER2</i>	TGCAGTGGAGCAGATTCTTT	GGTGGTAGCGGATTCATTCT
<i>PER3</i>	TCCCGGATCCAGTGAATA	GAGGTAGGTAACCCAGCAAAG
<i>CCND1</i>	CATCTACACCGACAATCCATC	CGGATGATCTGTTTGTCTCCTC
<i>GADD45</i>	CTGGTGACGAATCCACATTCA	TTGATCCATGTAGCGACTTCC
<i>MDM2</i>	GCCATTGAACCTTGTGTGATT	ACATGTAAGCAGGCCATAAGA
<i>MYC</i>	TGGGAGGAGACATGGTGAA	TAGGAGGCCAGCTTCTCTG
<i>WEE1</i>	GCCGAGGCTTGAGGTATATT	TGGGATTGAGGTTGAGATATG
<i>HIF1A</i>	CAGATCTCGGCGAAGTAAAGAA	GATGGTAAGCCTCATCACAGAG
<i>ACTB</i>	GGACCTGACTGACTACCTCAT	CGTAGCACAGCTTCTCCTTAAT

Statistical analysis

The results obtained from the three-repetition analyses were presented as the mean along with their standard deviations.

Unpaired t-tests were conducted in GraphPad Prism (version 8.0.2) to determine the differences between the groups, with a p-value of less than 0.05 being considered statistically significant.

RESULTS

Cytotoxicity of CoCl_2 in breast cancer cells and its effect on HIF1A gene expression

This study examined the impact of CBD on circadian rhythms in breast cancer cells under both normoxic and hypoxic conditions. Hypoxia was induced in the cells using CoCl_2 . First, the cytotoxicity of CoCl_2 in the cells was evaluated. Accordingly, cell viability was significantly reduced by 200 and 250 μ M of CoCl_2 in MDA-MB-231 cells and by 250 μ M of CoCl_2 in MCF-7 cells ($p < 0.0001$) (Figure 1A). Following CoCl_2 treatment at 150 μ M, which was determined to be non-toxic in both cells, HIF1A mRNA levels were significantly increased by 1.86-fold ($p = 0.0080$) and 1.67-fold ($p = 0.0190$) in MDA-MB-231 and MCF-7 cells, respectively (Figure 1B).

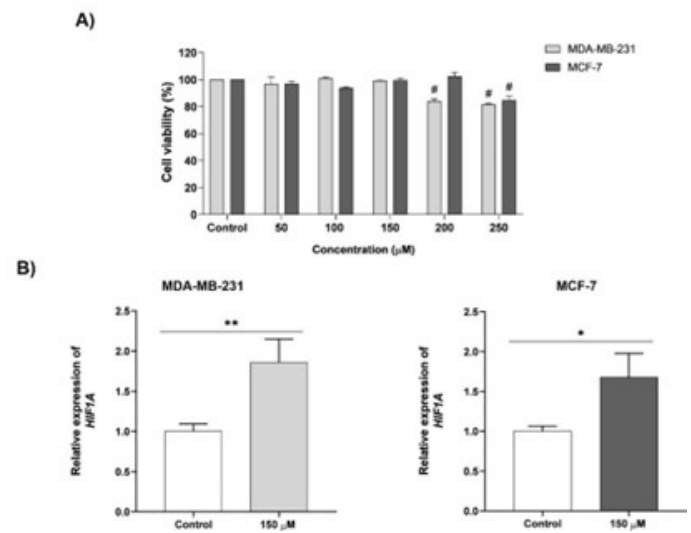


Figure 1. Effect of CoCl_2 on cell proliferation (A) and HIF1A mRNA level (B) in MDA-MB-231 and MCF-7 cells. * $p < 0.05$, ** $p < 0.01$, # $p < 0.0001$.

The impact of CBD on the growth of breast cancer cells in both normoxic and hypoxic environments

Based on the cytotoxicity and qRT-PCR results, it was decided to treat breast cancer cells with 150 μ M CoCl_2 for 24 hours to create a hypoxic environment. A cytotoxicity analysis was then performed to evaluate the impact of CBD on the proliferative capacity of breast cancer cells under normal and hypoxic conditions over a period of 24 hours.

CBD treatment for 24 hours under both conditions inhibited breast cancer cell proliferation in a dose-dependent pattern (Figure 2A). And, IC₅₀ doses of CBD for 24 hours under normoxic and hypoxic conditions were found to be 30.15±1.23 μM and 20.13±2.38 μM, respectively, in MDA-MB-231 cells; and 36.20±1.10 μM and 15.95±1.17 μM, respectively, in MCF-7 cells (Figure 2B).

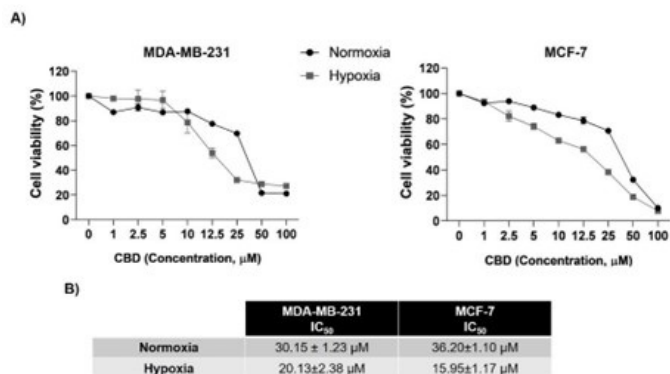


Figure 2. Cytotoxicity (A) and the IC₅₀ doses of CBD (B) in MDA-MB-231 and MCF-7 cells after 24 hours under the two conditions.

The impact of CBD on the formation of colonies in both normoxic and hypoxic environments

The effect of CBD on the cells' colony-forming potential at normoxic and hypoxic environments was evaluated using colony formation assays. Accordingly, compared to the control groups, CBD significantly suppressed colony formation in breast cancer cells in both environments (p = 0.0001) (Figure 3).

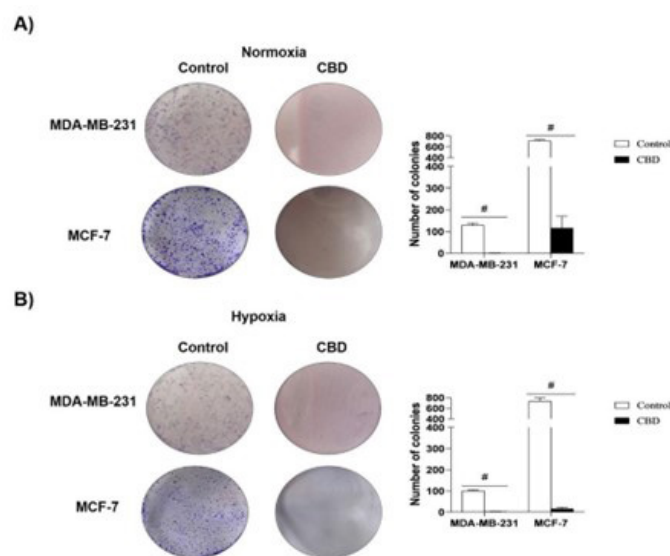


Figure 3. Effect of CBD on colony formation in MDA-MB-231 and MCF-7 cells under normoxic (A) and hypoxic (B) conditions. #p < 0.0001.

The impact of CBD on the expression of genes related to the circadian rhythm in both normoxic and hypoxic environments

To determine the molecular effect of CBD on the circadian rhythm in breast cancer cells under normoxic and hypoxic conditions, expressions of clock genes (BMAL1, CLOCK, CRY1, CRY2, PER1, PER2, PER3) as well as cell cycle genes (CCND1, GADD45, MDM2, MYC, WEE1) which are regulated by circadian rhythm and play a role in cancer development, were assessed using qRT-PCR analysis in the experimental groups. Accordingly, after IC₅₀ dose of CBD treatment to MDA-MB-231 cells under normoxic conditions for 24 hours, significant increases in BMAL1 (p = 0.0013, 3.29-fold), CLOCK (p = 0.0003, 6.32-fold), CRY1 (p = 0.0021, 1.73-fold), PER1 (p = 0.0060, 5.96-fold) and WEE1 (p = 0.0002, 2.10-fold) gene expression levels were observed; significant decreases in CCND1 (p = 0.0001, 3.53-fold), MDM2 (p = 0.0004, 2.00-fold) and MYC (p = 0.0023, 1.20-fold) gene expression levels were observed. On the other hand, after treatment of CBD at an IC₅₀ dose to MDA-MB-231 cells under hypoxia for 24 hours, significant increases in BMAL1 (p = 0.0008, 2.05-fold), CLOCK (p = 0.0014, 4.20-fold), CRY2 (p = 0.0265, 1.64-fold) and WEE1 (p = 0.0174, 2.19-fold) gene expression levels were observed; significant decreases in CCND1 (p = 0.0001, 5.48-fold), MDM2 (p = 0.0077, 1.77-fold) and MYC (p = 0.0023, 1.86-fold) gene expression levels were observed compared to the control (Figure 4).

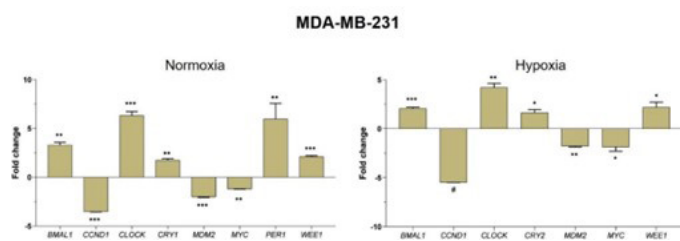


Figure 4. Effect of CBD on the expression levels of circadian rhythm-related genes in MDA-MB-231 cells under normoxia and hypoxia conditions. *p < 0.05; **p < 0.01; ***p < 0.001; #p < 0.0001.

In MCF-7 cells, after CBD treatment at IC₅₀ dose under normoxic conditions, the expression levels of BMAL1 (p = 0.0001, 2.68-fold) and PER3 (p = 0.0078, 3.20-fold) genes increased, and the expression levels of CCND1 (p = 0.0001, 2.51-fold), MDM2 (p = 0.0001, 2.27-fold) and MYC (p = 0.0001, 5.67-fold) genes decreased, compared to the control group. In hypoxic conditions, CBD increased the expression levels of BMAL1 (p = 0.0006, 2.15-fold), CLOCK (p = 0.0130, 2.41-fold) and PER3 (p = 0.0194, 1.51-fold) genes, while decreasing the expression levels of CCND1 (p = 0.0085, 7.71-fold), MDM2 (p = 0.0002, 5.02-fold) and MYC (p = 0.0001, 5.48-fold) genes (Figure 5).

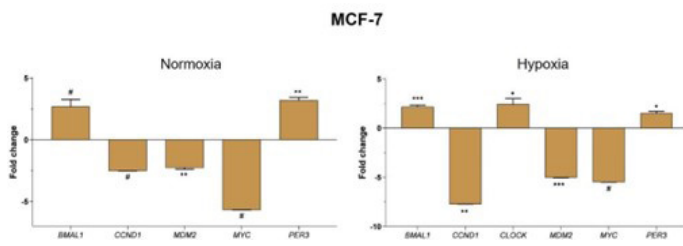


Figure 5. Effect of CBD on the expression levels of circadian rhythm-related genes in MCF-7 cells under normoxia and hypoxia conditions. * $p < 0.05$; ** $p < 0.01$; *** $p < 0.001$; # $p < 0.0001$.

DISCUSSION

Breast cancer is the most prevalent form of cancer among women [24]. The development of the disease is influenced by numerous genetic and environmental factors [25]. Despite the use of various treatment modalities such as chemotherapy, surgical resection, radiotherapy, hormonal therapy, and immunotherapy, metastasis and the development of drug resistance due to long-term chemotherapy limit the effectiveness of treatment and reduce survival rates [26]. Therefore, identifying new molecular targets in breast cancer as well as evaluating the effectiveness of various candidate molecules are vital for the development of new therapeutic approaches.

One such potential therapeutic agent is CBD, a non-psychoactive component of the cannabis plant, which has recently gained attention for its therapeutic potential in various diseases, including cancer. Several research have shown that CBD can prevent the progression of different types of cancer, including breast cancer, by acting through multiple mechanisms [27]. For example, Massi et al. (2006) reported that CBD induced ROS-mediated apoptotic pathways in glioma cell lines [28]. Ramer et al. (2013) demonstrated that CBD increased COX-2 and PPAR- γ expression, with COX-2-dependent prostaglandins facilitating PPAR- γ nuclear translocation and triggering apoptosis in human lung cancer cells [29]. Similarly, Jeong et al. (2019) demonstrated that CBD promoted apoptosis in gastric cancer by enhancing XIAP ubiquitination and the cytosolic release of Smac from mitochondria, while reducing proliferation and increasing caspase activity [30]. In breast cancer cells, CBD has been reported to suppress proliferation, invasion, and metastasis, induce apoptosis, and reduce angiogenesis [31,32]. However, to date, no studies have evaluated the effects of CBD on circadian rhythm, which has emerged as an important therapeutic target in cancer, including breast cancer.

The term "circadian rhythm" refers to the approximately 24-hour cycles that regulate various biological processes, including sleeping and waking patterns, the secretion of hormones, metabolism, and the cell cycle [33,34]. The maintenance of circadian rhythm is ensured by transcriptional-translational feedback loops involving various genes known as clock genes [35]. In this loop, the transcription factors CLOCK and BMAL1

play a central role, forming heterodimers in the cytosol of SCN cells. The CLOCK-BMAL1 complex then enters the nucleus and binds to E-box-containing regulatory sequences on the DNA, thereby activating the expression of cryptochrome and period genes [36]. The accumulation of PER and CRY in the cytoplasm leads to the formation of a complex that translocates back into the nucleus, where it inhibits the activity of CLOCK-BMAL1 proteins. Consequently, PER and CRY repress their transcription. The degradation of PER/CRY subsequently allows CLOCK and BMAL1 to initiate a new transcriptional activation cycle [7,37].

Research has recently demonstrated a link between circadian rhythms and hypoxia-inducible factor 1 (HIF-1), which regulates normoxic and hypoxic states in cells. The demonstration that HIF-1 α interacts with BMAL1 and CLOCK and forms functional DNA binding complexes [38] and that exposure to hypoxia increases PER1 and CLOCK levels [39] point to a relationship between hypoxia and circadian rhythm.

This study examined the impact of CBD on the circadian rhythm of breast cancer cells in the normoxia and hypoxia. To this end, cytotoxicity and colony formation assays were performed under normoxic conditions and hypoxic conditions induced with CoCl₂. The effects of CBD on cell proliferation were assessed, and the expressions of circadian rhythm-related genes were analyzed. The findings revealed that CBD inhibited cell proliferation in a dose-dependent manner under both conditions. The IC₅₀ value of CBD was lower in the hypoxic environment than in the normoxic environment in both cell lines. This result suggests that breast cancer cells are more sensitive to CBD in a hypoxic environment. And, colony formation assays demonstrated that CBD significantly suppressed the colony-forming potential of cells under both normoxic and hypoxic conditions. Cytotoxicity and colony formation assay results show that CBD can inhibit cell proliferation in both normoxic and hypoxic conditions.

According to the results of qRT-PCR analysis, CBD induced differences in the expression levels of genes regulating the main components of the circadian rhythm and the cell cycle in breast cancer cells. Accordingly, CBD increased BMAL1 gene expression while decreasing CCND1, MDM2, and MYC gene expression in both cells under normoxic and hypoxic conditions compared to the control group. Previous studies have shown that BMAL1 may function as a tumor suppressor in lung cancer and glioma cells, where its suppression promotes proliferation, invasion, and growth, whereas its overexpression reduces invasiveness [40,41]. CCND1 encodes cyclin D1, a protein that controls the movement of cells from the G1 phase to the S phase of the cell cycle. Its overproduction is usually linked to increased cell proliferation.

Systematic reviews have shown that CCND1 amplification is linked to poorer relapse-free and overall survival, particularly in ER-positive patients [42,43]. MYC is a key regulator of cell growth, controlling proliferation, metabolism, differentiation, and apoptosis. Dysregulation of the MYC gene contributes to the onset and development of breast cancer, and is linked to poor clinical outcomes[44]. Aberrant MYC activity in breast cancer arises through multiple mechanisms, including gene amplification, transcriptional regulation, loss of tumor suppressors, and mRNA and protein stabilization via oncogenic signaling pathways [45]. Among breast cancer subtypes, basal-like tumors are characterized by poor prognosis and a lack of therapeutic targets. In this subtype, MYC is frequently overexpressed, making it an important therapeutic target in aggressive tumors [46]. MDM2, another gene with decreased gene expression, is defined as an oncogene, and its expression is increased in most cancers [47]. CBD's ability to increase the expression of genes that act as tumor suppressors while decreasing the expression of genes that act as oncogenes reveals its therapeutic effect at the molecular level.

On the other hand, after CBD treatment, the expression levels of PER1 and CRY2 genes increased in normoxic and hypoxic environments, respectively in MDA-MB-231 cells. In addition, CBD increased PER1 gene expression in normoxic and hypoxic conditions in MCF-7 cells. PER1 expression is often reduced in breast cancer tissues, and low PER1 expression correlates with more aggressive phenotypes, higher tumor grade, and poor prognosis [48-50]. CRY2, one of the core circadian genes, is frequently downregulated in breast cancer tissues. Reduced CRY2 expression has been associated with ER negativity, higher tumor grade, and poor prognosis. Moreover, silencing of CRY2 can lead to widespread methylation changes at the epigenetic level, thereby contributing to the activation of cancer-related pathways [51,52]. PER3, whose expression increases in normoxic and hypoxic conditions in MCF-7 cells, is also known to play a tumor suppressor role in breast cancer [53]. These results suggest that CBD may have an anticancer effect by regulating the expression of genes associated with breast cancer development, as well as circadian rhythm genes.

CONCLUSION

Overall, these findings suggest that the antiproliferative effects of CBD in breast cancer cell lines may not be solely attributed to direct cytotoxicity, but also the regulation of circadian rhythm and cell cycle genes.

CONFLICTS OF INTEREST

The authors declare no conflicts of interest.

FUNDING

A part of this study was supported by TUBITAK under 2209-A.

REFERENCES

- Dumitrescu RG, Cotarla I. Understanding breast cancer risk: Where do we stand in 2005? *J Cell Mol Med*. 2007;9(1):208–221. <https://doi.org/10.1111/j.1582-4934.2005.tb00350.x>
- El-Tanani M, Al-Khatib AQ, Al-Najjar BO, Shalya AK, El-Tanani Y, Lee YF, Serrano-Aroca A, Mishra V, Mishra Y, Aljabali AA, Goyal R, Negi P, Farani MR, Binabaj MM, Gholami A, Charbe NB, Tambuwala MM. Cellular and molecular basis of therapeutic approaches to breast cancer. *Cell Signal*. 2023;101:110492. <https://doi.org/10.1016/j.cellsig.2022.110492>
- Orrantia-Borunda E, Anchondo-Núñez P, Acuña-Aguilar LE, Gómez-Valles FO, Ramírez-Valdespino CA. Subtypes of Breast Cancer. In: Mayrovitz HN, editor. *Breast Cancer* [Internet]. Brisbane (AU): Exon Publications; 2022. Chapter 3. <https://doi.org/10.36255/exon-publications-breast-cancer-subtypes>
- Cadenas C, van de Sandt L, Edlund K, Lohr M, Hellwig B, Marchan R, Schmidt M, Rahnenführer J, Oster H, Hengstler JG. Loss of circadian clock gene expression is associated with tumor progression in breast cancer. *Cell Cycle*. 2014;13(20):3282–3291. <https://doi.org/10.4161/15384101.2014.954454>
- Ataollahi MR, Sharifi J, Paknahad MR, Paknahad A. Breast cancer and associated factors: a review. *Journal of medicine and life*. 2015;8(4):6–11.
- Hill SM, Belancio VP, Dauchy RT, Xiang S, Brimer S, Mao L, Hauch A, Lundberg PW, Summers W, Yuan L, Frasch T, Blask DE. Melatonin: An Inhibitor of Breast Cancer. *Endocr Relat Cancer*. 2015;22(3):R183–R204. <https://doi.org/10.1530/ERC-15-0030>
- Li Y, Ma J, Yao K, Su W, Tan B, Wu X, Huang X, Li T, Yin Y, Tosini G, Yin J. Circadian rhythms and obesity: Timekeeping governs lipid metabolism. *J Pineal Res*. 2020;69(3):e12682. <https://doi.org/10.1111/jppi.12682>
- Huang C, Zhang C, Cao Y, Li J, Bi F. Major roles of the circadian clock in cancer. *Cancer Biol Med*. 2023;20(1):1–24. <https://doi.org/10.20892/j.issn.2095-3941.2022.0474>
- Pluquet O, Dejeans N, Chevret E. Watching the clock: endoplasmic reticulum-mediated control of circadian rhythms in cancer. *Ann Med*. 2014;46(4):233–243. <https://doi.org/10.3109/07853890.2013.874664>
- Rana S, Munawar M, Shahid A, Malik M, Ullah H, Fatima W, Mohsin S, Mahmood S. Deregulated expression of circadian clock and clock-controlled cell cycle genes in chronic lymphocytic leukemia. *Mol Biol Rep*. 2014;41(1):95–103. <https://doi.org/10.1007/s11033-013-2841-7>
- Haus EL, Smolensky MH. Shift work and cancer risk: potential mechanistic roles of circadian disruption, light at night, and sleep deprivation. *Sleep Med Rev*. 2013;17(4):273–284. <https://doi.org/10.1016/j.smrv.2012.08.003>
- Kwon YJ, Seo EB, Kwon SH, Lee SH, Kim SK, Park SK, Kim K, Park S, Park IC, Park JW, Ye SK. Extracellular Acidosis Promotes Metastatic Potency via Decrease of the BMAL1 Circadian Clock Gene in Breast Cancer. *Cells*. 2020;9(4):989. <https://doi.org/10.3390/cells9040989>
- Lee Y, Feld JM, Sehgal A. Circadian Rhythms, Disease and Chronotherapy. *J Biol Rhythms*. 2021;36(6):503–531. <https://doi.org/10.1177/07487304211044301>
- Jensen LD. The circadian clock and hypoxia in tumor cell de-differentiation and metastasis. *Biochim Biophys Acta*. 2015;1850(8):1633–1641. <https://doi.org/10.1016/j.bbagen.2014.10.025>
- Shen H, Cook K, Gee HE, Hau E. Hypoxia, metabolism, and the circadian clock: new links to overcome radiation resistance in high-grade gliomas. *J Exp Clin Cancer Res*. 2020;39(1):129. <https://doi.org/10.1186/s13046-020-01621-y>
- Yu C, Yang SL, Fang X, Jiang JX, Sun CY, Huang T. Hypoxia disrupts the expression levels of circadian rhythm genes in hepatocellular carcinoma. *Mol Med Rep*. 2015;11(5):4002–8. <https://doi.org/10.3892/mmr.2015.3199>
- Walton ZE, Patel CH, Brooks RC, Yu Y, Ibrahim-Hashim A, Riddle M, Porcu A, Jiang T, Ecker BL, Tameire F, Koumenis C, Weeraratna AT, Welsh DK, Gillies R, Alwine JC, Zhang L, Powell JD, Dang CV. Acid suspends the circadian clock in hypoxia through inhibition of mTOR. *Cell*. 2018;174(1):72–87.e32. <https://doi.org/10.1016/j.cell.2018.05.009>
- Chang WH, Lai AG. Timing gone awry: distinct tumour suppressive and oncogenic roles of the circadian clock and crosstalk with hypoxia signalling in diverse malignancies. *J Transl Med*. 2019;17(1):132. <https://doi.org/10.1186/s12967-019-1880-9>
- O'Brien K. Cannabidiol (CBD) in cancer management. *Cancers (Basel)*. 2022;14(4):885. <https://doi.org/10.3390/cancers14040885>
- McAllister SD, Murase R, Christian RT, Lau D, Zielinski AJ, Allison J, Almanza C, Pakdel A, Lee J, Limbad C, Liu Y, Debs RJ, Moore DH, Desprez PY. Pathways mediating the effects of cannabidiol on the reduction of breast cancer cell proliferation, invasion, and metastasis. *Breast Cancer Res Treat*. 2011;129(1):37–47. <https://doi.org/10.1007/s10549-010-1177-4>
- Jo MJ, Kim BG, Kim WY, Lee DH, Yun HK, Jeong S, Park SH, Kim BR, Kim JL, Kim DY, Lee SJ, Oh SC. Cannabidiol suppresses angiogenesis and stemness of breast cancer cells by downregulation of hypoxia-inducible factors-1 α . *Cancers (Basel)*. 2021;13(2):5667. <https://doi.org/10.3390/cancers13225667>
- Zhang M, Shi X, Wu J, Wang Y, Lin J, Zhao Y, Li H, Ren M, Hu R, Liu F, Deng H. CoCl₂ induced hypoxia enhances osteogenesis of rat bone marrow mesenchymal stem cells through cannabinoid receptor 2. *Arch Oral Biol*. 2019;108:104525. <https://doi.org/10.1016/j.archoralbio.2019.104525>
- Güçlü E, Eroğlu Güneş C, Kurar E, Vural H. Knockdown of lncRNA HIF1A-AS2 increases drug sensitivity of SCLC cells in association with autophagy. *Med Oncol*. 2021;38(9):113. <https://doi.org/10.1007/s12032-021-01562-2>
- Mihal A M, Ianculescu L, Cretoiu D, Suciu N. Breast cancer has surpassed lung cancer as the most common type of cancer globally. *Acta Endocrinol (Bucur)*. 2024;20(1):45–50. <https://doi.org/10.4183/aeb.2024.45>
- Colditz GA, Bohlke K. Priorities for the primary prevention of breast cancer. *CA Cancer J Clin*. 2014;64(3):186–194. <https://doi.org/10.3322/caac.21225>
- Mirza Z, Karim S. Nanoparticles-based drug delivery and gene therapy for breast cancer: Recent advancements and future challenges. *Semin Cancer Biol*. 2021;69:226–237. <https://doi.org/10.1016/j.semcancer.2019.10.020>
- Peng J, Fan M, An C, Ni F, Huang W, Luo J. A narrative review of molecular mechanism and therapeutic effect of cannabidiol (CBD). *Basic Clin Pharmacol Toxicol*. 2022;130(5):439–456. <https://doi.org/10.1111/bcpt.13710>
- Massi P, Vaccani A, Bianchessi S, Costa B, Macchi P, Parolaro D. The non-psychoactive cannabidiol triggers caspase activation and oxidative stress in human glioma cells. *Cell Mol Life Sci*. 2006;63(17):2057–2066. <https://doi.org/10.1007/s00018-006-6156-x>
- Ramer R, Heinemann K, Merkord J, Rohde H, Salamon A, Linnebacher M, Hinz B. COX-2 and PPAR- γ confer cannabidiol-induced apoptosis of human lung cancer cells. *Mol Cancer Ther*. 2013;12(1):69–82. <https://doi.org/10.1158/1535-7163.MCT-12-0335>
- Jeong S, Jo MJ, Yun HK, Kim DY, Kim BR, Kim JL, Park SH, Na YJ, Jeong YA, Kim BG, Ashktorab H, Smoot DT, Heo JY, Han J, Lee SJ, Kim HD, Kim DH, Oh SC, Lee DH. Cannabidiol promotes apoptosis via regulation of XIAP/Smac in gastric cancer. *Cell Death Dis*. 2019;10(1):1–13. <https://doi.org/10.1038/s41419-019-2001-7>
- Shrivastava A, Kuzontkoski PM, Groopman JE, Prasad A. Cannabidiol induces programmed cell death in breast cancer cells by coordinating the cross-talk between apoptosis and autophagy. *Mol Cancer Ther*. 2011;10(7):1161–1172. <https://doi.org/10.1158/1535-7163.MCT-10-1100>
- Elbaz M, Nasser MW, Ravi J, Wani NA, Ahirwar DK, Zhao H, Oghumu S, Satsokar AR, Shilo K, Carson WE 3rd, Ganju RK. Modulation of the tumor microenvironment and inhibition of EGF/EGFR pathway: novel anti-tumor mechanisms of cannabidiol in breast cancer. *Mol Oncol*. 2015;9(4):906–919. <https://doi.org/10.1016/j.molonc.2014.12.010>
- Zee PC, Attarian H, Videnovic A. Circadian rhythm abnormalities. *Continuum (Minneapolis)*. 2013;19(1):132–147. <https://doi.org/10.1212/01.CON.0000427209.21177.a>
- Serin Y, Acar Tek N. Effect of circadian rhythm on metabolic processes and the regulation of energy balance. *Ann Nutr Metab*. 2019;74(4):322–330. <https://doi.org/10.1159/000500071>
- Dardente H, Cermakian N. Molecular circadian rhythms in central and peripheral clocks in mammals. *Chronobiol Int*. 2007;24(2):195–213. <https://doi.org/10.1080/07420520701283693>
- Codoñer-Franch P, Gombert M, Martínez-Raga J, Cenić MC. Circadian disruption and mental health: The chronotherapeutic potential of microbiome-based and dietary strategies. *Int J Mol Sci*. 2023;24(8):7579. <https://doi.org/10.3390/ijms24087579>

37. Fagiani F, Di Marino D, Romagnoli A, Travelli C, Voltan D, Di Cesare Mannelli L, Racchi M, Govoni S, Lanni C. Molecular regulations of circadian rhythm and implications for physiology and diseases. *Signal Transduct Target Ther.* 2022;7(1):1–20. <https://doi.org/10.1038/s41392-022-00899-y>
38. Ghorbel MT, Coulson JM, Murphy D. Cross-talk between hypoxic and circadian pathways: cooperative roles for hypoxia-inducible factor 1 α and CLOCK in transcriptional activation of the vasopressin gene. *Mol Cell Neurosci.* 2003;22(3):396–404. [https://doi.org/10.1016/s1044-7431\(02\)00019-2](https://doi.org/10.1016/s1044-7431(02)00019-2)
39. Chilov D, Hofer T, Bauer C, Wenger RH, Gassmann M. Hypoxia affects expression of circadian genes PER1 and CLOCK in mouse brain. *FASEB J.* 2001;15(14):2613–2622. <https://doi.org/10.1096/fj.01-0092com>
40. Jung C, Kim EM, Park JK, Hwang S, Moon S, Kim W, Um H. Bmal1 suppresses cancer cell invasion by blocking the phosphoinositide 3-kinase-Akt-MMP-2 signaling pathway. *Oncol Rep.* 2013;29(6):2109–2113. <https://doi.org/10.3892/or.2013.2381>
41. Gwon DH, Lee WY, Shin N, Kim SJ, Jeong K, Lee WH, Kim DW, Hong J, Lee SY. BMAL1 suppresses proliferation, migration, and invasion of U-87MG cells by downregulating Cyclin B1, phospho-AKT, and metalloproteinase-9. *Int J Mol Sci.* 2020;21(7):2352. <https://doi.org/10.3390/ijms21072352>
42. Jeffreys SA, Becker TM, Khan S, Soon P, Neubauer H, de Souza P, Powter B. Prognostic and predictive value of CCND1/Cyclin D1 amplification in breast cancer with a focus on postmenopausal patients: A systematic review and meta-analysis. *Front Endocrinol (Lausanne).* 2022;13:895729. <https://doi.org/10.3389/fendo.2022.895729>
43. Montalto FID, De Amicis F. Cyclin D1 in cancer: A molecular connection for cell cycle control, adhesion and invasion in tumor and stroma. *Cells.* 2020;9(12):2648. <https://doi.org/10.3390/cells9122648>
44. Xu J, Chen Y, Olopade OI. MYC and breast cancer. *Genes Cancer.* 2010;1(6):629–640. <https://doi.org/10.1177/1947601910378691>
45. Deming SL, Nass SJ, Dickson RB, Trock BJ. C-myc amplification in breast cancer: A meta-analysis of its occurrence and prognostic relevance. *Br J Cancer.* 2000;83(12):1688–1695. <https://doi.org/10.1054/bjoc.2000.1522>
46. Horiuchi D, Kusdra L, Huskey NE, Chandriani S, Lenburg ME, Gonzalez-Angulo AM, et al. MYC pathway activation in triple-negative breast cancer is synthetic lethal with CDK inhibition. *J Exp Med.* 2012;209(4):679–696. <https://doi.org/10.1084/jem.20111512>
47. Zhao Y, Yu H, Hu W. The regulation of MDM2 oncogene and its impact on human cancers. *Acta biochimica et biophysica Sinica.* 2014;46(3), 180–189. <https://doi.org/10.1093/abbs/gmt147>
48. Liu Y, Hao J, Yuan G, Wei M, Bu Y, Jin T, Ma L. PER1 as a Tumor Suppressor Attenuated in the Malignant Phenotypes of Breast Cancer Cells. *Int J Gen Med.* 2021;14:7077-7087. <https://doi.org/10.2147/IJGM.S328184>
49. Liu Y, Yang D, Xu Z, Lv J, Wu Z, Zheng J, Han M, Yuan G. PER1 Serves as a Tumor Suppressor in Breast Cancer by Regulating MEK5/ERK5 Signaling Pathway. *Int J Gen Med.* 2025;18:4337-4349. <https://doi.org/10.2147/IJGM.S511530>
50. Li S, Ao X, Wu H. The role of circadian rhythm in breast cancer. *Chin J Cancer Res.* 2013;25(4):442-450. <https://doi.org/10.3978/j.issn.1000-9604.2013.08.19>
51. Hoffman AE, Yi C-H, Zheng T, Stevens RG, Leaderer D, Zhang Y, Holford TR, Hansen J, Paulson J, Zhu Y. CLOCK in breast tumorigenesis: genetic, epigenetic, and transcriptional profiling analyses. *Cancer Res.* 2010;70(4):1459–1468. <https://doi.org/10.1158/0008-5472.CAN-09-3798>
52. Mao Y, Fu A, Hoffman AE, Jacobs DI, Jin M, Chen K, Zhu Y. The circadian gene CRY2 is associated with breast cancer aggressiveness possibly via epigenomic modifications. *Tumour Biol.* 2015;36(5):3533–3539. <https://doi.org/10.1007/s13277-014-2989-3>
53. Liu Y, Wu Z, Li Y, Zhang J, Gao Y, Yuan G, Han M. PER3 plays anticancer roles in the oncogenesis and progression of breast cancer via regulating MEK/ERK signaling pathway. *J Chin Med Assoc.* 2022;85(11):1051-1060. <https://doi.org/10.1097/JCMA.0000000000000781>

Cost-Effectiveness of CSII versus MDI in Children and Adolescents with Type 1 Diabetes: A Meta-Analysis¹

Tip 1 Diyabetli Çocuk ve Ergenlerde CSII'nin MDI'ye Göre Maliyet Etkililiği: Bir Meta-Analiz¹

Mehmet ÖZYURT^{1,2*}, Yusuf ÇELİK², Mehmet Nuri ÖZBEK³.

¹Marmara University, Institute of Health Sciences, Healthcare Managements PhD Program, Istanbul, Türkiye / Mardin Artuklu University, Faculty of Health Sciences, Department of Health Management, Mardin, Türkiye. ORCID: 0000-0001-8115-3460

e-mail: mehmetozyurt@artuklu.edu.tr 053802474280

²Acıbadem Mehmet Ali Aydınlar University, Faculty of Health Sciences, Department of Health Management, Istanbul, Türkiye. ORCID: 0000-0002-8051-9245 e-mail: celikyus@gmail.com

³Mardin Artuklu University, Faculty of Medicine, Department of Pediatrics, Mardin, Türkiye. ORCID: 0000-0002-3203-741X
e-mail: mehmetnuriobek@artuklu.edu.tr

*Corresponder author: Marmara University, Institute of Health Sciences, Healthcare Managements PhD Program, Istanbul, Türkiye / Mardin Artuklu University, Faculty of Health Sciences, Department of Health Management, Mardin, Türkiye. ORCID: 0000-0001-8115-3460 e-mail:mehmetozyurt@artuklu.edu.tr 053802474280

Received: 20/02/2026

Accepted: 06/04/2026

Published Online: 30/04/2026

Abstract

Objective: Continuous subcutaneous insulin infusion (CSII) is a pump-mediated insulin delivery modality used as an alternative to Multiple Daily Injections (MDI) in children and adolescents diagnosed with type 1 diabetes (T1D). Although the clinical benefits of CSII have been documented, there is limited evidence providing a joint analysis of clinical and economic outcomes. The aim of this study was to evaluate both clinical (glycemic control measured by HbA1c) and economic outcomes associated with CSII and MDI in a pediatric/adolescent patient population diagnosed with T1D using meta-analysis.

Materials and Methods: A random-effects model was applied to synthesize the pooled estimates. Six eligible studies were included. Pooled standardized mean differences (SMDs) were calculated for HbA1c. Heterogeneity was assessed using I^2 , τ^2 , and Cochran's Q test. The effects of publication year, country, and diabetes duration were evaluated using moderator analyses. Publication bias was assessed using the Egger test, funnel plots, and trim-and-fill analysis. The robustness of pooled estimates was assessed using sensitivity analyses of leaving out individual studies to examine their effect. The stability of statistical significance was also assessed using safe N analyses. Six studies met the inclusion criteria.

Results: The pooled standardized mean difference demonstrated that CSII was associated with significantly lower HbA1c levels compared with MDI (SMD = -1.50; 95% CI -2.78 to -0.21; $p < 0.0001$). A significant degree of heterogeneity was observed ($I^2 = 99.23\%$). Country-level differences explained 62.26% of the heterogeneity. CSII provides better QALYs than MDI and is a cost-effective option in most scenarios.

Conclusion: CSII provides clinically significant improvements in glycemic control compared to MDI in children and adolescents with T1D.

Keywords: Type 1 diabetes, Cost-effectiveness, Continuous subcutaneous insulin infusion, Multiple daily injections

Özet

Amaç: Sürekli subkutan insülin infüzyonu (CSII), tip 1 diyabet tanısı konmuş çocuk ve ergenlerde çoklu günlük enjeksiyonlara (MDI) alternatif olarak kullanılan pompa tabanlı bir insülin uygulama yöntemidir. CSII'nin klinik faydaları belgelenmiş olmasına rağmen, klinik sonuçların ve ekonomik sonuçların ortak bir analizini sağlayan sınırlı kanıt bulunmaktadır. Bu çalışmanın amacı, T1D tanısı konmuş pediatrik/adolesan hasta popülasyonunda CSII ve MDI ile ilişkili hem klinik (HbA1c ile ölçülen glisemik kontrol) hem de ekonomik sonuçları meta-analiz kullanılarak değerlendirmektir.

Gereç ve Yöntem: Yöntem olarak rastgele etkiler meta-analizi kullanılmıştır. Altı uygun çalışma dahil edilmiştir. HbA1c için havuzlanmış standardize ortalama farklar hesaplanmıştır. Heterojenlik I^2 , τ^2 ve Cochran's Q testi kullanılarak değerlendirilmiştir. Yayın yılı, ülke ve diyabet süresinin etkileri moderatör analizleri kullanılarak değerlendirilmiştir. Yayın yanlılığı huni grafikleri, Egger testi ve kırp-doldur analizi kullanılarak incelenmiştir. Havuzlanmış tahminlerin sağlamlığı, bireysel çalışmaların etkisini incelemek için tek başına bırakma duyarlılık analizleri kullanılarak değerlendirilmiştir. İstatistiksel anlamlılığın istikrarı ayrıca güvenli N analizleri kullanılarak değerlendirilmiştir. Altı çalışma dahil edilme kriterlerini karşılamıştır.

Bulgular: Havuzlanmış standartlaştırılmış ortalama fark, CSII'nin MDI ile karşılaştırıldığında önemli ölçüde daha düşük HbA1c seviyeleri ile ilişkili olduğunu göstermiştir (SMD = -1.50; %95 CI -2.78 ila -0.21; $p < 0.0001$). Önemli ölçüde heterojenlik gözlenmiştir ($I^2 = \%99,23$). Ülke düzeyindeki farklılıklar heterojenliğin %62,26'sını açıklamıştır. CSII, MDI'dan daha iyi QALYs sağlar ve çoğu senaryoda maliyet etkili bir seçenektir.

Sonuç: CSII, T1D'li çocuk ve ergenlerde MDI ile karşılaştırıldığında glisemik kontrolde klinik olarak anlamlı iyileşmeler sağlamaktadır.

Anahtar Kelimeler: Tip 1 diyabet, Maliyet-etkililik, Sürekli subkutan insülin infüzyonu, Çoklu günlük enjeksiyonlar.

Cite this article: Özyurt M, Çelik Y, Özbek MN. Cost-Effectiveness of CSII versus MDI in Children and Adolescents with Type 1 Diabetes: A Meta-Analysis. Turk J Health S. 2026;7:1:X-X. <http://dx.doi.org/10.29228/tjhealthsport.89886>



INTRODUCTION

Diabetes can be defined as a “heterogeneous metabolic disorder characterized by chronic hyperglycemia resulting from insufficient insulin secretion, insulin resistance, or abnormalities in both mechanisms”. Type 1 diabetes (T1D), one of the important subtypes in this spectrum, develops as a result of the autoimmune destruction of beta cells that produce insulin in the pancreas and is characterized by absolute insulin deficiency [1-3]. Although it is most commonly diagnosed in childhood or adolescence, T1D can occur at any age and requires lifelong exogenous insulin therapy. Accounting for approximately 5–10% of global diabetes cases, T1D represents a significant public health concern due to its early onset and long-term treatment burden [2, 4].

Poor HbA1c control in people with T1D significantly raises the risk of acute complications, such as diabetic ketoacidosis, as well as microvascular complications, such as nephropathy, retinopathy, and neuropathy. It has been shown that glycemic hemoglobin (HbA1c), an indicator of average blood glucose levels, is inversely related to quality of life, and adolescents with poor glycemic control have significantly lower quality of life scores. These acute and chronic complications not only impair overall well-being but also contribute to increased healthcare expenditures [5-7].

There are many different countries that are experiencing an increased burden of T1D. As of 2024, according to the International Diabetes Federation (IDF), approximately 9.15 million people around the world have been diagnosed with T1D. Approximately 1.81 million (or 19.8%) of those diagnosed are under the age of 20. Almost 1.81 million (approximately 19.8%) of all individuals diagnosed with T1D are less than twenty years old. Over 500,000 new cases of T1D were diagnosed in 2024, with almost 219,000 (43.5%) being in the young adult category. The high numbers of these diagnoses emphasize the importance of assessing how health care delivery systems address patient needs through a variety of factors such as, clinical outcomes, costs, and resource utilization [8, 9].

Thanks to advances in diabetes technology, people living with T1D can now more effectively monitor their intensive insulin therapy on a personal level. Among the technologies that enable people to monitor and manage their blood sugar levels, there are multiple daily insulin injections (MDI), the use of continuous glucose monitors (CGMs), and the use of continuous subcutaneous insulin infusion (CSII or insulin pumps). The literature shows that CSII provides better results than MDI in lowering an individual's HbA1c and improving quality of life [5, 10].

Economic studies have become increasingly important as well. In evaluating both the cost-effectiveness and quality

adjusted life year (QALY) results from the published literature on the comparison of SAP+LGS vs. CSII in individuals with uncontrolled HbA1c, the results show that SAP+LGS offers a QALY gain of 1.19 over CSII for this population; and that the incremental cost effectiveness ratio (ICER) is calculated to be 30,163 €/QALY, therefore SAP + LGS is considered cost effective at an acceptable cost level. QALY, making it cost-effective at an acceptable cost level [11]. In Turkey, SAP provided a QALY increase of 1.40 and 1.73 in two subgroups with high HbA1c and high risk of hypoglycemia, respectively; ICER values were calculated as 76,971 TL/QALY and 69,534 TL/QALY [12]. In Denmark, the ICER for SAP was 156,082 DKK/QALY in individuals with high hyperglycemia and 89,868 DKK/QALY in individuals at high risk of hypoglycemia [13]. In Mexico, CSII provided a ~0.614 QALY gain compared to MDI; the ICER was 478,020 MXN/QALY in the base case scenario, but decreased to 262,237 MXN/QALY in individuals with baseline HbA1c >9% [14, 15].

In Canada, the ICER for RT-CGM (Dexcom G5) versus MDI in long-term modeling was found to be CAD 33,789/QALY, which remained below the national threshold [16]. In Spain, the ICER for RT-CGM in a T1D cohort was determined to be €2,554,723/QALY on an annual basis, which was well above acceptable thresholds [17]. In the United Kingdom (UK), long-term modeling of the REPOSE study showed that CSII could be cost-effective in certain subgroups [5]. In the US, a 30-year simulation based on DCCT/EDIC data found that intensive therapy with modern pump+CGM was cost-effective under certain conditions, with a 1.62 QALY gain and higher costs compared to conventional MDI [18]. These findings align with evidence suggesting that technology-assisted diabetes care may contribute to delaying or mitigating chronic diabetes-related outcomes. However, the economic value of interventions such as CSII or CGM is strongly influenced by the analytical perspective adopted within a given healthcare system. For this reason, both costs and health outcomes associated with comparable technologies should be assessed using country-specific data, particularly when evaluating pediatric and adolescent populations [18, 19]. This meta-analysis will compare CSII with MDI for children and adolescents with T1D, as well as assess the effects of each treatment type on HbA1c levels.

METHODS

This study was designed as a random-effects meta-analysis, integrating clinical effectiveness and economic evaluation data to compare CSII with MDI in children and adolescents with T1D.

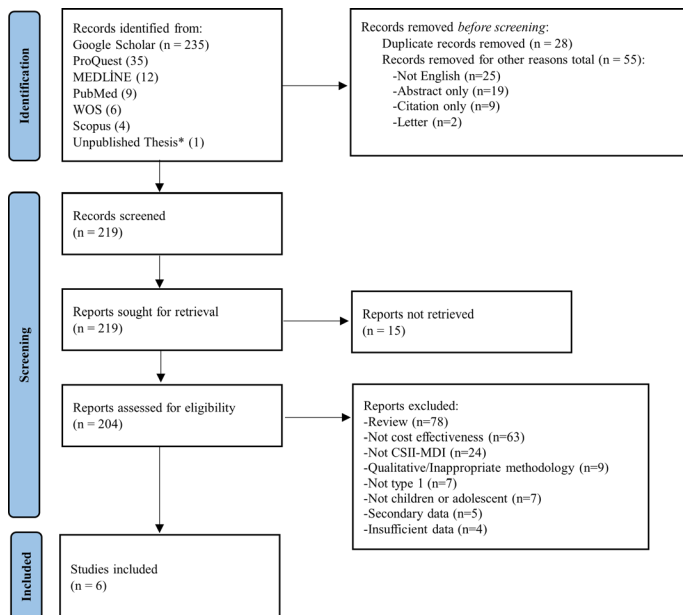
Selection of studies

Literature searches were conducted on Google Scholar, ProQuest, MEDLINE, PubMed, WOS, Scopus using the

keywords (“type 1*” AND “diabetes”) AND ((“QALY*” OR “quality-adjusted life year”) AND ((“cost” OR “cost effectiveness” OR “cost-effectiveness” OR “Cost-Utility” OR “cost utility”)) AND ((“continuous subcutaneous” OR “CSII”) AND (“multiple daily” OR “MDI”)) AND (“adolescent*” OR “child*”) to identify relevant studies.

The meta-analysis included studies identified from peer-reviewed research articles. To be eligible, studies were required to meet this criteria: (1) original research articles; (2) inclusion of children or adolescents with T1D treated with CSII or MDI; (3) reporting of HbA1c outcomes in a format suitable for quantitative synthesis (mean and standard deviation); and (4) direct comparison between CSII and MDI treatment modalities. Studies were excluded if they were non-English, reviews, abstracts, letters, citation-only records, did not evaluate cost-effectiveness, did not compare CSII and MDI, included inappropriate methodology, non-type 1 diabetes populations or non-paediatric samples, relied on secondary data, reported insufficient data(don't present the (means and SD for HbA1c), or focused solely on time costs. The study design is presented in the flow chart in Figure 1.

In our first database research, we reached 302 records. After screening according to the predefined inclusion criteria, 6 studies were deemed eligible and included in the detailed evaluation for the meta-analysis component of this report.



*Data were derived from Özyurt’s unpublished PhD thesis entitled “Comparing the Cost-Effectiveness of Daily Multiple Insulin Injections versus Continuous Glucose Monitoring and Insulin Pump Use in Children and Adolescents with Type 1 Diabetes” [20]

Outcomes measured

From each eligible study, we extracted one-year and lifetime total costs for CSII and MDI and the associated QALYs, and

cost-effectiveness outcomes were reported as incremental cost-effectiveness ratios (ICERs). To ensure cross-study comparability, all ICERs and costs were reported in 2025 US dollars (US\$). Cost data were converted to 2025 US\$ using OANDA exchange rates as of 1 December 2025. For lifetime cost estimates, inflation adjustments were applied using annual inflation rates obtained from Macrotrends. The clinical and economic characteristics of the studies included in the meta-analysis are provided in Supplementary Table 1.

Statistical analysis

Statistical heterogeneity was analysed using the I² statistic and between-study variance (τ²) and reported using the Cochran Q test. Due to the high level of heterogeneity detected in the pooled analyses, effect sizes were combined using a random effects model (REML). Potential moderators of heterogeneity were evaluated using meta-regression analysis.

The robustness of pooled estimates was assessed using leave-one-out sensitivity analyses and influence diagnostics to identify potential outliers or overly influential studies. These analyses showed that the studies included in the sample did not exert disproportionate influence on the overall effect estimate and that it was appropriate to include all studies in the analysis.

The presence of publication bias was explored by assessing funnel plot asymmetry, alongside Egger’s regression and trim-and-fill adjustment. The statistical robustness of the results was further examined using fail-safe N analyses based on the Rosenthal, Rosenberg, and Orwin approaches. The R Studio 2025 software program (metafor and meta packages) was used in statistical analyses.

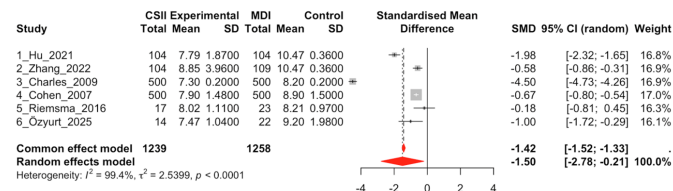
Ethical Considerations

This meta analysis study does not require ethics committee approval. However, since the meta-analysis study also included data from the thesis, an ethics committee decision has been made regarding the thesis. The thesis study was approved by the Mardin Artuklu University Non-Interventional Clinical Research Ethics Committee (approval date: [08.06.2023], decision no:[2023/6-14]). Informed consent was obtained from all participants. The thesis study was conducted in compliance with the principles of the Declaration of Helsinki.

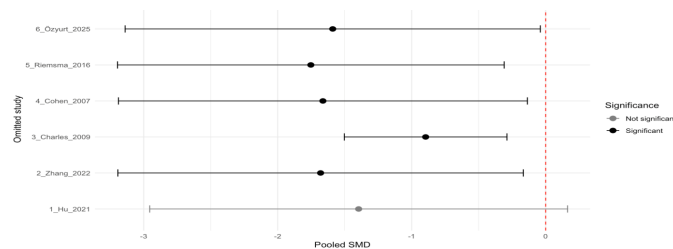
RESULTS

This meta-analysis included a total of 6 studies comparing the clinical and economic outcomes of CSII and MDI treatments. The included studies were conducted in China, the United States (USA), Australia, the UK, and Türkiye. All studies included children and/or adolescents with T1D. Sample sizes in the CSII group ranged from 14 to 500, while sample sizes in the MDI group ranged from 22 to 500. The age ranges reported in the studies are mostly <18 years, although some studies extend to the 8–21 age range.

A meta-analysis was conducted using a random-effects model with between-study variance estimated by the REML method to evaluate the effect of cCSII on HbA1c compared with MDI. When the effect sizes from six studies were pooled, CSII showed a significant advantage over MDI in reducing HbA1c levels (SMD = -1.50, 95% CI -2.78 to -0.21). A high degree of statistical heterogeneity was detected ($I^2 = 99.4\%$, $\tau^2 = 2.54$, $p < 0.0001$). Detailed results are illustrated in Figure 2.



A leave-one-out influence analysis was conducted to assess the robustness of the pooled effect estimate (Figure 3). The direction of the pooled effect consistently favoured CSII over MDI across all iterations, as indicated by negative SMD values in all leave-one-out scenarios. However, exclusion of the study by Hu et al. (2021) resulted in loss of statistical significance. Removal of other individual studies did not materially alter the statistical significance of the pooled effect.



A very high level of heterogeneity was detected among the studies ($Q(5) = 867.04$, $p < 0.001$; $I^2 = 99.23\%$; $\tau^2 = 2.54$). Therefore meta-regression analyses examining potential moderators of the CSII versus MDI effect on HbA1c are presented in Table 1. Publication year was not a significant moderator and did not explain between-study heterogeneity.

Country was identified as a significant moderator ($QM = 11.91$, $df = 4$, $p = 0.018$), explaining 62.26% of the heterogeneity. Compared with China (reference), significantly higher pooled effect sizes were observed for Australia ($\beta = 3.826$, 95% CI 1.099 to 6.553; $p = 0.006$), the USA ($\beta = 3.218$, 95% CI 0.846 to 5.590; $p = 0.008$), the UK ($\beta = 4.316$, 95% CI 1.521 to 7.112; $p = 0.003$), and Türkiye ($\beta = 3.492$, 95% CI 0.676 to 6.308; $p = 0.015$). Diabetes duration, and hypoglycemia risk difference were not significant moderators.

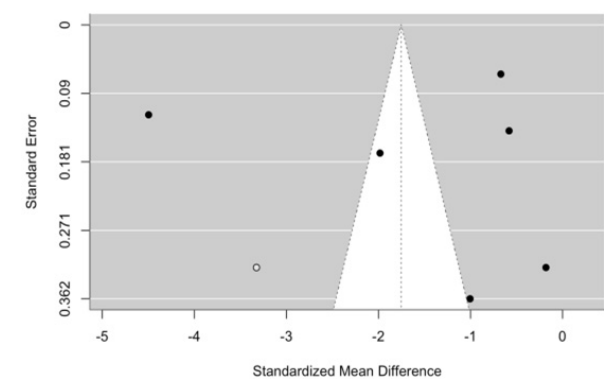
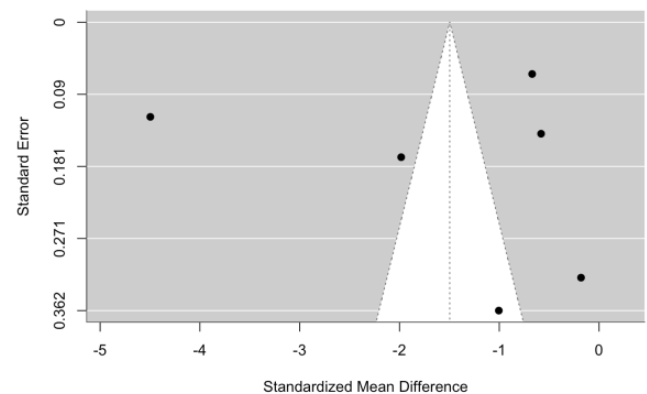
Table 1. Meta-regression analyses of potential moderators of the CSII versus MDI effect on HbA1c

Moderator	k	β (SE)	95% CI	QM (df)	p-value	R ² (%)
Publication year	6	0.081 (0.105)	-0.125 to 0.287	0.59 (1)	0.441	0
Country	6	—	—	11.91 (4)	0.018	62.26
Australia vs China (ref)	6	3.826 (1.391)	1.099 to 6.553	—	0.006	—
USA vs China (ref)	6	3.218 (1.210)	0.846 to 5.590	—	0.008	—
UK vs China (ref)	6	4.316 (1.426)	1.521 to 7.112	—	0.003	—
Türkiye vs China (ref)	6	3.492 (1.437)	0.676 to 6.308	—	0.015	—
Diabetes duration (CSII)	5	-0.365 (0.722)	-1.780 to 1.050	0.26 (1)	0.613	0
Diabetes duration (MDI)	5	-0.303 (0.656)	-1.588 to 0.982	0.21 (1)	0.644	0
Hypoglycemia Risk Difference	5	0.037 (0.034)	-0.059 to 0.132	1.14	0.345	2.41

Publication Bias

Publication bias was analysed using visual and statistical methods. Funnel plot analysis revealed that the studies were largely symmetrically distributed around the pooled effect and did not show any significant asymmetry (Figure 4-Left). This finding was confirmed by the Egger regression test, whose results did not indicate funnel plot asymmetry ($z = 0.73$, $p = 0.463$).

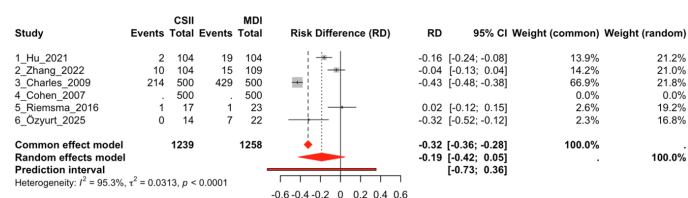
Figure 4. Funnel Plot and trim and fill plot. Note one imputed studie on the left side of the funnel (represented as hollow dots).



Trim-and-fill analysis showed that the inclusion of potentially missing studies would cause only a limited change in the pooled effect size (Figure 3-Right). Fail-safe N (FSN) analyses indicated that 1,672 additional studies would be required to eliminate the statistical significance of the pooled effect according to Rosenthal's method and 1,298 studies according to Rosenberg's approach, while Orwin's method suggested that six studies with negligible effects would be sufficient to reduce the effect size to a trivial level.

The analysis comparing the risk of hypoglycemia between CSII and MDI users included a total of 5 studies (n = 2497; CSII = 1239, MDI = 1258) and 698 hypoglycemic events (Figure 5). Under the random-effects model, the pooled risk difference (RD) for hypoglycemia when comparing CSII with MDI was calculated as -0.19 (95% CI: -0.42 to 0.05 ; $p = 0.089$). This finding suggests a trend toward an approximately 19% reduction in absolute risk in the CSII group, but it is not statistically significant. In the common effect model, the RD was found to be -0.32 (95% CI: -0.36 to -0.28 ; $p < 0.001$). Significant heterogeneity was detected between studies ($I^2 = 95.3\%$; $\tau^2 = 0.0313$; $Q = 85.25$, $p < 0.0001$), and the prediction interval ranged from -0.73 to 0.36 ; this indicates that the effect may vary considerably depending on the clinical and methodological context.

Figure 5. Pooled risk difference (RD) for hypoglycemia: CSII vs MDI (random-effects model)



(The number of hypoglycemic events, if given as a ratio, was calculated based on the ratios and sample sizes in the articles and rounded to the nearest number. The analysis was performed using a random-effects model; τ^2 was estimated using the Sidik-Jonkman method, and confidence intervals were calculated using the Hartung-Knapp correction.)

Across the studies included in this meta-analysis, CSII was consistently associated with higher annual and lifetime treatment costs compared with MDI; however, these increased costs were accompanied by meaningful gains in QALYs [21-25]. Lifetime QALYs ranged from 9.64 to 26.12 for CSII and from 9.08 to 21.80 for MDI, resulting in incremental QALY gains (Δ QALY) between 0.41 and 4.32 across studies [20-22].

Incremental cost-effectiveness ratios (ICERs) showed substantial variation across countries. Studies conducted in China and Türkiye, CSII was found to be dominant, providing higher QALYs at lower lifetime costs, with negative ICER values of $-14,765$ USD and $-1,277$ USD per QALY, respectively [20-22]. In contrast, studies from Australia, the USA, and the

UK reported higher lifetime costs for CSII, with ICERs ranging from 32,936 USD in the USA to 131,425 USD per QALY in the UK. Overall, despite considerable between-study heterogeneity, the included economic evaluations suggest that CSII represents a cost-effective alternative to MDI in children and adolescents with T1D [23-25].

In our study conducted in Türkiye among children and adolescents with T1D [20], we determined that CSII use yielded better results than MDI use in terms of both cost and health outcomes, from both the patient perspective and the payer perspective. HbA1c levels averaged 7.47% in those using CSII and 9.2% in those using MDI. Life expectancy at birth averaged 70 years in those using CSII and 61 years in those using MDI. CSII group had a lower probability of developing other chronic diseases alongside diabetes (diabetic retinopathy, diabetic nephropathy, heart disease, celiac disease, etc.) compared to the MDI group. According to a Markov model conducted with 1,000 hypothetical diabetic individuals, when viewed from the patient's perspective, the total lifetime cost for the CSII group is \$25,792, while for the MDI group, this amount is around \$10,615. However, the lifetime QALY value for the CSII group is 26.12, while for the MDI group, this value is 21.80. From the payer perspective, the lifetime cost to the payer institution for the CSII group is \$62,358, while the cost for the MDI group is higher (\$67,876) because they experience other chronic diseases more frequently. Sensitivity analyses also showed that the cost-effectiveness of CSII remained unchanged from both the patient perspective and the payer perspective.

DISCUSSION AND CONCLUSION

In this meta-analysis, HbA1c levels in children and adolescents with T1D using CSII were found to be significantly lower than those using MDI (SMD = -1.50 ; 95 % CI -2.78 – -0.21 ; $p < 0.0001$). These findings are consistent with previous research demonstrating improved glucose control with insulin pump use as opposed to injection based regimens. Furthermore, previous studies have also reported a greater reduction in HbA1c and better glycemetic control with CSII compared to MDI. [26-30]. When examining the relationship between HbA1c and the development of microvascular and macrovascular complications associated with diabetes reduction of HbA1c level have been correlated with reduced risks of developing diabetic retinopathy, diabetic nephropathy, cardiovascular disease and hypoglycemic events [29,31]. The reduction in HbA1c with CSII use as seen in this study is not only statistically significant but also clinically significant, particularly in pediatric populations where achieving optimal blood glucose levels as early as possible can prevent long term complications from occurring.

In addition to the benefits related to HbA1c, many of the studies included in this meta-analysis report additional clinical advantages associated with CSII. For example, Hu et al. (2021) demonstrated lower rates of diabetic ketoacidosis and severe hypoglycemia among children treated with CSII compared with MDI, Zhang et al. (2022) and Charles et al. (2009) reported improved overall glycemic control in the CSII group and CSII has been described as a clinically advantageous therapeutic option for children and adolescents with T1D [22,23]. Consistent with these findings, meta analysis showed a tendency toward reduced hypoglycemia with CSII compared with MDI (RD = -0.19; 95% CI: -0.42 to 0.05), although this difference did not reach statistical significance under the random-effects model. It should not be ignored that the interpretation of this finding as statistically insignificant may be due to the small number of studies included in the meta-analysis.

In the literature, the use of CSII has been associated with fewer episodes of hypoglycemia [32, 33]. In addition, it has been noted that the use of CSII in combination with CGM and its automatic use (closed loop system) can be much more efficient in managing glucose and reducing the frequency of episodes of hypoglycemia (due to the early warnings provided by CGM and the CSII delivering small doses of insulin only when needed) [34-36]. In addition, as Johnson and colleagues (2013) point out, the main factor negatively affecting quality of life is not the history of hypoglycemia itself, but rather the anxiety associated with these episodes; that is, the fear of hypoglycemia places a greater psychological burden on children. The fear of experiencing hypoglycemia is decreasing with advancing insulin treatment technologies [37, 7]. Nevertheless, when interpreted collectively, the findings show that pump therapy may contribute to a reduction in glycemic variability and potentially offer a safer metabolic profile in children and adolescent with T1D.

A notable finding of the present meta-analysis was the very high level of heterogeneity observed in HbA1c outcomes ($I^2 > 99\%$). Moderator analyses identified country-level differences as a significant source of this variability, explaining approximately 62% of between-study heterogeneity. This suggests that national healthcare contexts—including reimbursement policies, access to diabetes care and education and follow-up intensity—can play an important role in shaping the clinical effectiveness of CSII. For instance, studies conducted in high-income settings with structured diabetes care pathways (e.g., the USA and Australia) reported larger absolute HbA1c reductions than those conducted in settings with more heterogeneous access to technology and follow-up.

Beyond clinical effectiveness, economic evaluations conducted across different countries have examined whether the glycemic advantages of CSII and sensor-based technologies

translate into acceptable cost-effectiveness profiles. In the United Kingdom, insulin pump therapy was associated with an incremental cost of 20.421 GBP per additional QALY, remaining within the accepted willingness-to-pay threshold and also contributing to a reduction in fear of hypoglycemia [38]. Similarly, in the United States, the incremental cost per QALY gained with CSII was reported as 45.812\$, which is below the commonly accepted threshold of 100.000\$, indicating cost-effectiveness [18].

In Turkey, although the combined use of sensor and insulin pump was associated with higher costs compared to insulin therapy alone, it was found to be cost-effective particularly in patients with poor glycemic control and high hypoglycemia risk [12]. Consistent findings were reported in France and Denmark, where sensor and pump combination therapy was shown to be cost-effective in high hypoglycemia-risk groups [11, 13]. In Australia, the cost per additional QALY for sensor and pump therapy was 37.767 AUD, remaining below the 50.000 AUD willingness-to-pay threshold. In Mexico, insulin pump therapy was reported to be more cost-effective than glucometer-based monitoring [14]. In the Netherlands, the addition of a sensor to insulin pump therapy was associated with higher direct costs compared to pump therapy alone; however, it delayed diabetes-related complications such as retinopathy, neuropathy, and ulceration by at least one year and demonstrated more favorable ICER values in individuals at high risk of hypoglycemia [39].

Conversely, some studies have suggested that adding CSII to patients already using sensors may increase costs while reducing QALYs [40]. Likewise, in Spain, sensor use compared with glucometer monitoring was associated with ICER values substantially exceeding the national willingness-to-pay threshold and was therefore not considered cost-effective [17]. Collectively, these findings suggest that the greatest economic and clinical benefit from sensor and insulin pump technologies may be achieved in patients with high hypoglycemia risk, poor glycemic control, and those previously managed with glucometer-based monitoring alone.

This meta-analysis demonstrates that CSII therapy in children and adolescents with T1D provides a significant and clinically important improvement in HbA1c levels compared to MDI. The country factor contextually explains most of the heterogeneity in the meta-analysis results. CSII also has lower rates of hypoglycemia depending on the situation. The findings suggest that CSII is an effective option for achieving glycemic control targets and may contribute to the development of policy decisions that balance the long-term cost and resource utilization effects of technology investments in healthcare systems with clinical benefits.

In conclusion, findings show that CSII provides superior clinical and quality of life benefits compared to MDI. Although

the CSII group has higher costs than the MDI group, the quality of life gained in relation to lifetime costs demonstrates that bearing this cost is rational. For future studies, it may be advisable to conduct further research on the technologies used in the management of T1D in children and adolescents, and in particular to examine the mediating role of psychological factors in the relationship between HbA1c and health outcomes.

LIMITATIONS

This meta-analysis has some limitations. First, the number of included studies is relatively small ($k = 6$), which may limit the precision of pooled estimates. Second, significant heterogeneity was observed in HbA1c results; while country-level differences account for much of this variability, remaining clinical and contextual differences may have contributed to the residual heterogeneity. Third, economic evaluations differed in terms of modeling approaches and analytical perspectives; this may limit direct comparability between countries despite cost standardization. However, the directional consistency across studies supports the robustness of the overall findings.

Funding

The authors declare that no funds, grants, or other support were received during the preparation of this manuscript.

Competing Interests

The authors have no relevant financial or non-financial interests to disclose.

Author Contributions

Conceptualization, M.Ö., Y.Ç. and M.N.Ö.; methodology, M.Ö. and Y.Ç.; formal analysis, M.Ö. and Y.Ç.; data check, M.Ö., Y.Ç. and M.N.Ö.; writing—original draft preparation, M.Ö.; writing—review and editing, M.Ö., Y.Ç. and M.N.Ö.

REFERENCES

- Pujalte GG, Alhumaidi H, Ligaray KPL, Vomer R, Israni K, Abadin AA, ... & Meek S. Considerations in the care of athletes with Type 1 diabetes mellitus. *Cureus*. 2022;(2). <https://doi.org/10.7759/cureus.22447>
- You Y, Sarkar S, Deiter C, Elliott EC, Nicora CD, Mimira RG, ... & Nakayasu ES. Reduction of Chemokine CXCL9 Expression by Omega-3 Fatty Acids via ADP-Ribosylhydrolase ARH3 in MIN6 Insulin-Producing Cells. *Proteomics*. 2025;25(3):e202400053. <https://doi.org/10.1002/pmic.202400053>
- Parise M, Cutruzzola A, Scavelli FB, Carallo C, Gnasso A, & Itrace C. Autoimmune thyroiditis and celiac disease do not worsen endothelial function in subjects with type 1 diabetes: an observational study. *Diabetology & Metabolic Syndrome*. 2022;14(1):103.
- Ababneh SK, Odat O, Alsarhan A, Al-Shawabkeh JD, Al-Rawashde FA, Al-Jaloudi R, ... & Alkhatib AJ. Cd56 expression in spleen tissue pathology and its implications in the development of type 1 diabetes: insights from diabetic rat models. *Medical Archives*. 2024;78(4):274. <https://doi.org/10.5455/medarh.2024.78.274-278>
- Heller SR, Skinner TC, de Zoysa N, Deary IJ, Hammersley MS, Strachan MWJ, et al. REPOSE: Randomized trial comparing insulin pump therapy with multiple daily injections in adults with type 1 diabetes and suboptimal glycaemic control. *BMJ*. 2017;356(1285). <https://doi.org/10.1136/bmj.j1285>
- Özyazıcıoğlu N, Avdal EÜ, Sağlam H. A determination of the quality of life of children and adolescents with type 1 diabetes and their parents. *Int J Nurs Sci*. 2017;4(2):94-98. <http://dx.doi.org/10.1016/j.ijnss.2017.01.008>
- Urakami T. Severe hypoglycemia: Is it still a threat for children and adolescents with type 1 diabetes? *Front Endocrinol*. 2020;11:609.
- Blair J, Gregory JW, Hughes D, Ridyard CH, Gamble C, McKay A, et al. Study protocol for a randomised controlled trial of insulin delivery by continuous subcutaneous infusion compared to multiple daily injections. *Trials*. 2015;16:163-1-9 <https://doi.org/10.1186/s13063-015-0658-5>
- Gregory GA, Robinson TI, Linklater SE, Wang F, Colagiuri S, de Beaufort C, et al. Global incidence, prevalence, and mortality of type 1 diabetes in 2021 with projection to 2040: A modelling study. *Lancet Diabetes Endocrinol*. 2022;10(10):741-750. [https://doi.org/10.1016/S2213-8587\(22\)00218-2](https://doi.org/10.1016/S2213-8587(22)00218-2)
- Meneghini L, Sparrow-Bodenmiller J. Practical aspects and considerations when switching between continuous subcutaneous insulin infusion and multiple daily injections. *Diabetes Technol Ther*. 2010;12(Suppl 1):S109-S114.
- Roze S, Smith-Palmer J, Valentine W, Payet V, de Portu S, Papo N, et al. Cost-effectiveness of sensor-augmented pump therapy with low glucose suspend versus standard insulin pump therapy in two different patient populations with type 1 diabetes in France. *Diabetes Technol Ther*. 2016;18(2):75-84. <https://doi.org/10.1089/dia.2015.0224>
- Roze S, Aydın B, Demir H. Cost-effectiveness of sensor-augmented insulin pump therapy versus continuous insulin infusion in patients with type 1 diabetes in Turkey. *Value Health Reg Issues*. 2019a;19:52-59. <https://doi.org/10.1016/j.vhri.2019.01.003>
- Roze S, de Portu S, Smith-Palmer J, Delbaere A, Valentine W, Ridderstråle M. Cost-effectiveness of sensor-augmented pump therapy versus standard insulin pump therapy in patients with type 1 diabetes in Denmark. *Diabetes Res Clin Pract*. 2017;127:121-131. <https://doi.org/10.1016/j.diabres.2017.02.009>
- Doubova SV, Roze S, Ferreira-Hermosillo A, Pérez-Cuevas R, Gasca-Pineda R, Barsoe C, et al. Cost-effectiveness of the use of the continuous subcutaneous insulin infusion pump versus daily multiple injections in type 1 diabetes adult patients at the Mexican Institute of Social Security. *Cost Eff Resour Alloc*. 2019;17:1-12. <https://doi.org/10.1186/s12962-019-0187-2>
- Roze S, Doubova SV, Gasca R, Ferreira A, Barsoe C, Valencia JE, et al. Cost-effectiveness of the use of the insulin pump therapy versus daily multiple injections in patients with type 1 diabetes at the Mexican Institute of Social Security. *Value Health*. 2018;21(Suppl 1):S168-S169. <https://doi.org/10.1016/j.jval.2018.04.1135>
- Chaugule S, Graham C. Cost-effectiveness of G5 Mobile continuous glucose monitoring device compared to self-monitoring of blood glucose alone for people with type 1 diabetes from the Canadian societal perspective. *J Med Econ*. 2017;20(11):1128-1135. <https://doi.org/10.1080/13696998.2017.1360312>
- García-Lorenzo B, Rivero-Santana A, Vallejo-Torres L, Castilla-Rodríguez I, García-Pérez S, García-Pérez L, et al. Cost-effectiveness analysis of real-time continuous monitoring glucose compared to self-monitoring of blood glucose for diabetes mellitus in Spain. *J Eval Clin Pract*. 2018;24(4):772-781. <https://doi.org/10.1111/jep.12987>
- Herman WH, Braffett BH, Kuo S, Lee JM, Brandle M, Jacobson AM, et al. The 30-year cost-effectiveness of alternative strategies to achieve excellent glycemic control in type 1 diabetes: An economic simulation informed by the results of the DCCT/EDIC. *J Diabetes Complications*. 2018;32(10):934-939. <https://doi.org/10.1016/j.jdiacomp.2018.06.005>
- International Diabetes Federation. *IDF Diabetes Atlas*. 11th ed. Brussels, Belgium: International Diabetes Federation; 2025. Available from: <https://diabetesatlas.org>. Accessed December 26, 2025.
- Özyurt M., Çelik Y, Özbek, MN. Comparing the Cost-Effectiveness of Daily Multiple Insulin Injections versus Continuous Glucose Monitoring and Insulin Pump Use in Children and Adolescents with Type 1 Diabetes. Marmara University, Institute of Health Sciences, Healthcare Managements PhD Program, unpublished PhD thesis. 2026.
- Hu S, Yang H, Chen Z, Leng X, Li C, Qiao L, et al. Clinical outcome and cost-effectiveness analysis of CSII versus MDI in children and adolescent with type 1 diabetes mellitus in a public health care system of China. *Front Endocrinol (Lausanne)*. 2021;12:604028.
- Zhang L, Leng X, Tian F, Xiao D, Xuan J, Yang H, et al. Cost-effectiveness analysis of continuous subcutaneous insulin infusion versus multiple daily insulin for treatment of children with type 1 diabetes. *Postgrad Med*. 2022;134(6):627-634.
- Charles M, Lynch P, Graham C, Minshall ME. A cost-effectiveness analysis of continuous subcutaneous insulin injection versus multiple daily injections in type 1 diabetes patients: A third-party US payer perspective. *Value Health*. 2009;12(5):674-686. <https://doi.org/10.1111/j.1524-4733.2008.00478.x>
- Cohen N, Minshall ME, Sharon-Nash L, Zakrzewska K, Valentine WJ, Palmer AJ. Continuous subcutaneous insulin infusion versus multiple daily injections of insulin: Economic comparison in adult and adolescent type 1 diabetes mellitus in Australia. *Pharmacoeconomics*. 2007;25(10):881-897.
- Riemsma R, Ramos IC, Birnie R, Büyükkaramikli N, Armstrong N, Ryder S, et al. Integrated sensor-augmented pump therapy systems (MiniMed™ Paradigm™ Veo system and the Vibe™ and G4™ PLATINUM CGM system) for managing blood glucose levels in type 1 diabetes: A systematic review and economic evaluation. *Health Technol Assess*. 2016;20(17):1-251.
- Benkhadra K, Alahdab F, Tamhane SU, McCoy RG, Prokop LJ, Murad MH. Continuous subcutaneous insulin infusion versus multiple daily injections in individuals with type 1 diabetes: A systematic review and meta-analysis. *Endocrine*. 2017;55(1):77-84.
- Monami M, Lamanna C, Marchionni N, Mannucci E. Continuous subcutaneous insulin infusion versus multiple daily insulin injections in type 1 diabetes: A meta-analysis. *Acta Diabetol*. 2010;47(Suppl 1):77-81.
- Nixon R, Folwell R, Pickup JC. Variations in the quality and sustainability of long-term glycaemic control with continuous subcutaneous insulin infusion. *Diabet Med*. 2014;31(10):1174-1177.
- Roze S, Smith-Palmer J, Valentine W, de Portu S, Norgaard K, Pickup JC. Cost-effectiveness of continuous subcutaneous insulin infusion versus multiple daily injections of insulin in type 1 diabetes: A systematic review. *Diabet Med*. 2015;32(11):1415-1424.
- Wang X, Zhao X, Chen D, Zhang M, Gu W. Comparison of continuous subcutaneous insulin infusion and multiple daily injections in pediatric type 1 diabetes: A meta-analysis and prospective cohort study. *Front Endocrinol (Lausanne)*. 2021;12:608232.
- Scott ES, McGrath RT, Januszewski AS, Calandro D, Hardikar AA, O'Neal DN, et al. HbA1c variability in adults with type 1 diabetes on continuous subcutaneous insulin infusion (CSII) therapy compared to multiple daily injection (MDI) treatment. *BMJ Open*. 2019;9(12):e033059.
- Choe J, Won SH, Choe Y, Park SH, Lee YJ, Lee J, et al. Temporal trends for diabetes management and glycemic control between 2010 and 2019 in Korean children and adolescents with type 1 diabetes. *Diabetes Technol Ther*. 2022;24(3):201-211.
- Picard S, Hanair H, Reznik Y, Benhamou PY, Fendri S, Dufaitre L, et al. Optimization of insulin regimen and glucose outcomes with short-term real-time continuous glucose monitoring in adult type 1 diabetes patients with suboptimal control on multiple daily injections: The adult DIACCOR study. *Diabetes Technol Ther*. 2018;20(6):403-412.
- Bombaci B, Passanisi S, Alibrandi A, D'Arrigo G, Patroniti S, Averna S, et al. One-year real-world study on comparison among different continuous subcutaneous insulin infusion devices for the management of pediatric patients with type 1 diabetes: The supremacy of hybrid closed-loop systems. *Int J Environ Res Public Health*. 2022;19(16):10293.
- Diaz-Balzac CA, Pillinger D, Wittlin SD. Continuous subcutaneous insulin infusions: Closing the loop. *J Clin Endocrinol Metab*. 2023;108(5):1019-1033.
- Dicembrini I, Pala L, Caliri M, Minardi S, Cosentino C, Monami M, et al. Combined continuous glucose monitoring and subcutaneous insulin infusion versus self-monitoring of blood glucose with optimized multiple injections in people with type 1 diabetes: A randomized crossover trial. *Diabetes Obes Metab*. 2020;22(8):1286-1291.
- Johnson SR, Cooper MN, Davis EA, Jones TW. Hypoglycaemia, fear of hypoglycaemia and quality of life in children with type 1 diabetes and their parents. *Diabet Med*. 2013;30(9):1126-1131. <https://doi.org/10.1111/dme.12247>
- Roze S, Buompensiere, M. I., Ozdemir, Z., de Portu, S., & Cohen, O. Cost-effectiveness of a novel hybrid closed-loop system compared with continuous subcutaneous insulin infusion in people with type 1 diabetes in the UK. *Journal of Medical Economics*. 2021;24(11):883-890. <https://doi.org/10.1080/13696998.2021.1939706>
- Roze S, Smith-Palmer J, de Portu S, Delbaere A, de Brouwer B, & de Valk HW. Cost-effectiveness of sensor-augmented insulin pump therapy vs continuous subcutaneous insulin infusion in patients with type 1 diabetes in the Netherlands. *ClinicoEconomics and Outcomes Research*. 2019;9b:73-82.
- Wan, W., Skandari, M. R., Minc, A., Nathan, A. G., Zarei, P., Winn, A. N., ... & Huang, E. S. Cost-effectiveness of initiating an insulin pump in T1D adults using continuous glucose monitoring compared with multiple daily insulin injections: the DIAMOND randomized trial. *Medical Decision Making*. 2018;38(8):942-953. <https://doi.org/10.1177/0272989X18803109>

Supplementary Table S1. Clinical and economic characteristics of studies included in the meta-analysis

Study	Country	Population	Sample size (CSII / MDI)	Currency	HbA1c % (CSII vs MDI)	Age (CSII vs MDI)	Diabetes Duration (CSII vs MDI)	Annual cost CSII / MDI (USD)	Lifetime cost CSII / MDI (USD)	QALYs CSII / MDI	ΔQALY	ICER (USD/QALY) For lifetime
Hu et al. (2021)	China	Children and adolescents	104 / 104	1 USD = 7.26 Yuan	7.79 ± 1.87 vs 10.47 ± 0.36	10.32 ± 3.84 vs 9.86 ± 3.91	3.64 ± 2.41 vs 3.11 ± 1.3	2,622 / 1,073	105,930 / 96,112	11.61 / 11.20	0.41	23,946
Zhang et al. (2022)	China	Children and adolescents	104 / 109	1 USD = 7.26 Yuan	8.85 ± 3.96 vs 10.47 ± 0.36	9.2 ± 4 vs 9.2 ± 4	3.4 ± 2 vs 3.4 ± 2	2,105 / 1,063	91,361 / 97,415	12.06 / 11.41	0.41	-14,765*
Charles et al. (2009)	United States	Children and adolescents	500 / 500	USD	7.30 ± 0.20 vs 8.20 ± 0.20	13 vs 13	5.6 vs 5.6	7,555 / 5,163	298,538 / 272,189	14.41 / 13.61	0.8	32,936
Cohen et al. (2007)	Australia	Children and adolescents	500 / 500	1 USD = 1.52 AUD	7.90 ± 1.48 vs 8.90 ± 1.50	17.1 vs 17.1	6.3 ± 4.9 vs 6.3 ± 4.9	4,680 / 2,100	97,980 / 70,492	9.64 / 9.08	0.56	49,087
Riemsma et al. (2016)	United Kingdom	Children and adolescents	17 / 23	1 USD = 0.754 GBP	8.02 ± 1.11 vs 8.21 ± 0.97	-	-	6,445 / 1,446	146,476 / 61,050	12.06 / 11.41	0.65	131,425
Özyurt et al. (2025)	Türkiye	Children and adolescents	14 / 22	1 USD = 32.48 TL	7.47 ± 1.04 vs 9.20 ± 1.98	12.42 ± 3.97 vs 12.45 ± 3.23	4.28 ± 3.25 vs 4.05 ± 4.33	3,296 / 1,136	62,358 / 67,876	26.12 / 21.80	4.32	-1277.31*

Notes: Cost data were converted to 2025 US\$ using OANDA exchange rates as of 1 December 2025 (<https://www.oanda.com/currency-converter/en/>)

ΔQALY represents the incremental QALY gain associated with CSII compared with MDI.

For lifetime cost estimates, inflation adjustments were applied using annual inflation rates obtained from Macrotrends. (<https://www.macrotrends.net/datasets/global-metrics/countries/usa/united-states/inflation-rate-cpi>)

*A negative ICER indicates that CSII is dominant, providing higher QALYs at lower total cost.

YouTube'da Sağlık Mesajlarının Pazarlanması: Türkçe ve İngilizce Kanalların Karşılaştırmalı İçerik Analizi

Health Marketing on YouTube: A Comparative Content Analysis of Turkish and English-Language Channels

Fikret IŞIK¹, İsmail SARIKAN².

¹Alanya Alaaddin Keykubat University, Gazipaşa MRB MYO, Antalya, Türkiye. E-mail: fikret@alanya.edu.tr ORCID ID: 0000-0002-5471-5381

²Alanya Alaaddin Keykubat University, Faculty of Medicine, Department of Family Medicine, Antalya, Türkiye. E-mail: ismail.sarikan@alanya.edu.tr ORCID ID: 0000-0002-2366-0226

*Corresponder author: Fikret IŞIK

Alanya Alaaddin Keykubat University,
Gazipaşa MRB MYO, Antalya, Türkiye.

Address: Gazipaşa MRB MYO, Gazipaşa /
Antalya.

GSM: +90 533 311 19 35

E-mail: fikret@alanya.edu.tr

Received: 04/11/2025

Accepted: 10/12/2025

Published Online: 30/04/2026

Abstract

Objective: This research examines how non-health professional content creators present health messages on the YouTube platform and how these contents relate to marketing strategies.

Materials and Methods: A total of 60 channels (30 in each language) broadcasting in Turkish and English were evaluated using descriptive and comparative qualitative content analysis methods. Channels were examined in terms of variables such as subscriber count, view rate, number of videos, and topic themes; videos were analyzed based on variables like title, number of likes, and content themes. Health-themed content was compared with current findings in medical literature. The data collection process was conducted between July and September 2025 through YouTube's open statistics and manual coding of channel metadata. The coding process was carried out independently by two researchers. Data was evaluated using descriptive statistics such as frequency distributions, percentage analyses, and mean values.

Results: Findings show that non-health professional influencers' content has a high commercial orientation and is rich in claims lacking scientific basis. The most common themes in both language groups are nutrition and food supplements, herbal health solutions, and general lifestyle recommendations. While Turkish content focuses on emphasizing "natural healing" and "miraculous solutions," English content uses a more global language with themes of "fitness," "detox," and "anti-aging." The findings revealed that videos with high view rates feature exaggerated claims promising quick results, and most of this content has the potential for misinformation. It was determined that health content on YouTube has a weak balance between popularity and scientific validity, and influencers affect consumer behavior through emphasis on personal experience and authenticity.

Conclusion: As a result of the research, steps are suggested to increase reliability and ethical responsibility in digital health communication. Health institutions should support the dissemination of verified information by collaborating with influencers. Platforms like YouTube should prioritize content accuracy criteria in their algorithms. Consumers' digital health literacy should be improved; viewers should have the ability to question claims. Training for content creators should be strengthened in terms of ethical declaration, scientific accuracy, and use of sources.

Keywords: health marketing, influencer communication, health literacy, YouTube, content analysis

Özet

Amaç: Bu araştırma, YouTube platformunda sağlık profesyoneli olmayan içerik üreticilerinin sağlık mesajlarını nasıl sunduklarını ve bu içeriklerin pazarlama stratejileriyle nasıl ilişkilendiğini incelemektedir.

Gereç ve Yöntem: Türkçe ve İngilizce yayın yapan toplam 60 kanal (her dilden 30) betimsel ve karşılaştırmalı nitel içerik analizi yöntemiyle değerlendirilmiştir. Kanallar; abone sayısı, görüntülenme oranı, video sayısı ve konu temaları gibi değişkenler açısından; videolar ise başlık, beğeni sayısı, içerik teması gibi değişkenler bakımından incelenmiştir. Sağlık temalı içerikler, tıp literatüründeki güncel bulgularla karşılaştırılmıştır. Veri toplama süreci, YouTube'un açık istatistikleri ve kanal meta verilerinin manuel kodlanması yoluyla Temmuz-Eylül 2025 tarihleri arasında yürütülmüştür. Kodlama süreci iki araştırmacı tarafından bağımsız olarak gerçekleştirilmiştir. Veriler, frekans dağılımları, yüzde analizleri ve ortalama değerler gibi tanımlayıcı istatistiklerle değerlendirilmiştir.

Bulgular: Sağlık profesyoneli olmayan fenomenlerin içeriklerinde yüksek ticari yönelim ve bilimsel temelden uzak iddiaların yoğun olduğunu göstermektedir. Her iki dil grubunda da en yaygın temalar beslenme ve gıda destekleri, bitkisel sağlık çözümleri ve genel yaşam tarzı önerileridir. Türkçe içerikler "doğal şifa" ve "mucizevi çözüm" vurgusuna odaklanırken, İngilizce içerikler "fitness", "detoks" ve "anti-aging" temalarıyla daha küresel bir dil kullanmaktadır. Bulgular, izlenme oranı yüksek videolarda abartılı, hızlı sonuç vaat eden iddiaların öne çıktığını, bu içeriklerin çoğunun yanlış bilgilendirme potansiyeli taşıdığını ortaya koymuştur. YouTube'daki sağlık içeriklerinin popülerlik-bilimsellik dengesinin zayıf olduğu, fenomenlerin kişisel deneyim ve otantiklik vurgusuyla tüketici davranışlarını etkilediği belirlenmiştir.

Sonuç: Dijital sağlık iletişimde güvenilirliği ve etik sorumluluğu artırmaya yönelik adımlar önerilmektedir. Sağlık kurumları, fenomenlerle iş birliği yaparak doğrulanmış bilgilerin yayılımını desteklemelidir. YouTube gibi platformlar, algoritmalarında içerik doğruluğu kriterlerini öne çıkarmalıdır. Tüketicilerin dijital sağlık okuryazarlığı geliştirilmeli; izleyiciler iddiaları sorgulama becerisine sahip olmalıdır. İçerik üreticilerine yönelik eğitimler, etik beyan, bilimsel doğruluk ve kaynak kullanımı konularında güçlendirilmelidir.

Anahtar Kelimeler: sağlık pazarlaması, fenomen iletişimi, sağlık okuryazarlığı, Youtube, içerik analizi

Cite this article: Işık F, Sarıkan İ. YouTube'da Sağlık Mesajlarının Pazarlanması: Türkçe ve İngilizce Kanalların Karşılaştırmalı İçerik Analizi. Turk J Health S. 2026;7:1: X-X. <http://dx.doi.org/10.29228/TJHEALTHSPORT.88154>



GİRİŞ

Sosyal medya fenomenleri, tıbbi yeterliliğe sahip olmayan YouTuber'lar da dahil olmak üzere, sağlık tavsiyeleri ve ürün önerilerinin yaygınlaştırılmasında öne çıkan figürler hâline gelmiştir. Bu etki, hem faydalı bilgiler sunma potansiyeli taşımasıyla hem de yanlış yönlendirme riski barındırmasıyla çift taraflı bir nitelik sergilemektedir.

Fenomenler özellikle genç yetişkinler tarafından kolay erişilebilir sağlık bilgisi kaynakları olarak görülmektedir. Bununla birlikte, güvenilirliklerine ilişkin kuşku, sponsorluk ilişkilerinden doğan çıkar çatışmaları ve içeriklerin eleştirel biçimde değerlendirilmesi gerekliliği önemli kaygılar yaratmaktadır [1]. Ticari çıkarlarla kişisel marka oluşturma süreçlerinin iç içe geçmesi, samimi tavsiye ile pazarlama arasındaki sınırları belirsizleştirebilmektedir.

Fenomenlerin sunduğu sağlık mesajları olumlu davranışların benimsenmesine katkıda bulunabilmekte, ancak aynı zamanda yüzeysel ya da hatalı bilgilerin yayılmasına da neden olabilmektedir. Asıl sorun, faydalı rehberlikle yanlış bilgilendirme arasındaki ayrımın yapılmasında ortaya çıkmaktadır [2]. Bu durum, özellikle sağlıkla ilgili kararların bilimsel dayanağa sahip bilgiler ışığında alınmasını zorlaştırmaktadır.

Fenomenler, geniş kitlelere ulaşmalarına karşın büyük ölçüde düzenlenmemiş bir ortamda faaliyet göstermektedir. YouTube gibi platformlarda reklam düzenlemeleri aracılığıyla sponsorluk ilişkileri kısmen denetim altına alınmaya çalışılsa da uygulamada ciddi tutarsızlıklar mevcuttur. Düzenleme eksikliği, takipçilerin gerçek içerik ile sponsorlu içerikleri ayırt edememe riskini artırmakta ve ticari manipülasyon ihtimalini güçlendirmektedir [3]. Açık ve örtük pazarlama yöntemlerinin bir arada kullanılması, tüketici güvenini zedeleme potansiyeli taşımakta ve sosyal medya üzerinden ulaşılan sağlık bilgilerinin güvenilirliğini sorgulanabilir hâle getirmektedir [4].

Bu bulgular, fenomen temelli sağlık iletişiminin sunduğu fırsatları değerlendirirken yanıltıcı içeriklerin yol açabileceği zararların engellenmesi için araştırma ve düzenleme çalışmalarının güçlendirilmesi gerektiğini ortaya koymaktadır.

Tüketicilerin fenomenleri otantik algılamaları sağlıkla ilgili satın alma davranışlarını önemli ölçüde etkilemektedir. Otantiklik, güven inşa etmenin ve satın alma niyetini güçlendirmenin temel bir unsuru olarak öne çıkmaktadır. Fenomenlerin güvenilirliği, dürüstlük, uzmanlık ve çekicilik gibi nitelikleri kapsamakta ve tüketici tutumlarını biçimlendirmede belirleyici rol oynamaktadır. Güvenilir bulunan fenomenlerin ürün önerileri, satın alma niyetlerini güçlü biçimde etkilemektedir [5]. Tüketiciler, fenomenlerin kendilerine özgü bir kişilik sergilemeleri ve tanıtımını yaptıkları ürünlerle uyum içinde olmaları hâlinde onları

otantik olarak değerlendirmektedir. Bu otantiklik algısı, marka otantikliğinin aracılık ettiği bir etkiyle marka tutumlarını ve satın alma niyetlerini olumlu yönde etkilemektedir [6]. Takipçilerle kurulan parasosyal ilişkiler, duygusal yakınlık ve güven duygusu sayesinde satın alma eğilimlerini artırmakta, otantik fenomenlerin tüketici kararlarını daha güçlü biçimde yönlendirmelerine imkân tanımaktadır [7]. İş birlikleri ve sponsorlukların şeffaf biçimde açıklanması, otantiklik algısını desteklemekte, verilerle desteklenen güvenilir deneyim paylaşımları satın alma niyetlerini pekiştirmektedir [8]. Ayrıca gerçekçi ve güvenilir içerikler tüketici sinizmini azaltmakta ve böylece marka sadakati ile satın alma niyetlerini güçlendirmektedir [9].

Fenomenlerin uzmanlığı, özellikle sağlık ürünleri bağlamında güvenin oluşmasında kritik bir rol oynamaktadır. Uzmanlık, güvenilirliğin önemli bir bileşenidir ve çekicilik gibi unsurlara kıyasla satın alma niyetlerini daha güçlü biçimde öngörmektedir [10]. Sağlık alanında bilgi ve yetkinlik sergileyen fenomenler, daha güvenilir algılanmakta ve ürünlere yönelik güveni artırmaktadır [11]. Uzmanlık yalnızca güveni pekiştirmekle kalmayıp satın alma niyetlerini de doğrudan etkilemektedir. Uzman olarak algılanan fenomenler daha ikna edici bulunmakta ve takipçilerin tanıtılan ürünleri satın alma istekliliğini artırmaktadır [12]. Ayrıca uzman fenomenlerin sunduğu içerikler daha kaliteli bilgi olarak değerlendirildiği için etkileşim düzeyi yükselmekte ve sağlık ürünlerinin satın alınma ihtimali artmaktadır [13]. Uzmanlık, ürünle daha güçlü bir psikolojik bağ kurulmasını sağlamakta, bu durum tüketici tutumlarını olumlu yönde etkileyerek fenomenin önerilerine duyulan güveni artırmaktadır [14].

YouTuber'lar sağlıkla ilgili içeriklerinde diyet ve beslenme zihinsel iyi oluşa, estetikten yaşam tarzına kadar geniş bir alanı kapsamaktadır [15]. Ancak bu içeriklerin doğruluk düzeyi değişmekte ve bilimsel temelden yoksun olanların önemli riskler barındırdığı görülmektedir. Yanlış bilgi ve hatalı öneriler [16, 17], zararlı uygulamaların teşviki [17], ruh sağlığına olumsuz etkiler [18] ve tıbbi tavsiyelerin gölgelenmesi [19, 20] bu risklerin başında gelmektedir.

Fenomenlerin sağlık içerikleri üretmesindeki başlıca amaçlar arasında görünürlük kazanma, takipçi kitlesini artırma ve ekonomik kazanç sağlama bulunmaktadır. Profesyonel YouTuber'lar, "günlük yaşamın samimi yansımaları" kisvesi altında aslında reklam ve ürün yerleştirme stratejilerini uygulamaktadır [21].

Gençler, favori fenomenlerinden gelen sağlık mesajlarını çoğu zaman aile ya da gazetecilerden alınan bilgiler kadar güvenilir görmektedir [15]. Bu güven, parasosyal ilişkiler yoluyla güçlenmekte ve fenomenlerin sunduğu önerilerin benimsenmesini kolaylaştırmaktadır. Deneysel bulgular, fenomenlerin sağlıksız gıda tanıtımlarının çocukların doğrudan daha fazla kalori almasına yol açtığını göstermiştir

[15]. Bununla birlikte, bazı çalışmalar fenomenlerin dijital sağlık okuryazarlığını desteklediğini ve egzersiz niyetlerini artırabildiğini de ortaya koymaktadır [13].

GEREÇ VE YÖNTEM

Bu çalışma, sağlık profesyoneli olmayan YouTube içerik üreticilerinin sağlık mesajlarını nasıl sunduklarını ve bu mesajların pazarlama niteliği taşıyan unsurlarını incelemeye yönelik olarak nitel içerik analizi yöntemiyle yürütülmüştür. Yöntem olarak nitel içerik analizi, sosyal medya içeriklerinde yer alan temaların sistematik biçimde çözümlenmesine ve anlam örüntülerinin ortaya çıkarılmasına olanak tanımaktadır [22]. Bu yöntem, fenomen temelli sağlık mesajlarının hem söylemsel hem de pazarlama bağlamındaki yapılarını incelemek açısından uygun bulunmuştur.

Araştırmanın evreni, YouTube platformunda Türkçe ve İngilizce dillerinde sağlık temalı içerik üreten tüm kanallardır. Örneklem, amaçlı örnekleme yöntemiyle oluşturulmuştur. Sağlık temalı yayın yapan toplam 60 YouTube kanalı (30 Türkçe, 30 İngilizce) araştırma kapsamına alınmıştır. Bu iki dil grubunun seçilme gerekçesi hem ulusal hem de uluslararası düzeyde sağlık pazarlaması eğilimlerini karşılaştırmalı biçimde değerlendirmektir.

Veri toplama işlemi 2025 Temmuz-Eylül içerisinde gerçekleştirilmiştir. Kanallar, YouTube'un arama motorunda Türkçe yayınlar için "sağlık", İngilizce yayınlar için ise "health" anahtar kelimeleri kullanılarak belirlenmiştir. Filtre olarak yalnızca "kanal" türü seçilmiş ve sıralanan sonuçlardan araştırmanın dâhil edilme ve dışlanma kriterlerine uygun olan ilk 30'ar kanal örnekleme alınmıştır.

Dahil edilme kriterleri şunlardır:

1. Kanalin aktif olarak içerik üretmesi (son 1 yıl içinde video paylaşmış olması),
2. Kanalin sağlık, beslenme, zindelik veya alternatif tedavi konularında yönlendirici mesajlar paylaşması,
3. Kanal sahibinin tıp doktoru veya sağlık profesyoneli olmaması.

Dışlanma kriterleri ise:

1. İşletme, resmî kurum, hastane veya üniversitelere ait kanallar,
2. İçerikleri yalnızca haber veya röportaj formatında olan kanallar,
3. Spam, telif ihlali veya reklam amaçlı "bot" kanallar.

Her kanaldan birer YouTube Shorts videosu örnekleme dâhil edilmiştir. Analiz birimi olarak hem kanal düzeyi (örneğin abone sayısı, toplam görüntülenme, video sayısı gibi performans göstergeleri) hem de video düzeyi (başlık, beğeni sayısı, içerik teması, iddia türü) verileri kullanılmıştır.

Toplanan veriler, betimsel analiz ve tematik içerik analizi yaklaşımlarıyla değerlendirilmiştir. Öncelikle her kanalın istatistiksel göstergeleri (abone sayısı, toplam görüntülenme vb.) tanımlayıcı istatistiklerle özetlenmiştir. Ardından video başlıkları ve içerikleri, sağlık iddialarının niteliğine göre tematik olarak sınıflandırılmıştır. Her tema, video içeriğindeki ifadeler ve başlık retorisi temelinde kodlanmıştır. Kodlama süreci iki araştırmacı tarafından bağımsız olarak yürütülmüş, güvenilirlik katsayısı (Cohen's Kappa) %0,87 olarak hesaplanmıştır; bu oran yüksek düzeyde tutarlılık göstermektedir [23].

Araştırma yalnızca kamuya açık YouTube içeriklerini analiz ettiği için etik kurul izni gerektirmemektedir. Tüm bulgular bilimsel doğruluk, nesnellik ve eleştirel medya okuryazarlığı ilkeleri çerçevesinde yorumlanmıştır.

BULGULAR

Araştırma kapsamında Türkçe ve İngilizce yayın yapan otuzar Youtube kanalı ve her kanaldan birer kısa video analiz edilmiştir. Sırasıyla önce kanallara, sonra kısa videolara ve daha sonra video içeriğindeki iddialara ilişkin bulgular raporlanmıştır.

Kanallara ilişkin bulgular

Türkçe yayın yapan Youtube kanalları arasından örnekleme dahil edilen 30 kanalın kanal adı, abone sayısı, kanaldaki video sayısı ve kanalın toplam görüntülenme sayısı Tablo 1'de gösterilmiştir. Bu çalışmanın örnekleme dâhil edilen Türkçe YouTube kanallarının temel performans göstergeleri incelendiğinde, sağlık profesyoneli olmayan fenomenlerin sağlık pazarlamasındaki potansiyel etkileri ve taşıdıkları riskler belirgin bir şekilde gözlemlenmektedir. Örneklem, kanalların abone ve görüntülenme sayılarında büyük bir heterojenlik göstermekle birlikte, yüksek erişimli fenomenlerin varlığı dikkat çekicidir.

Tablo 1. Örneklem Dahil Edilen Türkçe Kanallarla İlgili Genel Bilgiler

Kod	Kanal Adı	Abone Sayısı	Video Sayısı	Görüntülenme Sayısı
K1	@BilgeYolu	10.600	1.444	2.438.832
K2	@bahrihemek	1.410	112	41.991
K3	@ZeynSaglik	1.640	45	18.619
K4	@SaglikTvv	4.490	435	1.591.434
K5	@saglikliyasamcigong	51.100	234	888.518
K6	@melisagulerben	40.100	72	3.530.068
K7	@Nihatcan-y4w	5.230	67	2.409.348
K8	@ŞifalıBilgiler	31.900	680	6.888.098
K9	@VideoCevaplar	3.660	812	3.934.134
K10	@ciltbakimgulmen	1.890.000	458	252.265.540
K11	@DogadakiSaglk	50.800	2.696	8.320.719
K12	@ArgiTV	11.500	461	10.206.377
K13	@PozitifEnerjiYoutube	15.800	840	43.222.655
K14	@sifabul2853	1.200.000	617	253.254.911
K15	@DogadakiŞifa	76.600	1.608	16.827.909
K16	@ilmisifa	11.000	886	2.333.316
K17	@Notaobz	4.190	665	2.351.669
K18	@farkinadanefes	25.000	153	1.396.376
K19	@ŞifalıTarifler	2.190	527	988.096
K20	@BilginmDede	3.810	213	2.477.815
K21	@bitkiselhaber	1.570	36	585.268
K22	@cadikazanvip	14.300	190	1.468.624
K23	@saglikipuculari	3.600	66	249.075
K24	@dogasifasi	4.110	114	211.829
K25	@duygucevci	15.300	845	9.866.941
K26	@necmiyenimutfagi225	65.800	6.613	61.445.087
K27	@SaglıklıYasamSanati	4.590	150	181.569
K28	@iremezigid	2.540	82	1.488.670
K29	@zeynepkozgur	236.000	545	478.068.934
K30	@hizlisaglik	47.100	555	31.630.938

Kanallar genel olarak değerlendirildiğinde, yüz milyonlarca erişimle dijital sağlık iletişimde devasa bir etkiye sahip oldukları görülmektedir. Bu fenomenlerin tıbbi yeterliliğe sahip olmamalarına rağmen bu kadar geniş kitlelere ulaşması, yanlış bilgilendirmenin yayılma hızını katlanarak artırma riski taşımaktadır [24].

Kanal adlarının büyük kısmı “sağlık”, “şifa”, “cilt”, “bitkisel”, “doğa” gibi kelimeler içermekte ve bu adlandırma stratejisi, izleyiciye sağlık temalı bir uzmanlık algısı sunmaktadır. Bu tür adlandırmalar, sembolik otorite yaratma işlevi görmektedir.

Görüntülenme sayıları incelendiğinde, bazı kanalların video başına elde ettiği ortalama etkileşim, bu fenomenlerin ticari pazarlama stratejilerinin başarısını göstermektedir. Örneğin, K29 kanalının video başına ortalama izlenme oranı, kanalın yüksek düzeyde etkileşim yarattığını ve algoritmalar tarafından desteklendiğini düşündürmektedir. Bu durum, sağlık hizmetleri ve ürünlerinin “samimi tavsiye” kisvesi altında [21] geniş kitlelere pazarlanması riskini artırmaktadır. Fenomenlerin bu güçlü erişim yeteneği, sponsorluk ilişkilerinden doğan çıkar çatışmalarının şeffaflık olmadan yürütülmesi hâlinde, tüketici güvenilirliğini zedeleyebilir [4].

İngilizce yayın yapan YouTube kanalları arasından örneklem dahil edilen 30 kanalın kanal adı, abone sayısı, kanaldaki video sayısı ve kanalın toplam görüntülenme sayısı Tablo 2’de gösterilmiştir.

Tablo 2. Örneklem Dahil Edilen İngilizce Kanallarıyla İlgili Genel Bilgiler

Kod	Kanal Adı	Abone Sayısı	Video Sayısı	Görüntülenme Sayısı
P1	@HealthyEmmie	737.000	1.127	213.984.192
P2	@HealthyLiving	84.500	330	23.464.087
P3	@JeffNippard	7.700.000	591	1.622.799.511
P4	@WellbeingHealthyLiving	10.000	55	55.656
P5	@gracevalue	36.000	656	4.040.694
P6	@healthylivingwithray	1.490	212	249.641
P7	@KatieOConnor	743.000	742	241.782.683
P8	@SammeVloet	1.870.000	808	226.284.164
P9	@LillySabri	6.420.000	1.408	1.121.034.564
P10	@AleksFidurski	7.270	871	3.004.156
P11	@GoPureHealth	273.000	338	142.183.977
P12	@drybeautyoffice	301.000	471	76.454.686
P13	@dillonlatham	915.000	2.167	906.802.129
P14	@buzzfeedtasty	21.300.000	6.178	6.437.099.751
P15	@GoodFoodBaddie	248.000	234	22.708.954
P16	@aliciadarleen	71.200	127	83.017.868
P17	@khanicooksofficial	2.160	506	1.380.989
P18	@velvetgloww	490.000	1.232	870.339.330
P19	@SavvicMovement	7.950.000	452	1.229.337.309
P20	@fithealthy7106	3.870	340	1.555.524
P21	@iamomarelka	7.120	354	11.852.796
P22	@sungemishungjemish8212	254.000	597	165.179.337
P23	@SheCooks	1.790.000	5.839	729.929.100
P24	@LiveLeanTV	518.000	2.456	65.068.175
P25	@ShannenMichaela	26.200	236	5.589.982
P26	@PickUpLimes	4.380.000	249	309.424.517
P27	@VitalitySphere360	118.000	467	24.752.159
P28	@HealthBoostersDaily	6.590	170	1.115.055
P29	@JJ Virgin	234.000	810	13.897.653
P30	@TheDiaryOfACEO	12.900.000	526	1.006.940.345

Türkçe örnekleme benzer şekilde, İngilizce kanalların isimleri de “Healthy,” “Wellbeing,” “Live Lean,” “Vitality,” ve “Health Boosters” gibi kelimelerle doğrudan sağlık alanına odaklanmaktadır. Bu terminoloji, tıbbi yeterliliğe sahip olmasalar bile, bu fenomenlerin kendilerini “uzman” olarak konumlandırmasına ve yüksek güvenilirlik algısı inşa etmesine hizmet etmektedir [11]. P3 ve P9 gibi bireysel isimler üzerine kurulu kanallar ise uzmanlık algısını kişisel marka ve çekicilik yoluyla inşa etmekte; bu da özellikle fitness ve diyet ürünlerinin pazarlanmasında satın alma niyetlerini güçlü bir şekilde etkilemektedir [12].

Tablo 3: Youtube Kanalında Yayınlanan İçeriklerin Konularına Göre Dağılımı

Kanal Kategorisi	İngilizce	Türkçe
Beslenme ve gıda destekleri	11	8
Bitkisel ve doğal sağlık çözümleri	6	5
Kişisel bakım ve kozmetik çözümler	5	4
Genel sağlık ve yaşam tarzı yönetimi	5	5
Fitness ve vücut gelişimi/değişimi	2	3
Mutfak ipuçları ve tarifler	1	-
Detoks ve vücut arınması	-	3
Diyet ve kilo yönetimi	-	2
Toplam video sayısı	30	30

Tablo 3, Türkçe ve İngilizce dillerindeki sağlık içerikli YouTube kanallarının odaklandığı konuları karşılaştırmalı olarak göstermektedir. İncelenen 30 Türkçe ve 30 İngilizce video üzerinden elde edilen dağılım, küresel ve kültüre özgü eğilimlerin varlığını işaret etmektedir. Her iki dil grubunda da beslenme ve gıda destekleri (İngilizce: 11; Türkçe: 8) kategorisi açık ara en yüksek paya sahiptir. Bu bulgu, YouTuberların sağlık mesajlarının temelinde genellikle ürün tanıtımı ve ticari potansiyel barındıran besin takviyesi ürünlerinin bulunduğunu göstermektedir [4].

Bitkisel ve doğal sağlık çözümleri (İngilizce: 6; Türkçe: 5)

kategorisinin yüksekliği, izleyicilerin geleneksel uzmanlık yerine otantiklik ve kişisel deneyim üzerinden inşa edilen alternatif sağlık iddialarına güçlü bir ilgi gösterdiğini ve fenomenlerin güvenilirliği bu unsurlar üzerinden sağladığını ortaya koymaktadır [6].

Kişisel bakım/kozmetik çözümler ve genel sağlık/yaşam tarzı yönetimi gibi kategorilerde dağılım her iki dilde de benzerdir.

Özetle tablo verileri, sağlık mesajlarının YouTube'da büyük ölçüde ticari çıkarların ve kişisel tüketimin yönlendirdiği konular etrafında şekillendiğini desteklemektedir.

Youtube shorts videolarındaki sağlık temalı içeriklere ilişkin bulgular

Tablo 4. Örneklem Dahil Edilen Türkçe Youtube Shorts Videolarıyla İlgili Bilgiler

KOD	Video başlığı	Görüntülenme	Begeni
K1	1 dakikalık yatak egzersizi	1.169	13
K2	Sarımsak Ne Kadar Değerli Değil mi Ya Sizce	28	1
K3	Karpuzun Doğal Viagra Olduğunu Biliyor muydunuz?	207	0
K4	Günde 1 kaşık yerseniz, bakın neler oluyor?	2.793	20
K5	Bu Masaj Gözlerinizi 20 Yaşına Döndürecek	2.023	96
K6	Beli inceltirken popoyu büyüten Challenge	7.946	154
K7	Dişlerinizi 20 Saniyede Beyazlatmanın Gizli Yöntemi	491.852	4.397
K8	Kakao beyni 30 yaş gençleştirir mi?	566	13
K9	Karaciğeri Temizleyen Kür.	44.326	648
K10	Neden sıcak su içmeniz gerekiyor?	20.015	1.054
K11	Avokado kadınlarda cinsel gücünü artırır	732	5
K12	Uzun ve sağlıklı bir yaşamın sırrı C vitamini	4.757	29
K13	Bağırsak Temizliği İçin Elma Sirkesi & Bal Karışımı	1.159.423	2.805
K14	Demir eksikliği ve kansızlık için defne yaprağı çayı için	118.589	3.173
K15	Ses Kısıklığı Guatr ve Troid Tedavisi İçin Yabani Yoğurt Otu	3.626	108
K16	Troid Sorunları neden olur, Troid Hastalığının Çözümü	455	16
K17	Toksin Atıcı Ayak Detoksu	19.706	0
K18	Öksürük ve Balgama Doğal Çözüm!	43.897	383
K19	Bunları biliyor muydunuz?	409	15
K20	Bel Ağrısı olanlar bunu deneyin !!!	465	16
K21	Reflüye iyi gelen bitkiler. Reflü gazını gideren bitkiler.	780	3
K22	Çok kıymetli bir krem tarifi veriyorum	275	10
K23	Beyaz Çay'ın Faydalarını Biliyor Musun	1.303	14
K24	Sizde sürekli baş ağrısı mı yaşıyorsunuz?	762	11
K25	Ciltten fazla sebume Mersin Suyu Yağ at	642	6
K26	Cebine bir diş sarımsak koy ve hayatının nasıl değiştiğini gör	497	4
K27	Kalp Krizini Önleyen Yıyeecekler!	674	16
K28	Yumurta Diyeti Gün 1 Bir Günde Ne Kadar Kilo Verdik?	80.221	1.100
K29	21 gün boyunca şekeriz besleniyoruz 3. Hafta	484.034	12.000
K30	Her gün Bir Kopya Biber Yerseniz Ne Olur	189.233	1.500

Örneklemedeki Türkçe videoların incelenmesi, fenomenlerin sağlık pazarlaması stratejilerinde YouTube Shorts formatının sunduğu hız, dikkat çekicilik ve dramatik iddia potansiyelini yoğun bir şekilde kullandığını göstermektedir.

İncelenen videoların başlıkları, içeriğin temel olarak hızlı sonuç ve mucizevi çözümler vaat eden temalara odaklandığını ortaya koymaktadır. Bu temalar dört ana başlıkta toplanmaktadır.

1. Hızlı Güzellik ve Estetik İddiaları: (K6'nın "Beli inceltirken popoyu büyüten Challenge"; K5'in "Bu Masaj Gözlerinizi 20 Yaşına Döndürecek").

2. Kür ve Bitkisel Tedavi İddiaları: (K14'ün "Demir eksikliği ve kansızlık için defne yaprağı çayı"; Doğadaki Şifa'nın "Guatr ve Troid Tedavisi İçin Yabani Yoğurt Otu").

3. Dramatik ve Gizemli Vaatler: (K7'nin "Dişlerinizi 20 Saniyede Beyazlatmanın Gizli Yöntemi"; K4'ün "Günde 1 kaşık yerseniz, bakın neler oluyor?").

4. Diyet ve Yaşam Tarzı İddiaları: (K28'in "Yumurta Diyeti Gün 1"; K29'un "21 gün boyunca şekeriz besleniyoruz"). Bu içerikler, özellikle genç kitleler arasında kabul gören fenomenler aracılığıyla paylaşıldığında, tüketicilerin sağlık algılarını ve satın alma niyetlerini güçlü biçimde etkilemektedir [10].

Tablo 5. Örneklem dahil edilen İngilizce shorts videolarıyla ilgili bilgiler

KOD	Video başlığı	Görüntülenme	Begeni
P1	Is Meditation A Scam? A Health Expert's Honest Review.	50.686	2.449
P2	Health Benefits of Green Tea. #healthbenefits	58	2
P3	How Much Muscle Can You Gain In 365 Days?	5.959.696	193.220
P4	Supercharge Your Health by eating more Green stuff	106	4
P5	How to make natural aphrodisiac for men and women	5.466	51
P6	Health Benefits in Drinking Green Tea! #health	66	2
P7	5 tips that Grew my Hair Long	1.141.372	19.196
P8	What I Eat in A Day w/ Healthy & Easy Meals	140.646	4.300
P9	Gut Health Tips for a Happier, Healthier You	82.119	3.413
P10	4 Foods That Naturally Boost Testosterone	1.887	24
P11	7 Spices That Heal Your Body Naturally	416.635	5.200
P12	Food That Increases Height #health	36.207	3.146
P13	Grow taller overnight	1.762.228	61.153
P14	Brownie Pro Tip Alert!	100.350	1.563
P15	Make your own cough syrup with 5 simple ingredients	1.780.695	113.501
P16	Baby has Covid, how we treated at home.	27.970	618
P17	Home remedy to Improve eyesight	316.623	3.410
P18	Viral Chinese Hair Soap That Regrows Hair FAST	1.085.195	33.097
P19	Drink This Daily to Flush Toxins	4.311.034	91.620
P20	Top 10 Cancer Fighting Foods	309.700	5.871
P21	How To Get Rid of Acne Overnight	225.763	4.486
P22	Best solution for acne nobody tells you	3.153.792	34.910
P23	Stops Hair Fall in 15 Days	1.166.679	21.791
P24	Alkaline Water Benefits vs Regular Water	9.986	91
P25	The magical benefits of medicinal mushrooms.	8.976	290
P26	The truth about plant protein	576.085	23.000
P27	The best herbs to heal your body naturally	140.386	10.000
P28	5 Surprising Benefits of Drinking Coffee Daily	1.384	53
P29	Hormone Supplements For Women Over 40!	1.454	56
P30	Health benefit of dark chocolate you have no idea	507.772	18.000

İngilizce videolar örneklemi, Türkçe örneğine kıyasla daha yüksek bir viral yayılım potansiyeline ve daha fazla tıbbi iddia çeşitliliğine sahip olduğunu göstermektedir. İngilizce video içeriklerinin konu dağılımı, vücut geliştirme ve hızlı estetik değişim temalarında yoğunlaşmaktadır:

1. Hızlı Değişim ve Fiziksel Performans: En yüksek görüntülenmeye sahip videolardan biri olan P3'ün "How Much Muscle Can You Gain In 365 Days?" (5.959.696 görüntülenme) başlığı, fitness ve beden imajı odaklı içeriklerin Shorts'ta ne kadar popüler olduğunu göstermektedir. Benzer şekilde, "Grow taller overnight" (P13, 1.762.228 görüntülenme) gibi bilimsel olarak imkânsız vaatler, fenomenlerin ilgi çekmek için sınırları zorladığını ortaya koymaktadır.

2. Alternatif/Doğal Kürler ve Detoks Vurgusu: Türkçe içeriklerde olduğu gibi, İngilizce videolarda da doğal çözümler ön plandadır: "Make your own cough syrup" (P15, 1.780.695 görüntülenme), "Drink This Daily to Flush Toxins" (P19, 4.311.034 görüntülenme) ve "7 Spices That Heal Your Body Naturally" (P11).

3. Kozmetik ve Cilt/Saç Sağlığı Çözümleri: “Stops Hair Fall in 15 Days” (P23, 1.166.679 görüntülenme) ve “How To Get Rid of Acne Overnight” (P21, 225.763 görüntülenme) gibi içerikler, hızlı ve bireysel tüketim odaklı ürünlerin pazarlanmasına zemin hazırlamaktadır.

4. Hormonal ve Yaşlanma Karşıtı İddialar: “Hormone Supplements For Women Over 40!” (P29) gibi başlıklar, belirli bir demografik grubu hedefleyen ve genellikle yüksek maliyetli takviyelerin pazarlanmasına odaklanan niş bir stratejinin varlığını göstermektedir.

Küresel Yayılımın Yoğunluğu ve Risk Boyutu

İngilizce Youtube kısa videoların görüntülenme sayıları, Türkçe örneğindeki en yüksek viral videoların erişimini bile aşmaktadır. P3, P19 ve P22 kanallarından gelen içeriklerin milyonlarca izlenmeye ulaşması, bir videonun tek bir günde bile küresel bir kitleye yanlış bilgi yayabileceğini kanıtlamaktadır.

Tablo 6: Türkçe Youtube İçeriklerinde Yer Alan İddialar ve Bilimsel Değerlendirmeler

KOD	Temel İddia	Değerlendirme
K1	Bağsaks detoksı için aç karnına elma sirkisi içilmelidir.	Detoks iddiası bilimsel kanıtın yoksundur.
K2	Siyah sarmısak antiyotiktir, diyabeti ve yorgunluğu iyileştirir, hafızayı korur.	İnsan çalışmalarında veriler sınırlıdır. Antibiyotik yerine kullanılabilmesine dair kanıt yoktur [25].
K3	Karpuz doğal Ujara dır, sütlü sütünde, sayısında erektsiyonu artırır.	Karpuz sütlü içerir, bu aminoasit NO üretimini artırarak damar genişlemesine yol açabilir. İnsan çalışmalarında cinsel işlev üzerine etkileri sınırlı bulunmuştur [26].
K4	Andız pelmesi demir ve antioksidan içeriğiyle kansızlığa ve bağışıklığa faydalıdır.	Demir eksikliğinin gidermede etkinliği hakkında klinik çalışma yoktur. Antioksidan içerik faydalı olabilir, ancak kanıt düzeyi zayıftır. Demir takviyesi kadar etkili değildir.
K5	Göz çevresine yapılan masaj görme sağlığını ilaştırır.	Göz masajının karma kusurları veya göz hastalıklarının tedavisi için bilimsel kanıt yoktur. Yanlış uygulamalar göz için berramsız artırabilir ve risklidir.
K6	“Kaça challenge ” diyet ve sporla kısa sürede vücut şekillenir.	Diyet ve egzersiz kas gelişimini ve yağ kaybını etkiler, ama bir haftada dramatik değişim beklemek gerçekçi değildir.
K7	Limon 20 saniye boyunca dişlere sürülürse, dişleri inci gibi bembeyaz yapar.	Limon gibi asidik maddelerin sık kullanımı diş minesine zarar verebilir, bu da zamanla diş hassasiyetine ve çürüğe yol açabilir [27].
K8	Kakao beyin sağlığını destekler, koğnitif fonksiyonları iyileştirir.	Kakao flavonoidlerinin beyin üzerindeki koruyucu etkileri (Grassi vd., 2015) ve bilimsel sağlık için katkılarını desteklemektedir [28].
K9	Karacığı temizleyen doğal bir iktir (limon, sarımsak, zeytinyağı, maydanoz, sarmısak vb. iktin bir karışımı) bulund.	Bu bileşenler bireysel olarak sağlık üzerinde olumlu etkiler sağlayabilir. Ancak, belirtilen karışımların spesifik şekilde “karacığı temizlemesi” veya “detoksifikasyon” sağlanması konusunda daha fazla klinik çalışmaya ihtiyaç vardır.
K10	Sabahları sıcak su içmek safra kesesini çalır ve kilo dengasını sağlar.	Sıcak su içmenin safra kesesi üzerine doğrudan etkisi gösterilmemiştir. Kilo kontrolünde etkili olduğuna dair kanıt yoktur. Daha çok hidrasyon sağlar.
K11	Avokado afrodisyak etkisi yapar.	Avokadonun afrodisyak etkisine dair klinik kanıt yoktur. Besleyici değerleri yüksektir (sağlıklı yağ, lif, genel sağlığa faydalıdır).
K12	Nar, kivi, çilek ve C vitamini gençlik ve uzun yaşam sağlar.	C vitamini bağışıklık ve kolajen sentezi için rolü kanıtlıdır. Ancak tek başına uzun yaşamı garantiemez. Eksikliğine takviye etkilidir [29].
K13	Elma sirkisi + bal karışımı bağsaksıkları temizler, kilo verir.	Bağsaksıkları “kilolarca antoksan” temizlediğine dair bilimsel kanıt yoktur. Bal + sirkise sindirime yardımcı olabilir ama zayıflama iddiası temelsizdir.
K14	Defne yaprağı çayı kansızlık, depresyon ve panik atışa iyi gelir.	Defne yaprağı demir içeriği vardır ama biyoyararlanımı düşüktür. Klinik olarak kansızlık ya da psikiyatrik hastalık tedavisinde kullanılmaz.
K15	Yoğurt otu (Gallium aparine) ses kısıklığını amında düzeltir, tiroidi düzenler.	Ses kısıklığı amında düzeltildiğine veya tiroidi tedavisi için rolü kanıtlıdır. Kullanımı daha çok halk beklentisine dayalıdır.
K16	Tiroid sorunları bastırılmış duyularla ilgilidir, zencefil kompresi tiroidi dengeler.	Psikosomatik açıklamalar bilimsel değildir. Zencefilin tiroid hormonları dengelediğine dair klinik kanıt yoktur.
K17	İngiliz tuzu (magnezyum sülfat) ayak banyosu detoks yapar, toksinleri atar.	Magnezyum sülfat cilt yoluyla sistemik detoks etkisi bilimsel olarak kanıtlanmamıştır. Rahatlatıcı etkisi olabilir, ama “toksin atma” iddiası temelsizdir.
K18	Keçik çayı balgama inceltir, öksürüğü azaltır.	Keçik (thymus) antimikrobiyal ve balgama söktürücü özellik gösterir. Klinik çalışmalar çözüm yolu semptomlarını hafiflettiğini göstermiştir [30].
K19	Limonlu hurma kabızlığı önler.	Hurma lifli bir gıdadır, bağsaksak hareketlerini artırabilir. Limonun ek etkisi bilimsel olarak kanıtlanmamıştır.
K20	Lahana yaprağı kompresi bel ağrısını azaltır.	Lahana yapraklarının lokal inflamasyonu azalttığına dair sınırlı kanıt vardır (özellikle masaj için). Bel ağrısı üzerine kanıt yoktur.
K21	Rezene, adacığı, keten tohumu reflüye iyi gelir.	Rezene ve keten tohumu sindirim rahatlatıcı olabilir. Ancak reflü tedavisinde etkinlik kanıtları sınırlıdır. Standart tedavilerin yerine geçmez.
K22	Balınımı – zeytinyağı kremi egzama, yanık ve kuru ciltlere iyi gelir.	Balınımı ve zeytinyağı nemlendirici ve berrayıcı güçlendirici etki gösterebilir. Kaşıklık yanıklarda faydalı olabilir. Ancak egzama tedavisini için standart kanıt yoktur.

KOD	Temel İddia	Değerlendirme
K23	Beyaz çay antioksidan etkisiyle sağlığa faydalıdır.	Polifenol içeriği nedeniyle antioksidan aktivitesi vardır. İnsanlarda klinik sonuçları sınırlı çalışmalarda incelenmiştir.
K24	Sürekli baş ağrısına karşı masaj kapsül, içeriği (jele formülü) (Magnezyum ve Soğuk Kabuğu Ekstraktı) gün boyu size destek olur, rahatlık ve huzur verir.	Sürekli baş ağrısı (örneğin kronik migren veya günlük baş ağrısı) karmaşık bir tıbbi durum olup, altta yatan nedenleri bir sağlık uzmanı tarafından teşhis ve tedavi edilmesi gerekmektedir [31]. Tek bir takviyenin bu karmaşık durumu tek başına yönetilebileceği iddiası, bilimsel temellere dayanmaz.
K25	Lif tüketimi kolon kanseri ve bağsaksak sağlığı açısından kritik derecede önemlidir.	Çözünür lif tüketiminin zengin olan çilek tohumunun kabızlık ve bağsaksak sağlığı için önerilmesi ve limonun lif içeriği tüketiminin tavsiye edilmesi, bilimsel olarak uygun olmakla birlikte [32], “lif eksikliği öldürür”, “kolon kanserine çare” gibi çağrışımlar bilimsel raporlama dilinden uzaktır.
K26	Çebene bir diyet sarımsak koymama kömür enerjileri uzaklaştırır, sağlık ve enerji üzerinde olumlu etkiler yaratacağı iddia edilmektedir.	Sarımsak tüketiminin sağlık üzerinde olumlu etkileri olduğu birçok bilimsel çalışmada ortaya konmuş olsa da, sarımsağı çepte taşımak veya sarımsağın kömür enerjileri uzaklaştırması gibi metafiziksel etkileri üzerine bilimsel bir destek bulunmamaktadır.
K27	Antioksidan, lif veya sağlıklı yağ içeren gıdalar kalp-damar sağlığını korur ve damar tıkanıklığını önleyerek kalp krizi riskini azaltır.	Bu besin gruplarının dengeli bir diyet içerisinde tüketilmesi, kalp krizi ve diğer kardiyovasküler hastalıkların riskini azaltmada potansiyeli vardır. Bununla birlikte, diyet enerjileri bireysel sağlık koşulları göre ömürde bulunarak kişiselleştirilmelidir.
K28	Yumurta diyeti ile yağ yakımı sayesinde yalnızca 1 günde yaklaşık 1 ila 2 kilogram arası kilo verilebileceği iddia edilmektedir.	Yumurta diyeti gibi düşük kalorili diyetler, kısa vadede hızlı kilo kaybına neden olabilir. Ancak, günde 1 ila 2 kilogram arası kilo vermek genellikle sürdürülebilir veya sağlıklı değildir. Bu tür kilo kaybı büyük ölçüde su kaybından kaynaklanabilir ve yağ kaybından ziyade vücut suyu ve kas kaybı olabilir.
K29	21 gün boyunca jeksöriz beslenme belirgin sağlık faydaları sağlar. Şekerli tatlıların bırakılması enerjiyi artırır, ciltte iyileşme, kilo kaybı ve bağışıklıklardan kurtulma gibi sonuçları doğurur.	Jeksöriz bir diyet değil kalıplaşmış bir yaşam tarzıdır. Şekerli tatlıların bırakılması enerjiyi artırabilir, ancak ciltte iyileşme, kilo kaybı ve bağışıklıklardan kurtulma gibi sonuçları doğuramaz.
K30	Kayra biber bağışıklık sistemini güçlendirir, bağsaksak sağlığını destekler, göz ve cilt sağlığına iyi gelir, vücutta iltihapları azaltır.	Kayra biber içerdiği antioksidanlar, bağışıklık sistemini güçlendirerek vücut direncini artırabilir [33]. Kayra biberde bulunan karotenoidler ciltte yaşlanmaya karşı koruyucu etkiler sağlayarak cilt sağlığını destekler [34]. Çayın , ağrı ve iltihapla ilişkili çeşitli durumlarda yönetimde etkili olabilir [37]. Ancak tüm bu etkilerin desteklenmesi için dengeli bir diyetin parçası olarak diğer sağlıklı gıda tüketimi ve yaşam tarzı değişiklikleri ile desteklenmesi önemlidir.

Örneklemlerdeki Türkçe YouTube içerikleri, fenomenlerin bilimsel kanıtlardan yoksun veya abartılı iddialarla takipçilerini yönlendirdiğini açıkça göstermektedir. İncelenen iddialar, sağlık iletişiminde sıklıkla karşılaşılan misinformasyon (yanlış bilgilendirme) riskini somutlaştırmakta ve bu durum, özellikle kısa video formatının (YouTube Shorts) hızlı tüketim doğasıyla birleştiğinde ciddi halk sağlığı sorunlarına yol açma potansiyeli taşımaktadır.

I. Temelsiz ve Abartılı Tedavi İddiaları: Hızlı ve Mucizevi Çözümler

Fenomenlerin içeriklerinin büyük bir kısmı, karmaşık tıbbi durumlar için kanıtlanmamış veya abartılı hızlı çözümler sunmaktadır. Bu durum, yanlış bilgilendirmenin en belirgin formunu oluşturmaktadır [24].

Tıbbi Durumların Hafife Alınması: K16 kanalının “Tiroid sorunları bastırılmış duyularla ilgilidir” iddiası ve zencefil kompresi önermesi, tiroid gibi ciddi endokrin bozuklukların tedavisini psikosomatik bir düzleme indirerek bilimsel gerçekliği reddetmektedir. Benzer şekilde, K14’ün defne yaprağı çayını kansızlık, depresyon ve panik atak tedavisinde önermesi, klinik kanıtın yokluğunda potansiyel riskler barındırmaktadır. Bu durum, izleyicileri standart ve kanıtlanmış tıbbi tedavilerden uzaklaştırma tehlikesi yaratmaktadır [19].

Kozmetik ve Fiziksel Çözümlerdeki Abartı: K7’nin limonun 20 saniye dişleri beyazlatacağı iddiası, asidik maddelerin diş minesine zarar verebileceği gerçeğini [27] göz ardı eden, potansiyel olarak zararlı bir tavsiyedir. K5’in “Göz çevresine yapılan masaj görme sağlığını ilaştırır” iddiası da göz hastalıklarının ciddiyetini hafife almakta ve bilimsel destekten yoksundur.

II. Popüler “Detoks” ve “Doğal Çözüm” Sloganı

Örneklemlerdeki birçok iddia, akademik literatürde eleştirilen “detoks” ve “toksin atma” miti etrafında şekillenmektedir. K1

ve K13'ün elma sirkesi ve bal karışımını bağırsakları temizleme iddiası, vücudun toksinleri temizleme görevini esasen karaciğer ve böbrekler gibi organların üstlendiği gerçeğiyle çelişmektedir. K17'nin İngiliz tuzu ayak banyosu ile "toksin atma" iddiası, magnezyum sülfatın cilt yoluyla sistemik detoks etkisi yarattığına dair bilimsel kanıt olmadığı için temelsizdir.

III. Bilimsel Kanıtı Sınırlı Olan İddialar ve Çıkar Çatışması Riski

Bazı iddialar, bileşenlerin bireysel faydaları olsa dahi, sunulan spesifik kürün etkinliği açısından yetersiz kanıta sahiptir. Özellikle K24 kanalının sürekli baş ağrılarına karşı bir kapsül önermesi, bir takviyenin kronik tıbbi bir durumu tek başına tedavi edebileceği yanılması yaratmaktadır [31].

Tablo 7: İngilizce Youtube İçeriklerinde Yer Alan İddialar

KOD	Temel İddia	Değerlendirme
P1	Meditasyon, nefes egzersizi, günlük tutma gibi teknikler stresi azaltır.	Sistemik derlemeler meditasyon ve nefes egzersizlerinin kaygı ve stres düzeylerini düşürdüğünü göstermektedir [38].
P2	Düzensiz diyet antrenmanı kas kitlesi ve ruh sağlığını iyileştirir.	Diyet, antrenman kas hipertrofini artırdığı ve egzersizin sosyal anksiyeteyi azalttığı meta-analizlerle gösterilmiştir [39].
P3	Belirli sağlıklı alışkanlıklar (yoğurt, kuruyemiş, meyve, salata vb.) kas gelişimi ve sağlık için faydalıdır.	Protein açısından zengin gıdalar kas sağlığını destekler, sebze ve meyveler kronik hastalık riskini azaltır, ancak "green juice" ve şekersiz jöle gibi ürünler sınırlı besin değeri sunar [40].
P4	Temel olarak "bitter çikolatanın sadece lezzet değil, aynı zamanda kalp sağlığı, beyin sağlığı, ruh hali ve kilo yönetimi gibi çeşitli sağlık faydaları sunduğu" iddia edilmektedir.	Düzenli ve ölçülü kakao flavonoid tüketiminin kan basıncını hafifçe düşürdüğünü, endotelial fonksiyonu iyileştirdiğini ve kardiyovasküler risk faktörlerini olumlu etkilediğini göstermektedir [41]. "Kilo yönetimi" veya "günlük tüketimle genel sağlığa belirgin iyileşme" iddiaları için kanıtlar sınırlı ve tutarsızdır.
P5	Kadınlarda karpuz ve gılla şurubu, erkeklerde ananas, gılla şurubu ve hurma karışımı, doğal afrodisyak etkisi gösterir.	Mevcut bilimsel literatürde bu gıdaların cinsel sağlık üzerinde belirgin bir afrodisyak etkisine dair güçlü kanıtlar bulunmamaktadır.
P6	Yeşil çay kanser, kardiyovasküler hastalık, yaşlanma, diş sağlığı ve kilo üzerine faydalıdır.	Kardiyovasküler sağlık ve diş sağlığı açısından orta düzeyde fayda vardır; kilo kaybı ve kanserden korunma etkileri zayıf ve tutarsızdır; yaşlanma karşıtı etkiler klinik düzeyde kanıtlanmamıştır [42].
P7	... kremi saç uzatır.	Saçın uzama hızı genetik ve hormonal faktörlerle belirlenir [43].
P8	Maçha, kolostrom, vs. kas onarımı, enerji artışı ve bağışıklık desteği sağlar.	Maçha, kolostrom ve özel takviyeler gibi ürünler potansiyel fayda sunsa da kanıt düzeyi sınırlıdır.
P9	Bağırsak sağlığını iyileştirmek beyin sağlığına ve cilt görünümüne olumlu yansır.	Dolaylı ve kısmi yarar bulunsa da, kesin ve abartılı iddialar kanıtlanmaz.
P10	Tarıçın testosteron seviyesini doğal yollarla %134'e kadar artıran mucizevi besindir.	Tarıçın antioksidan ve anti-inflamatuar etkileri bilinmekte, spesifik olarak testosteron düzeylerini artırdığına dair doğrudan bir bilimsel veri mevcut değildir [44].
P11	Zerdeçal iltihapla savaşır, tarçın kan şekerini kontrol eder, karanfil enfeksiyonlarla savaşır, Baharatlar kapsamlı iyileştirici güce sahip güçlü doğal ilaçlardır. Doğa yaparsanız alma.	Bazı hayvan çalışmaları, nar suyu tüketiminin testis sağlığı üzerinde koruyucu etkileri olabileceğini belirtse de, bu durum insanlarda testosteron artışı ile doğrudan ilişkilendirilmemiştir [45]. Soğanın testosteron seviyelerini artıran etkisine dair doğrudan bilgi bulunmamıştır.
P12	Süt, yumurta, tavuk, fındık, ıspanak, balık, yulaf ve yoğurt gibi besinlerin boy uzamasını artırır.	Boy uzaması, genetik ve çevresel faktörlerin bir kombinasyonudur. Dengeli beslenme, sağlıklı bir büyümenin sadece bir parçasıdır.
P13	Gece boyunca bacakların altına yastık konularak sırtın düzlenmesi uyumak ve gün içinde 1-3 dakika barfiks pozisyonunda aklı kalınmak sırtı ge-yeterek boy uzamasına yardımcı olmaktadır.	Uyku sırasında omurlar arasındaki diskler biraz genişleyebilir, bu da sabahları geçici bir boy artışına neden olabilir; ancak bu, kalıcı bir uzama sağlamaz [46].
P14	Bal ve soğan kullanarak evde doğal öksürük şurubu yapılabilir.	Balın tatlandırıcı ve nemlendirici özellikleri, boğaz yatıştırıcı bir etki yaratır [47]. Soğan kuersetin içerir ve bu bileşen vücutta inflamasyonu azaltarak bağışıklık sistemini destekler ve inflamatuvar sitokinlerin üretimini baskılar [48]. Bu bileşenlerin kombinasyonu, boğaz rahatsızlığında fayda sağlamaktadır. Ancak, etkili bir tedavi olarak kabul edilmesi için daha fazla klinik çalışmaya ihtiyaç duyulmaktadır.
P15	Soğan, sarımsak, biberye ve tarçınla hazırlanan ev yapımı şurup, soğuk algınlığı ve grippe boğaz ağrısını ve tıkanıklığı azaltır.	Bu bileşenlerin aynı ayrı değerlendirildiğinde solumun sağlığına katkı yaptığı bilinmektedir [49]. Şurup kombinasyonu olarak ele alındığında özel bir kanıt bulunmamaktadır.
P16	9 aylık bebeğin COVID-19'u 2-3 gün içinde atlatacak kadar dirençlidir. Bu süreçte ateşe karşı Tylenol ve soğuk bez gibi destekler yeterlidir.	Anne ve babalara çocukların genellikle COVID-19'a karşı daha dirençli olduğu şeklinde bir mesaj verilebilir, bu durum her vaka için geçerli olmayabilir [50].

KOD	Temel İddia	Değerlendirme
P17	Badem, rezene tohumu ve kristal şeker karışımının ilk sütle tüketilmesi, göz sağlığını iyileştiren ev yapımı bir çare olarak önerilmektedir.	Bu kombinasyonla ilgili literatürde doğrudan bir bilgi bulunmamaktadır; ancak, faydaları açısından bileşenlerin sahip oldukları özellikler genel sağlık üzerinde dolaylı olarak olumlu etkilere sahip olabilir [51].
P18	Çin menşeli doğal bir sabun, genetik saç dökülmesini kökten çözdüğü ve saç kalınlığını hızla artırır.	Şu anki verilere dayalı olarak, bu tür iddialar bilimsel destekten yoksundur ve potansiyel etkiler için dikkatli bir yaklaşıma gerektirir.
P19	Ash Gourd (Benincasa hispida) suyu, sabahları aç karına içildiğinde vücudtaki atık partiküllerini mikatsız gibi çöktürür ve toksinleri temizler.	Antioksidan özellikleri, serbest radikallerin nötrale edilmesi yoluyla sağlık üzerinde olumlu etkiler yaratabilir [52]. Ancak, Ash Gourd suyunun tek başına tüketildiğinde tam olarak nasıl bir detoks etkisi yarattığına dair detaylı bilimsel veriler sınırlıdır.
P20	Sarımsak, yeşil çay, zerdeçal gibi bazı besinler kanser savaşçısıdır.	Bu besinler, bileşimindeki zengin biyoaktif maddeler sayesinde kanser önleyici özelliklere sahip olabilir [53]. Ancak, bu tür besinlerin etkili kanser önleyici ajanlar olarak geniş kapsamlı klinik çalışmalarda daha derinlemesine incelenmesi gerekmektedir.
P21	Himalaya tuzu ve tuzlu su karışımı, sıvıelezlerden bir gecede kurtarır.	Fitokimyasal bileşenlerdeki gelişmeler, antibakteriyel, antioksidan ve anti-inflamatuar özellikleri nedeniyle potansiyel göstermektedir [54]. Bir gecede sıvıelez üzerinde etkili olduğu kanıtlanmaz.
P22	Sarımsak yemenin sıvıelezleri yok etmeye yardımcı olan en iyi çözümdür.	Sarımsak antimikrobiyal, anti-inflamatuar ve antioksidan etkileriyle sıvıelez tedavisine üzerine etkili olacaktır çeşitli özelliklere sahiptir [55]. Ancak sarımsağın akut tedavide tek başına çözüm olarak değerlendirilmesi temelsizdir.
P23	Hindistan cevizi yağı bazı ev yapımı tarif, saç dökülmesini 15 günde durdurur.	Karışımındaki malzemeler saç sağlığı için potansiyel faydalar gösterse de [56] saç dökülmesini 15 günde durdurma iddiası kanıtlanmaz.
P24	Alkali su vücudtaki asitliği nötrale etmeye yardımcı olan ve kemik sağlığını destekler. Detoksifikasyonu ve egzersiz sonrası iyileşmeyi artırır.	Alkali suyun yüksek pH seviyesiyle vücutta çeşitli faydalar sağladığı iddiası kapsamlı klinik deneylerle desteklenmeye muhtaçtır.
P25	Tıbbi mantarlar bağışıklık sistemini güçlendirir, zihinsel berraklığı ve enerji artışı sağlar.	Tıbbi mantarlar, bağışıklık sistemi desteği, antioksidan etkiler ve adaptogjenik özellikleri ile sağlık üzerinde önemli bir potansiyel taşır [57]. Ancak bunların insan sağlığındaki uygulamalarının daha iyi anlaşılması için daha fazla araştırma gerektirir [58].
P26	Bitkisel kaynaklardan (mercimek, bezelye, soya, kinoa, fasulye) alınan proteinler insanın günlük protein ihtiyacını tamamen karşılayabilir.	Bitkisel proteinlerin bazı esansiyel amino asitler (özellikle lizin ve kültür içeren amino asitler) açısından eksik olduğu ve bu yüzden dikkatli bir şekilde dengelemiş diyetlerin gerekli olduğu belirtilmektedir [59].
P27	Bitkisel tedavi kimyasal ilaçlara göre daha güvenlidir. Sağlıklı yaşamla vücut kendini iyileştirebilir. Modern tıp doğal yöntemleri göz ardı etmektedir.	Bitkisel ilaçlar potansiyel faydalar sunsa da, güvenlik ve etkinliklerini sağlamak için kapsamlı bir araştırma ve düzenleme gerekmektedir. Bileşimindeki değişkenlik tutarsız tedavi sonuçlarına yol açabilir [60].
P28	Kahve bazı kronik hastalık risklerini (Alzheimer, Parkinson, diyabet ve kalp hastalıkları) azaltmaya yardımcı olur.	Kahve, potansiyel yararlarına rağmen, herkes için uygun olmayabilir ve aşırı tüketildiğinde yan etkilere yol açabilir. Özellikle yüksek dozlardaki kafein tüketimi bazı bireylerde tansiyon ve kalp hızında artış gibi olumsuz etkiler yaratabilir [61].
P29	40 yaş ve üzeri kadınlarda menopoz ve patinomenopoz sorunlarına karşı kolajen takviyesi alınmalıdır.	Bu takviyeler genellikle güvenli olarak kabul edilmekte birlikte, herhangi bir yeni takviye programına başlamadan önce bir sağlık uzmanına danışılması önemlidir.
P30	En az %75 kakao içeren koyu çikolatanın "bir ilaç" olduğu, özellikle kardiyovasküler sağlığa faydalı olduğu ve kan akışını iyileştirdiği iddia ediliyor.	En az %75 kakao içeren koyu çikolatanın kardiyovasküler sağlığı üzerinde olumlu etkileri olduğu iddiası bazı çalışmalarda desteklenmekte, ancak bu etkilerin tam olarak anlaşılabilmesi için daha kapsamlı araştırmalar gerekmektedir [62].

İngilizce YouTube kanallarında öne sürülen iddialar, Türkçe içeriklere benzer şekilde "hızlı çözüm" ve "doğal şifa" temalarını korumakla birlikte, bazı fenomenler genel sağlık önerilerinde bilimsel kanıtlara daha yakın durmaktadır. Ancak kritik nokta, bu kanıta dayalı bilgilerin dahi, abartılı vaatlerle harmanlanarak sunulmasıdır.

I. Kanıt Temelli İddiaların Çarpıtılması: Bilimsel Gerçeklikten Ticari Vaade

Örnekleme, fitness, mental sağlık ve genel beslenme gibi konularda bilimsel literatürle uyumlu iddialar bulunmamaktadır:

Meditasyon ve nefes egzersizlerinin stres azaltıcı etkisi, direnç antrenmanının kas ve ruh sağlığına katkısı ve sebze/meyve tüketiminin kronik hastalık riskini azaltması gibi iddialar, güçlü sistematik derlemelerle desteklenmektedir [38–40, 63]. Bazı genel beslenme önerileri doğru olsa da, "green juice" gibi sınırlı besin değeri sunan ürünlerin tavsiye edilmesi, içeriğin ticari bir amaca hizmet edebileceğini düşündürmektedir. Benzer şekilde, bağırsak sağlığı önerileri bilimsel temellere (uyku, lif, fermente gıdalar) dayanırken, bu iyileşmenin "kesin olarak ciltte parlaklık" gibi hızlı ve gözlemsel iddialarla bağlanması, bilimsel süreçten çok, takipçi memnuniyetini hedefleyen bir pazarlama dili kullandığını gösterir.

II. Mucize Çözüm İddiaları ve Temelsiz Biyolojik Mekanizmalar
"Gece boyunca birkaç santim daha uzun olmak" için barfiks çekme ve yastıkla uyuma tavsiyesi, boy uzamasının genetik ve gelişim çağıyla sınırlı olduğu gerçeğiyle çelişmektedir [64].

Omurların geçici genişlemesi kalıcı bir uzama sağlamaz. Tarçın, nar ve soğanın testosteronu %134 ile %300 arasında artırdığı iddiası, doğrudan bilimsel veriyle desteklenmemektedir [44, 45].

Kansere Karşı Tek Çözüm: P20'nin çeşitli gıdaları "kansere savaşılan besinler" olarak etiketlemesi bilimsel destek görse de [65], kanser gibi karmaşık bir hastalığın önlenmesi veya tedavisi için tek bir besin grubuna aşırı vurgu yapmak, dengeli beslenme prensibini göz ardı eden bir indirgemeciliktir [53].

III. Alternatif Tıp ve Detoks Sloganlarının Küresel Yayılımı

"Detoks" ve "doğal şifa" temaları, İngilizce pazarda da devam etmektedir. "Ash Gourd (Kış Karpuzu)" suyunun vücuttaki atık partiküllerini "mıknatıs gibi çektiği" iddiası, yine vücudun doğal detoksifikasyon mekanizmalarını (böbrekler, karaciğer) göz ardı eden temelsiz bir metaforudur [52].

Alternatif Yöntemlere Aşırı Güven: P27'nin bitkisel tedavilerin "kimyasal ilaçlara göre daha güvenli" olduğu ve modern tıbbın bu yöntemleri göz ardı ettiği yönündeki retoriği, modern tıba karşı güvensizlik yaratarak izleyicileri kanıtlanmış tedavilerden uzaklaştırabilir. Bitkisel ilaçların değişken bileşimi ve düzenleme eksikliği, güvenliklerini tehlikeye atabilir [66].

IV. Bireysel Deneyimin Tıbbi Tavsiye Yerine Geçmesi

P16'nın 9 aylık bebeğinin COVID-19 tedavisini evde uyguladığı yöntemleri paylaşması, ebeveynlere çocukların "dirençli olduğu" mesajını iletmektedir. Bu paylaşım, evde bakım uygulamalarıyla ilgili olabilir, ancak her çocuk vakasının farklı olduğunu ve semptomlar kötüleşirse profesyonel tıbbi danışmanlığın gerekliliğini gölgede bırakma riski taşımaktadır [50]. Bu, kişisel deneyimlerin tıbbi tavsiye yerine geçtiği fenomenoloji riskini açıkça göstermektedir.

SONUÇ

Bu çalışmada Türkçe ve İngilizce YouTube fenomen kanallarının sağlık içeriklerini pazarlama açısından nasıl sundukları incelenmiş; kısa video formatlarındaki sağlık iddiaları, temalar, söylemsel stratejiler analiz edilmiştir. Aşağıda bulgular ışığında tartışma yapılmakta, önceki çalışmalarla karşılaştırmalar yapılmakta ve kuramsal ile pratik çıkarımlara yer verilmektedir.

Araştırma, sağlık temalı içerik üreten fenomenlerin yalnızca bilgi aktarımından ziyade pazarlama stratejilerini kullanarak kendilerini bir marka olarak konumladıklarını göstermektedir. Bu bulgu, sosyal medya fenomenlerinin sağlık iletişimde aktif rol aldığını vurgulayan literatürle uyumludur. Powell ve ark. tarafından yapılan bir çalışmada, sosyal medya fenomenlerinin sağlık konularında hem olumlu hem de olumsuz etkileri bulunduğu belirtilmiş; pazarlama odaklı mesajların yanlış bilgi yayılımı riskini artırdığına dikkat çekilmiştir [67]. Ayrıca, Kaňková ve ark. influencerların

sağlıkla ilgili iletişim stratejilerini ve etkilerini sistematik biçimde haritaladığı derleme araştırması; bu çalışmanın kuramsal çerçevede desteklenmektedir [2].

Fenomen içeriklerinde sıkça rastlanan "doğal çözüm", "mucizevi etki" gibi iddialar; kullanıcı dikkatini çekme, etkileşim ve tıklanma odaklı algoritmik sistemlerle paralel bir strateji izlediğini düşündürmektedir. Bu durum, sağlık iletişimde "etkileşim odaklı algoritma mantığı" ile "içerik kalitesi" arasındaki gerilimi gösterir. Özellikle kısa video formatları hızlı tıklanma ve dikkat süresi odaklı çalıştığı için, iddia düzeyi artırılmış içeriklerin yayılımı kolaylaşmaktadır.

Çalışmanın sonuçları, fenomen kanallarının önemli oranda bilimsel kanıt düzeyinden ziyade iddialara dayalı, doğrulanabilir kaynak sunmayan içerikler ürettiğini göstermektedir. Bu durum, sağlık alanında sosyal medya üzerinden yayılan yanlış bilgilendirme literatüründe sıkça vurgulanan bir sorundur. Sosyal medya platformlarının hızlı içerik üretim ve yayma mekanizmaları bilgi kirliliği riskini büyütmektedir [68]. Ayrıca, YouTube özelinde COVID-19 bağlamında yapılan analizlerde, platformun hem doğru hem yanlış bilgiyi yayabileceği; yanlış bilgilerin hızlı biçimde viral olabileceği; kullanıcıların bilgi doğruluğunu ayırt etmekte zorlandığı vurgulanmıştır [69].

Kısa video içerikleri içinde tespit edilen düşük güvenilirlik oranı da başka bir çalışmayla örtüşmektedir: Furukawa ve ark. 2025 yılında syphilis (frengi) konusu özelinde YouTube Shorts videolarını incelediklerinde, %70'inin düşük güvenilirlik taşıdığını raporlamışlardır [70]. Bu, kısa video formatlarının sağlık içerikleri bağlamında özellikle dikkat gerektirdiğini göstermektedir.

Türkçe ve İngilizce kanallar arasındaki içerik ve odak farkları, kültürel sağlık anlayışlarının ve izleyici beklentilerinin farklılığını yansıtmaktadır. Türkçe içeriklerde "geleneksel çözüm", "bitkisel kür", "şimşek etki" gibi söylemler daha sık yer alırken; İngilizce içeriklerde "fitness", "wellness", "natural health trends" gibi yaklaşımlar daha baskındır. Bu durum, farklı kültürlerde sağlık mesajlarının nasıl tüketildiği, ne tür motivasyonların ön plana çıktığı ve izleyicinin hangi anlatılara daha yatkın olduğu sorularını gündeme getirmektedir.

Bu çalışmanın bulguları, sağlık iletişimi literatürüne şu açılardan katkı sunmaktadır:

1. Fenomen odaklı sağlık pazarlaması: Sağlık iletişimi analizlerinde geleneksel kurum merkezli yaklaşımlar yanında fenomen merkezli stratejilerin incelenmesi gerektiğini vurgular.
2. Kısa video formatlarının etkisi: Kısa formatların içerik stratejilerini nasıl etkilediği, iddia yoğunluğunu artırdığı ve doğrulama süreçlerini zorlaştırdığına dair ampirik kanıt sağlar.

Uygulama açısından şu öneriler öne çıkmaktadır:

Sağlık kurumları ve sivil toplum kuruluşları, fenomenlerle iş birliği yaparak güvenilir sağlık mesajlarının dijital platformlara yayılmasını teşvik etmelidir.

Platform algortimaları, etkileşim odaklılığı da dikkate alarak içerik doğruluğu kistaslarını daha görünür hale getirmelidir.

Tüketicilerin dijital sağlık okuryazarlığı artırılmalı; izleyiciler içeriklerde iddiaları eleştirel sorgulayabilme becerisiyle donatılmalıdır.

İçerik üreticilerine yönelik eğitim programları, sağlam kaynak kullanımı, etik beyan ve bilimsel doğruluk konularında kapasite geliştirmeyi hedeflemelidir.

Bu çalışma, YouTube fenomenlerinin sağlık temalı içerik üretiminde pazarlama stratejilerini nasıl kullandığını ve bu stratejilerin içerik biçimini, iddia yoğunluğunu ve etik duruşunu nasıl etkilediğini ortaya koymuştur. Sağlık profesyoneli olmayan içerik üreticileri, kısa video formatlarının doğasıyla uyumlu biçimde dikkat çekici iddiaları ön plana çıkarma eğilimindedir. Bu eğilim, doğru bilgi ile iddia düzeyi yüksek içerikler arasında bir gerilim doğurmakta, izleyicilerin bilgi doğrulama kapasitesine bağlı olarak bilgi kirliliği riskini artırmaktadır.

Gelecek araştırmalar: İzleyici düzeyinde davranışsal etkileri inceleyen niceliksel ve deneysel çalışmalar yapılmalı; farklı platformlar (örneğin TikTok, Instagram Reels) ve farklı sağlık konularında (örneğin mental sağlık, kronik hastalıklar) benzer analizler gerçekleştirilmelidir.

Bu çalışma, dijital çağda sağlık iletişiminin fenomen odaklı araçlarla nasıl evrildiğini anlamak ve bu evrimin hem fırsatlarını hem tehlikelerini göstermek açısından katkı sağlamaktadır. Ancak bulgular, özgün örnekleme ve sınırlamalar göz önünde bulundurularak yorumlanmalı, ileri araştırmalarla desteklenmelidir.

Bu çalışmanın bazı sınırlılıkları bulunmaktadır. Örneklem yalnızca 60 kanal ile sınırlıdır, genel popülasyona genelleme sınırlı olabilir. Analiz yalnızca kısa video formatındaki videolarla sınırlı tutulmuştur; geleneksel uzun videoların stratejileri farklı olabilir. Kodlama süreci iki araştırmacı ile yürütülmüş olsa bile yorumlama ağırlıklı nitel analizde öznellik riski her zaman vardır. İzleyici davranışı ve etkileri doğrudan ölçülmemiştir; sadece içerik düzeyinde analiz yapılmıştır. Gelecek çalışmalar deneysel ya da niceliksel yaklaşımlar kullanarak izleyicilerin karar süreçlerine odaklanabilir.

Etik Beyan

Bu çalışma, çevrimiçi ortamda kamuya açık olarak paylaşılan ikincil verilerin analizine dayanmaktadır; bu nedenle etik kurul onayı gerekmemektedir.

Çıkar Çatışması

Yazarlar herhangi bir çıkar çatışması bulunmadığını beyan eder.

Finansman

Kamu, ticari veya kar amacı gütmeyen kuruluşların hiçbirinden özel bir fon desteği alınmamıştır.

Yazar Katkıları

Kavramsallaştırma, yöntem, yorumlama, özgün taslağın yazımı, gözden geçirme ve düzenleme ile son metnin onaylanması: F.I., İ.S.

KAYNAKLAR

- Pfender E, Bleakley A. An elicitation study to understand young adults' beliefs about seeking health information from social media influencers. *Qual Health Res.* 2024;34(3):205-16. doi.org/10.1177/10497323231208391
- Kaňková J, Binder A, Matthes J. Helpful or harmful? Navigating the impact of social media influencers' health advice: insights from health expert content creators. *BMC Public Health.* 2024;24(1):3511. doi.org/10.1186/s12889-024-21095-3
- Goanta C, Ranchordás S. The regulation of social media influencers: an introduction. In: Goanta C, Ranchordás S, editors. *The regulation of social media influencers.* Cheltenham: Edward Elgar Publishing; 2020. p. 1-20.
- Willis E, Delbaere M. Patient influencers: the next frontier in direct-to-consumer pharmaceutical marketing. *J Med Internet Res.* 2022;24(3):e29422. doi.org/10.2196/29422
- Lou C, Yuan S. Influencer marketing: how message value and credibility affect consumer trust of branded content on social media. *J Interact Advert.* 2019;19(1):58-73. doi.org/10.1080/15252019.2018.1533501
- Zniva R, Weitzl WJ, Lindmose C. Be constantly different! How to manage influencer authenticity. *Electron Commer Res.* 2023;23(3):1485-514. doi.org/10.1007/s10660-022-09653-6
- Gopakumar S, Dananjayan MP. It must be excellent if an Instagram star endorses it, right? Inquiring about the parasocial interactions and online purchase intention. *Bus Perspect Res.* 2024. doi.org/10.1177/22785337241247892
- Chen Y, Qin Z, Yan Y, Huang Y. The power of influencers: how does influencer marketing shape consumers' purchase intentions? *Sustainability.* 2024;16(13):5471. doi.org/10.3390/su16135471
- Gökerik M. Consumer cynicism in influencer marketing: an impact analysis on purchase intention and brand loyalty. *İnsan Toplum Bilimleri Araştırmaları Derg.* 2024;13(1):404-421. doi:10.15869/itobiad.1422438.
- Khuong An G, Thuy An Ngo T, Tu Tran T, Thy Nguyen P. Investigating the influence of social media influencer credibility on beauty product purchase behaviors: a case study from Vietnam. *Innov Mark.* 2024;20(3):261-276. doi:10.21511/im.20(3).2024.21.
- Lissens M, Harff D, Schmuck D. Responses to (un)healthy advice: Processing and acceptance of health content creators' nutrition misinformation by youth. *Appetite.* 2024;206. doi:10.1016/j.appet.2024.107812.
- Koay KY, Cheung ML, Soh PCH, Teoh CW. Social media influencer marketing: the moderating role of materialism. *Eur Bus Rev.* 2022;34(2):224-243. doi:10.1108/EBR-02-2021-0032.
- Kim M, Kim H, Ma Z, Lee S. What makes consumers purchase social media influencers endorsed organic food products. *Cornell Hosp Q.* 2024;66:245-252. doi:10.1177/19389655241256588.
- Pick M. Psychological ownership in social media influencer marketing. *Eur Bus Rev.* 2021;33(1). doi:10.1108/EBR-08-2019-0165.
- Harris J, Atkinson A, Mink M, Porcellato L. Young people's experiences and perceptions of YouTube-produced health content: implications for health promotion. *Health Educ Behav.* 2021;48(2):199-207. doi.org/10.1177/1090198120974964
- Al-Marouf R, Ayoubi K, Alhumaid K, Aburayya A, Alshurideh M, Alfaisal R, et al. The acceptance of social media video for knowledge acquisition, sharing and application: a comparative study among YouTube users and TikTok users for medical purposes. *Int J Data Netw Sci.* 2021;5(2):197-214. doi.org/10.5267/ijdns.2021.6.013
- Cox L, Paoli L. Social media influencers, YouTube & performance and image enhancing drugs: a narrative-typology. *Perform Enhanc Health.* 2023;11(4). doi.org/10.1016/j.pheh.2023.100266
- Taddi VV, Kohli RK, Puri P. Perception, use of social media, and its impact on the mental health of Indian adolescents: a qualitative study. *World J Clin Pediatr.* 2024;13(3):97501. doi.org/10.5409/wjcp.v13.i3.97501 PMID: 39350908; PMCID: PMC11438920.
- Chandrasekaran R, Sadiq TM, Moustakas E. Racial and demographic disparities in susceptibility to health misinformation on social media: national survey-based analysis. *J Med Internet Res.* 2024;26:e55086. doi.org/10.2196/55086
- Wang J, Liu B, Yang G, Luo Y, Lv N, Shu X, et al. Assessing the content and quality of GI bleeding information on Bilibili, TikTok, and YouTube: a cross-sectional study. *Sci Rep.* 2025;15(1):14856. doi.org/10.1038/s41598-025-98364-7
- del Rio Carral M, Volpato L, Michoud C, Phan TT, Gatica-Pérez D. Professional YouTubers' health videos as research material: formulating a multi-method design in health psychology. *Methods Psychol.* 2021;5:100051. doi.org/10.1016/j.metip.2021.100051
- Krippendorff K. *Content analysis: an introduction to its methodology.* Los Angeles: SAGE Publications; 2018.
- Bikmaz Bilgen Ö, Doğan N. Puanlayıcı arası güvenilirlik belirleme tekniklerinin karşılaştırılması. *J Meas Eval Educ Psychol.* 2017;8(1):63-78. doi.org/10.21031/epod.294847
- Osman W, Mohamed F, Elhassan M, Shoufan A. Is YouTube a reliable source of health-related information? A systematic review. *BMC Med Educ.* 2022;22(1):382. doi.org/10.1186/s12909-022-03438-3
- Ahmed T, Wang CK. Black garlic and its bioactive compounds on human health diseases: a review. *Molecules.* 2021;26(16):5028. doi.org/10.3390/molecules26165028
- Aguiayo E, Martínez-Sánchez A, Fernández-Lobato B, Alacid F, L-Citrulline A. A non-essential amino acid with important roles in human health. *Appl Sci.* 2021;11:3293. doi:10.3390/app11073293.
- Lamani S, Song Y, Kim S, Park YS. Examining enamel-surface demineralization upon exposure to acidic solutions and the remineralization potential of milk and artificial saliva. *Odontology.* 2024;113(1):201-12. doi.org/10.1007/s10266-024-00954-4
- Jaramillo Flores ME. Cocoa flavanols: natural agents with attenuating effects on metabolic syndrome risk factors. *Nutrients.* 2019;11(4):751. doi.org/10.3390/nu11040751
- Carr AC, Maggini S. Vitamin C and immune function. *Nutrients.* 2017;9(11):1211. doi.org/10.3390/nu9111211
- Khavasi N, Kamali K, Mobeiend A, Ghassemifard L, Sardari S. Therapeutic effect of thyme (*Thymus vulgaris*) essential oil on patients with COVID-19: a randomized clinical trial. *J Adv Med Biomed Res.* 2021;29(133):83-91. doi.org/10.30699/jams.29.133.83
- Pavlovic JM, Buse DC, Sollars CM, Haut S, Lipton RB. Trigger factors and premonitory features of migraine attacks: summary of studies. *Headache.* 2014;54(10):1670-9. doi.org/10.1111/head.12468
- Khalid W, Arshad MS, Aziz A, Rahim MA, Qaisrani TB, Afzal F, et al. Chia seeds (*Salvia hispanica* L.): a therapeutic weapon in metabolic disorders. *Food Sci Nutr.* 2022;11(1):3-16. doi.org/10.1002/fsn3.3035

KAYNAKLAR

33. Mantantzis K, Schlaghecken F, Sünram-Lea S, Maylor E. Sugar rush or sugar crash? A meta-analysis of carbohydrate effects on mood. *Neurosci Biobehav Rev.* 2019;101:45-67. doi:10.1016/j.neubiorev.2019.03.016.
34. Dolata N, Balcer B, Liszka P, Pakula M, Weimann M, Kruczkowska A, et al. The impact of excessive sugar consumption on skin health analysis of biological mechanisms and dermatological effects. *J Educ Health Sport.* 2024;76. doi:10.12775/jehs.2024.76.56626.
35. Hernández-Pérez T, Gómez-García M, Valverde M, Paredes-López O. Capsicum annuum (hot pepper): An ancient Latin-American crop with outstanding bioactive compounds and nutraceutical potential. A review. *Compr Rev Food Sci Food Saf.* 2020;19(6):2972-2993. doi:10.1111/1541-4337.12634.
36. Srinivasan K. Biological activities of red pepper (*Capsicum annuum*) and its pungent principle capsaicin: a review. *Crit Rev Food Sci Nutr.* 2015;56(9):1488-500. doi.org/10.1080/10408398.2013.772090
37. Ilie MA, Caruntu C, Tampa M, Georgescu SR, Matei C, Negrei C, et al. Capsaicin: physicochemical properties, cutaneous reactions and potential applications in painful and inflammatory conditions. *Exp Ther Med.* 2019;18(2):916-25. doi.org/10.3892/etm.2019.7513
38. Zaccaro A, Piarulli A, Laurino M, Garbella E, Menicucci D, Neri B, et al. How breath-control can change your life: a systematic review on psycho-physiological correlates of slow breathing. *Front Hum Neurosci.* 2018;12:353. doi.org/10.3389/fnhum.2018.00353
39. Schoenfeld BJ, Ogborn D, Krieger JW. Dose-response relationship between weekly resistance training volume and increases in muscle mass: a systematic review and meta-analysis. *J Sports Sci.* 2019;37(11):1220-30. doi.org/10.1080/02640414.2018.1561748
40. Aune D, Giovannucci E, Boffetta P, Fadnes LT, Keum N, Norat T, et al. Fruit and vegetable intake and the risk of cardiovascular disease, total cancer and all-cause mortality—a systematic review and dose-response meta-analysis of prospective studies. *Int J Epidemiol.* 2017;46(3):1029-56. doi.org/10.1093/ije/dyw319
41. Shrimel MG, Bauer SR, McDonald AC, Chowdhury NH, Coltart CEM, Ding EL. Flavonoid-rich cocoa consumption affects multiple cardiovascular risk factors in a meta-analysis of short-term studies. *J Nutr.* 2011;141(11):1982-8. doi.org/10.3945/jn.111.145482
42. Onakpoya I, Spencer E, Heneghan C, Thompson M. The effect of green tea on blood pressure and lipid profile: a systematic review and meta-analysis of randomized clinical trials. *Nutr Metab Cardiovasc Dis.* 2014;24(8):823-36. doi.org/10.1016/j.numecd.2014.01.016
43. Robbins CR. Chemical and physical behavior of human hair. New York: Springer; 2012.
44. Ainehchi N, Farshbaf-Khalili A, Ghasemzadeh A, Hamdi K, Khaki A, Ouladsahebmadarek E, et al. The effect of herbal medicine supplementation on clinical and para-clinical outcomes in women with PCOS: A systematic review and meta-analysis. *Int J Womens Health Reprod Sci.* 2019. doi:10.15296/ijwhr.2019.72.
45. Al-Olayan EM, El-Khadragy MF, Metwally DM, Abdel Moneim AE. Protective effects of pomegranate (*Punica granatum*) juice on testes against carbon tetrachloride intoxication in rats. *BMC Complement Altern Med.* 2014;14:6. doi.org/10.1186/1472-6882-14-6
46. Belavy D, Quittner M, Ling Y, Connell D, Rantalainen T. Cervical and thoracic intervertebral disc hydration increases with recumbency: a study in 101 healthy volunteers. *Spine J.* 2017;18(2):314-320. doi:10.1016/j.spinee.2017.06.006
47. Hamza M, Anjum Z, Fatima M. Evaluating the effect of honey as a natural remedy for the management of sore throat. *Indus J Biosci Res.* 2024;2(2). doi:10.70749/ijbr.v2i02.106.
48. Marefati N, Ghorani V, Shakeri F, Boskabady M, Kianian F, Rezaee R, et al. A review of anti-inflammatory, antioxidant, and immunomodulatory effects of *Allium cepa* and its main constituents. *Pharm Biol.* 2021;59(1):285-300. doi.org/10.1080/13880209.2021.1874028
49. Shahrajabian MH, Sun W. Iranian traditional medicine (ITM) and natural remedies for treatment of the common cold and flu. *Rev Recent Clin Trials.* 2024;19(2):91-100. doi.org/10.2174/0115748871268808231117102702
50. Sinaei R, Pezeshki S, Parvaresh S, Sinaei R. Why COVID-19 is less frequent and severe in children: a narrative review. *World J Pediatr.* 2020;17:10-20. doi:10.1007/s12519-020-00392-y.
51. Atwaa ESH, Shahein MR, Elmahallawy EK, Hijazy HHA, El-Sattar ESA, Albrakati A. Bioactivity, physicochemical and sensory properties of probiotic yoghurt made from whole milk powder reconstituted in aqueous fennel extract. *Fermentation.* 2022;8(2):52. doi.org/10.3390/fermentation8020052
52. Huang H, Tsai Y, Chang C, Huang J, Tso TK. Antioxidant and angiotensin-converting enzyme inhibition capacities of various parts of *Benincasa hispida* (wax gourd). *Nahrung.* 2004;48(3):230-3. doi.org/10.1002/food.200300427
53. Talib WH, Shakhateh GN, Adel Banyounes D, Shakhateh AN, Rasheed Aljarrah IS, Atawneh S, et al. Anticancer potential of garlic bioactive constituents: allicin, Z-ajoene, and organosulfur compounds. *Pharmacia.* 2024;71:1-23. doi.org/10.3897/pharmacia.71.e121270
54. Ramsis T, Refat M, Selim HM, Elseedy H, Fayed EA. The role of current synthetic and possible plant and marine phytochemical compounds in the treatment of acne. *RSC Adv.* 2024;14(33):24287-321. doi.org/10.1039/D4RA03086G
55. Magryś A, Tchórzewska D, Olender A. Antibacterial properties of *Allium sativum* L. against the most emerging multidrug-resistant bacteria and its synergy with antibiotics. *Arch Microbiol.* 2021;203(5):2257-68. doi.org/10.1007/s00203-021-02211-0
56. Gasmi A, Lysiuk R, Mujawdiya PK, Muhammad A, Björklund G, Komisarenko A, et al. Natural compounds used for treating hair loss. *Curr Pharm Des.* 2023;29(16):1231-44. doi.org/10.2174/1381612829666230522161411
57. Bell V, Silva CRPG, Guina J, Fernandes TH. Mushrooms as future generation healthy foods. *Front Nutr.* 2022;9:1050099. doi.org/10.3389/fnut.2022.1050099
58. Abdelkader MAE, Mediatrice H, Lin D, Lin Z, Aggag SA. Mitigating oxidative stress and promoting cellular longevity with mushroom extracts. *Foods.* 2024;13(24):4028. doi.org/10.3390/foods13244028
59. Aaslyng MD, Dam AB, Petersen IL, Christoffersen T. Protein content and amino acid composition in the diet of Danish vegans: a cross-sectional study. *BMC Nutr.* 2023;9(1):131. doi.org/10.1186/s40795-023-00793-y
60. Ara I, Hajam T, Ara N, Maqbool M, Bukhari B. Present status, standardization and safety issues with herbal drugs. *Int J Res Pharm Sci Technol.* 2020;1(3):95-101. doi.org/10.33974/ijrps.v1i3.169
61. Bohn SK, Ward NC, Hodgson JM, Croft KD. Effects of tea and coffee on cardiovascular disease risk. *Food Funct.* 2012;3(6):575-91. doi.org/10.1039/c2fo10288a
62. Darand M, Atefi M, Hadi A, Hajizadeh Oghaz M, Amani R. The effect of cocoa/dark chocolate consumption on lipid profile, glycemia, and blood pressure in diabetic patients: a meta-analysis of observational studies. *Phytother Res.* 2021;35(10):5487-501. doi.org/10.1002/ptr.7160
63. Goyal M, Singh S, Sibinga EMS, Gould NF, Rowland-Seymour A, Sharma R, et al. Meditation programs for psychological stress and well-being: a systematic review and meta-analysis. *JAMA Intern Med.* 2014;174(3):357-68. doi.org/10.1001/jamainternmed.2013.13018
64. Lui J, Palmer A, Christian P. Nutrition, other environmental influences, and genetics in the determination of human stature. *Annu Rev Nutr.* 2024. doi:10.1146/annurev-nutr-061121-091112.
65. Nagini S. Cancer chemoprevention by garlic and its organosulfur compounds—panacea or promise? *Anticancer Agents Med Chem.* 2008;8(3):313-21. doi.org/10.2174/187152008783961879
66. Ernst E. Herbal medicines: balancing benefits and risks. In: Bock G, Goode J, editors. *Dietary supplements and health.* Chichester: Wiley; 2007. p. 154-72. doi.org/10.1002/9780470319444.ch11
67. Powell J, Pring T. The impact of social media influencers on health outcomes: systematic review. *Soc Sci Med.* 2024;340:116472. doi.org/10.1016/j.socscimed.2023.116472
68. Borges do Nascimento IJ, Pizarro AB, Almeida JM, Azzopardi-Muscat N, Gonçalves MA, Björklund M, et al. Infodemics and health misinformation: a systematic review of reviews. *Bull World Health Organ.* 2022;100(9):544-61. doi.org/10.2471/BLT21.287654
69. Li HOY, Pastukhova E, Brands-Longtin O, Tan MG, Kirchof MG. YouTube as a source of misinformation on COVID-19 vaccination: a systematic analysis. *BMJ Glob Health.* 2022;7(3):e008334. doi.org/10.1136/bmjgh-2021-008334
70. Furukawa E, Okuhara T, Ito S, Shirabe R, Okada H, Kiuchi T. Hidden misinformation in YouTube short videos on syphilis: a mixed-methods study. *PEC Innov.* 2025;7:100428. doi.org/10.1016/j.pecinn.2025.100428

Protective Effects of Agomelatine on Testicular Oxidative Stress and Fibrotic Remodeling Induced by Chronic Social Isolation in Rats

Şıçanlarda Kronik Sosyal İzolasyonun İndüklediği Testiküler Oksidatif Stres ve Fibrotik Yeniden Yapılanma Üzerine Agomelatinin Koruyucu Etkileri

Burcu Gültekin^{1*}.

¹Necmettin Erbakan University, Faculty of Medicine, Department of Histology and Embryology, Konya, Türkiye. ORCID ID: 000-0001-6461-8123. E-mail: bgultekin@erbakan.edu.tr

*Corresponder author: Burcu Gültekin

Necmettin Erbakan University, Faculty of Medicine, Department of Histology and Embryology, Konya, Türkiye. bgultekin@erbakan.edu.tr ORCID ID: 000-0001-6461-8123

Received: 21/02/2026

Accepted: 06/04/2026

Published Online: 30/04/2026

Abstract

Objective: Chronic psychological stress adversely affects the male reproductive system, leading to increased oxidative stress, structural deterioration in testicular tissue, and impaired spermatogenesis. Owing to its antioxidant properties, agomelatine (AGO) may exert protective effects against such damage. This study aimed to investigate the effects of social isolation on the testes and to evaluate the potential protective role of AGO.

Materials and Methods: In this experimental study, forty-eight 16–18-week-old male Wistar albino rats were randomly assigned to four groups: Control (CON), Agomelatine (AGO), Social Isolation (SI) and SI+Agomelatine (SI+AGO). A social isolation model was established for 8 weeks. AGO (40 mg/kg/day) was administered subcutaneously via an osmotic minipump. Testicular tissues were evaluated histologically using Hematoxylin–Eosin (H&E) and Masson's trichrome staining. In serum samples, total antioxidant status (TAS), total oxidant status (TOS), and oxidative stress index (OSI) levels were measured using the Enzyme-Linked Immunosorbent Assay (ELISA) method, while total testosterone levels were analyzed by chemiluminescent immunoassay (CLIA).

Results: The SI group demonstrated marked disruption of seminiferous tubule architecture, thickening of the tunica albuginea, decreased testosterone levels, reduced TAS, and increased TOS and OSI levels, indicating elevated oxidative stress. AGO administration significantly attenuated histological damage and oxidative stress parameters, resulting in partial recovery of testicular structure and function.

Conclusion: Chronic social isolation induces multifaceted testicular damage characterized by increased oxidative stress, fibrotic remodeling, and suppression of testosterone production. Agomelatine partially alleviates these alterations through its antioxidant and antifibrotic effects. These findings highlight the central role of redox imbalance in stress-induced male infertility and suggest the therapeutic potential of melatonergic pathways.

Keywords: Agomelatine, fibrosis, oxidative stress, social isolation model, testis

Özet

Amaç: Kronik psikolojik stres, erkek üreme sistemini olumsuz etkileyerek artmış oksidatif stres, testiküler dokuda yapısal bozulma ve spermatogenezde bozulmaya yol açar. Antioksidan özellikleri sayesinde agomelatinin (AGO) bu tür hasara karşı koruyucu etkiler gösterebileceği düşünülmektedir. Bu çalışmada, sosyal izolasyonun testisler üzerindeki etkilerinin araştırılması ve AGO'nun olası koruyucu rolünün değerlendirilmesi amaçlandı.

Yöntemler: Bu deneysel çalışmada, 16–18 haftalık toplam 48 adet erkek Wistar albino sıçan rastgele dört gruba ayrıldı: Kontrol (CON), Agomelatin (AGO), Sosyal İzolasyon (SI) ve SI+Agomelatin (SI+AGO). Sosyal izolasyon modeli 8 hafta boyunca uygulandı. AGO (40 mg/kg/gün), osmotik minipompa aracılığıyla subkutan olarak verildi. Testiküler dokular Hematoksilen-Eozin (H&E) ve Masson trikrom boyamaları ile histolojik olarak değerlendirildi. Serum örneklerinde total antioksidan durum (TAS), total oksidan durum (TOS) ve oksidatif stres indeksi (OSI) düzeyleri Enzim Bağlantılı İmmünoasorbent Analiz (ELISA) yöntemiyle ölçülürken, total testosteron düzeyleri kemilüminesans immünoasay (CLIA) yöntemiyle analiz edildi.

Bulgular: SI grubunda seminifer tübül mimarisinde belirgin bozulma, tunika albugineada kalınlaşma, testosteron düzeylerinde azalma, TAS seviyelerinde düşüş ve TOS ile OSI düzeylerinde artış gözlemlendi; bu bulgular artmış oksidatif strese işaret etmektedir. AGO uygulaması, histolojik hasarı ve oksidatif stres parametrelerini anlamlı ölçüde azaltarak testiküler yapı ve fonksiyonda kısmi iyileşme sağladı.

Sonuç: Kronik sosyal izolasyon, artmış oksidatif stres, fibrotik yeniden yapılanma ve testosteron üretiminin baskılanması ile karakterize çok yönlü testiküler hasara yol açmaktadır. Agomelatin, antioksidan ve antifibrotik etkileri aracılığıyla bu değişiklikleri kısmen hafifletmektedir. Bu bulgular, stres kaynaklı erkek infertilitesinde redoks dengesizliğinin merkezi rolünü vurgulamakta ve melatonerjik yolların terapötik potansiyeline işaret etmektedir.

Anahtar Kelimeler: Agomelatin, fibrozis, oksidatif stres, sosyal izolasyon modeli, testis

Cite this article: Gultekin B. Protective Effects of Agomelatine on Testicular Oxidative Stress and Fibrotic Remodeling Induced by Chronic Social Isolation in Rats. Turk J Health S. 2026;7:1:X-X. <http://dx.doi.org/10.29228/tjhealthsport.89908>



INTRODUCTION

Reproduction is a fundamental biological process that ensures the continuity of species, and all organisms sustain their existence through reproductive capacity. The reproductive system is highly sensitive to environmental and toxic factors, and the impact of hazardous agents on reproductive functions has been extensively investigated for decades [1-3]. Epidemiological data indicate that approximately 10–15% of couples experience infertility, with male factors contributing to nearly half of these cases [4]. The testes, as the principal organs of the male reproductive system, provide the specialized microenvironment required for spermatogenesis. Normal spermatogenesis represents one of the most sensitive indicators of male fertility; physiological imbalances, such as impaired scrotal thermoregulation, may disrupt this process and result in temporary or permanent infertility [5].

In modern societies, psychological stress has become an inevitable component of daily life [6]. When individuals encounter social or environmental pressures exceeding their coping capacity, a stress response is triggered, potentially exerting deleterious effects on overall health [7]. Psychological stress has been reported to significantly influence sexual function and the reproductive system [8,9]. In particular, chronic stress may impair spermatogenesis both directly, through adverse effects on testicular tissue, and indirectly, via neuroendocrine and systemic mechanisms [10]. Oxidative stress is considered a key biological mediator of this process; increased production of reactive oxygen species (ROS) has been associated with deteriorated semen parameters, reduced sperm count, and compromised fertility [11].

Stress encompasses a spectrum of adaptive physiological and behavioral responses arising from disruption of homeostatic balance [12]. The magnitude and characteristics of this response depend on the duration and intensity of the stressor [13]. While acute stress is typically short-term and intermittent, chronic stress involves prolonged or continuous exposure [14]. Clinical and experimental studies have demonstrated that men exposed to chronic stress exhibit significant impairment in semen parameters [15]. Experimental rat models further reveal that chronic stress induces histopathological alterations in testicular tissue, elevates oxidative stress markers, and diminishes sperm quality [15,16].

Agomelatine (AGO) is the first synthetic melatonergic agent characterized by agonistic activity at melatonin MT1/MT2 receptors and antagonistic activity at 5-HT_{2C} receptors, and it is clinically used in the treatment of major depressive disorder. By mimicking the antioxidant and circadian regulatory properties of melatonin, this molecule exerts biological effects not only within the central nervous system but also in peripheral tissues. Experimental evidence indicates that agomelatine

confers protective effects in testicular tissue by suppressing oxidative stress, inflammation, and apoptotic pathways. In a methotrexate-induced testicular injury model, agomelatine administration was reported to preserve seminiferous tubule architecture, increase germinal epithelial thickness, and reduce spermatogenic cell desquamation [17]. The antioxidant properties of AGO are thought to involve modulation of the mitochondrial electron transport chain, limitation of ROS generation, neutralization of hydroxyl radicals, and regulation of cellular redox balance. Additionally, through 5-HT_{2C} receptor antagonism, it may enhance dopaminergic and noradrenergic activity, thereby modulating the stress response [18]. Owing to these properties, agomelatine has emerged as a potential protective agent against oxidative and apoptotic damage induced by chronic psychological stress in testicular tissue.

The present study is based on the hypothesis that chronic social isolation induces oxidative stress and structural deterioration in testicular tissue, thereby adversely affecting spermatogenesis. Accordingly, in a social isolation model, seminiferous tubule architecture and redox balance were evaluated, and the potential of agomelatine to attenuate this damage through its antioxidant properties was investigated.

MATERIALS AND METHODS

2.1. Experimental animals

A total of 48 male Wistar albino rats, aged 16–18 weeks and weighing 250–300 g, were used in this study. All animal experiments were carried out with the approval of the Necmettin Erbakan University Centre for Experimental and Applied Medical Sciences Research Animals Ethics Board (Decision:2025-118, December 25, 2025). The animals were housed in standard cages with wood-shaving bedding, wire tops, and integrated water bottles and food compartments. A commercially available standard pelleted laboratory diet, widely used in scientific research and formulated to meet the nutritional requirements of rats according to age and body weight, was provided. Food and water were available *ad libitum*. The animals were maintained under controlled environmental conditions (24 ± 1°C temperature, 45 ± 5% humidity, and a 12-hour light/12-hour dark cycle). Body weights were recorded at the beginning and at the end of the experimental period. The animals were randomly assigned into four experimental groups:

Group 1: Control (CON, n=12): Rats not subjected to social isolation.

Group 2: Agomelatine (AGO, n=12): Rats not subjected to social isolation but treated with AGO (40 mg/kg/day, AmBeed, Inc A643275; Cas No. 138112-76-2, USA).

Group 3: Social Isolation (SI, n=12): Rats exposed to social isolation for 8 weeks.

Group 4: Social Isolation + Agomelatine (SI+AGO, n=12): Rats exposed to social isolation for 8 weeks and treated with AGO (40 mg/kg/day).

At the beginning of the experiment, an experimental anxiety model was established through social isolation (SI). Following the 8-week SI period, agomelatine administration was initiated. On day 15 of treatment, the reservoirs of the osmotic minipumps were filled with either solvent or AGO solution and implanted subcutaneously.

2.2. Induction of the experimental anxiety model

Rats were randomly divided into four groups (CON, AGO, SI and SI+AGO). Care was taken to ensure that rats born to the same dam were not placed in the same group. Body weights were measured and recorded at the beginning and end of the experiment. To prevent environmental interaction, cages of isolated animals were covered, and only one rat was placed per cage. Rats in the social isolation groups were housed on separate shelves within the same room for 8 weeks to ensure equal exposure to environmental conditions such as light, odor, and sound. Control animals were maintained under standard group-housing conditions. To minimize handling stress, animals were handled only once per week for cage cleaning; otherwise, no additional contact was made [19].

2.3. Subcutaneous drug infusion via osmotic pump

The osmotic pump operates based on osmotic pressure differences and consists of a three-layer system: an inner drug reservoir, a middle osmotic layer, and an outer semipermeable membrane. The prepared drug solution was injected into the inner reservoir using a specialized filling device. After subcutaneous implantation, water influx from surrounding tissues expands the osmotic layer, compressing the drug reservoir and enabling controlled drug release.

Anesthesia was induced via intramuscular administration of ketamine (75 mg/kg) and xylazine (10 mg/kg). Adequate anesthesia was confirmed by toe pinch reflex and physiological response assessment. Once anesthesia was achieved, the dorsal neck region was shaved and sterilized prior to subcutaneous implantation of the osmotic pumps. A 0.8–1 cm incision was made in the dorsal region, and the pumps were inserted subcutaneously. In the AGO-treated groups, the osmotic pump reservoir was filled with AGO solution to deliver 40 mg/kg/day for 15 days. In the other groups, the pumps were filled with the corresponding solvent [20].

2.4. Histological analyses

Testicular tissues were surgically excised and fixed in 10% formalin, dehydrated through graded alcohol series (70–100%), cleared in xylene, and embedded in paraffin. Sections of 5 μ m

thickness were cut and stained with hematoxylin–eosin (H&E) and Masson's trichrome.

All histological evaluations were performed in a blinded manner by two independent observers to minimize observer bias. Systematic random sampling was used to select representative microscopic fields. Stained sections were examined using a Zeiss Primo Star light microscope, and digital images were captured and analyzed with a Zeiss AxioCam ERc 5s imaging system.

2.4.1. Hematoxylin–Eosin staining

Paraffin sections were deparaffinized in xylene (three changes, 20 minutes each) and rehydrated through a graded ethanol series (100%, 90%, 80%, 70%, and 50%). After rinsing in distilled water, sections were stained with hematoxylin for nuclear visualization, washed under running tap water, differentiated in acid alcohol, and blued in alkaline water. Eosin staining was subsequently performed to visualize cytoplasmic components. Sections were dehydrated through ascending ethanol concentrations (70%, 80%, 90%, and 100%), cleared in xylene, and mounted with coverslips using an appropriate mounting medium. In H&E-stained sections, seminiferous tubule architecture and interstitial areas were evaluated in detail [21].

2.4.2. Masson's Trichrome staining

Five-micrometer sections obtained from testicular blocks were used to assess fibrosis. Sections were deparaffinized in xylene and rehydrated through a descending alcohol series (90%, 80%, 70%, and 50%). Masson's Trichrome Stain Kit (ChemBio, CB6095.0200, İstanbul, Türkiye) was applied according to the manufacturer's instructions. After dehydration in alcohol and clearing in xylene, sections were mounted with Entellan® [22].

2.5. Biochemical analyses

At the end of the experiment, blood samples were collected from all animals into serum separator tubes. Samples were centrifuged at 1500 g for 10 minutes to obtain serum, which was stored at -80°C until analysis. On the day of analysis, serum samples were thawed at room temperature. Total antioxidant status (TAS; Elabscience, E-BC-K801-M, USA) and total oxidant status (TOS; Elabscience, E-BC-K802-M, USA) were determined using ELISA kits according to the manufacturer's instructions. The oxidative stress index (OSI) was calculated quantitatively from TAS and TOS values [23]. Serum total testosterone levels were measured using the chemiluminescent immunoassay (CLIA) technique.

2.6. Statistical analysis

All data were expressed as mean \pm standard deviation (SD).

Normality of distribution was assessed using the Shapiro–Wilk test. Intergroup comparisons were performed using one-way analysis of variance (ANOVA) followed by Tukey’s post-hoc test. A p -value < 0.05 was considered statistically significant.

RESULTS

3.1. Hematoxylin–Eosin staining findings

Microscopic examination of H&E-stained testicular sections revealed that seminiferous tubule architecture was preserved in both the CON and AGO groups. In these groups, the integrity of the basement membrane was maintained, and regularly organized germ cells were observed, including spermatogonia, dispersed Sertoli cells, spermatids, and spermatozoa. The interstitial connective tissue and Leydig cells also exhibited normal structural characteristics. In contrast, testicular sections from the SI group demonstrated prominent histopathological alterations in germ cells. These changes included cellular degeneration, vacuolization, atrophy, and disorganization of the seminiferous epithelium. Additionally, a reduction in the interstitial area was observed in this group. In the SI+AGO group, although irregularities in the basement membrane were still evident, the overall tubular architecture was better preserved compared to the SI group. Furthermore, the interstitial area maintained a morphology closer to normal, indicating partial histological recovery following agomelatine treatment (Fig. 1).

3.2. Masson’s Trichrome staining of testicular tissue

The tunica albuginea is a dense collagenous connective tissue capsule surrounding the testis and appears distinctly in blue/green hues with Masson’s trichrome staining. To visualize collagen fibers and evaluate fibrosis within the connective tissue, Masson’s trichrome staining was performed. In the CON and AGO groups, the tunica albuginea layers exhibited normal thickness. In contrast, the SI group demonstrated a marked thickening of the tunica albuginea, indicating increased collagen deposition and fibrotic remodeling. In the SI+AGO group, the thickness of the tunica albuginea was reduced compared to the SI group and was comparable to that observed in the AGO group, suggesting attenuation of fibrosis following agomelatine treatment (Fig. 2).

3.3. Biochemical findings

3.3.1. Serum testosterone levels

Serum testosterone levels were significantly suppressed in the SI group compared to both the CON and AGO groups ($p = 0.0003$). Although testosterone levels in the SI+AGO group showed a tendency toward recovery relative to the SI group, this improvement did not reach statistical significance.

3.3.2. Serum TAS, TOS, and OSI results

Following social isolation, TAS levels were significantly

decreased ($p = 0.0007$), whereas TOS levels were significantly increased ($p = 0.0001$) in the SI group. In the SI+AGO group, these alterations were partially ameliorated. The oxidative stress index (OSI), calculated quantitatively from TAS and TOS values, exhibited a marked and statistically significant increase in the SI group. AGO treatment resulted in a statistically significant reduction in OSI levels ($p < 0.0001$), indicating attenuation of oxidative stress (Fig. 3).

DISCUSSION

The increasing prevalence of infertility potentially attributable to physiological and psychological stress has recently attracted considerable attention. Although stress-induced testicular dysfunction and its pathological characteristics have been well described in rat models, the available experimental paradigms remain limited and the findings are sometimes inconsistent. In the present study, the deleterious effects of social isolation-induced stress on male fertility were evaluated histopathologically, and the potential protective role of the melatonin receptor agonist AGO was investigated on the basis of its antioxidant properties.

Bakırhan et al. reported that oxidative stress triggered by immobilization stress resulted in the absence of spermatozoa, irregular seminiferous tubules, and vacuolated seminiferous tubules exhibiting degeneration in testicular tissue [24]. In another study, exposure to restraint stress for seven days led to reduced sperm density in the epididymal lumen and varying degrees of seminiferous tubular atrophy [25]. Accumulating evidence indicates that oxidative stress plays a pivotal role in reproductive dysfunction [26]. Sadraei et al. evaluated the effects of oxidative stress on semen parameters and testicular histology in rats using ten histopathological criteria and concluded that oxidative stress may disrupt the interstitial area and germ cells while reducing Sertoli cell numbers [27]. Maalagh et al. demonstrated that acute prepubertal immobilization stress for ten days significantly reduced the number of secondary spermatocytes and altered serum testosterone levels compared to controls [28].

It has been reported that in stressed rats, the basement membranes of seminiferous tubules become thinner and less dense, and that chronic unpredictable mild stress for five weeks increases germ cell apoptosis [29]. Chronic immobilization stress has also been shown to delay testicular maturation in male rats, a process closely regulated by gonadotropins and sex hormones [30]. Abdel et al. observed vacuolated and apoptotic spermatogenic cells as well as focal thickening of the basement membrane [31], findings consistent with those of El-Naggar et al., who reported severe structural alterations including seminiferous tubule deformation and germ cell loss following chronic stress [32]. Apoptotic features included pyknotic and degenerated nuclei, reduced seminiferous epithelial height, complete absence of spermatozoa in some

tubules, cytoplasmic vacuolization of spermatogenic cells, and detachment of germ cells from the basement membrane. Additionally, the interstitial tissue exhibited dilated and congested blood vessels, hyalinized eosinophilic material, vacuolization, and degeneration of Leydig cells [33]. These pathological changes have been strongly associated with oxidative stress [34].

Mitochondria serve both as primary sources and major targets of reactive oxygen species (ROS). Oxidative stress can impair mitochondrial function by disrupting oxidative phosphorylation and interfering with electron transfer within the respiratory chain. Zhu et al. demonstrated that the protective effect of AGO against oxidative stress in a Chronic Social Defeat Stress (CSDS) mouse model involved improvement of mitochondrial function [35]. Akaras et al. reported severe structural defects and impaired sperm maturation associated with oxidative damage in bortezomib-treated rats, whereas co-administration of AGO attenuated oxidative stress and apoptotic markers [36]. Yiğittürk et al. demonstrated that AGO effectively prevented fibrotic changes by interacting with fibroblasts and acting as a 5-HT_{2C} receptor antagonist, thereby exerting antifibrotic effects [18]. Owing to its potent anti-inflammatory and antifibrotic properties, AGO has been shown to promote microscopic improvement in testicular tissue.

Consistent with these reports, the present study demonstrated structural disruption of seminiferous tubules and loss of germinal cells in socially isolated rats. AGO treatment partially restored these histological alterations. Furthermore, examination of the tunica albuginea revealed thickening and increased fibrosis in the SI group, likely secondary to oxidative stress, in agreement with previous studies. AGO administration attenuated this thickening and fibrotic remodeling, supporting its antifibrotic potential.

Social isolation of inherently social animals such as rats and mice induces complex neurobiological changes. Socially isolated animals exhibit reduced electrical activity of hypothalamic neurons and lower basal plasma corticosterone levels compared to socially housed animals [37]. Although this may initially suggest reduced psychosocial stress, single housing has been associated with increased aggression, heightened sensitivity to stressors, increased escape behavior, and reduced time spent sleeping and feeding [38]. Esquifino et al. demonstrated that 30 days of social isolation decreased prolactin, luteinizing hormone (LH), and testosterone secretion while increasing follicle-stimulating hormone (FSH) levels [39]. Chronic stress has been shown to suppress gonadotropin and testosterone secretion primarily via corticotropin-releasing hormone (CRH) [40]. CRH and its receptors are expressed in the testes, where CRH exerts autocrine inhibitory effects on testosterone biosynthesis [41]. Li et al. further reported that chronic social defeat stress reduced nectin-3 protein levels and increased

CRH receptor 1 (CRHR1) expression in the testes, potentially impairing spermatogenesis and fertility [30].

Hafez et al. demonstrated that cadmium-induced testicular toxicity was associated with increased lipid peroxidation (MDA), decreased superoxide dismutase (SOD), and reduced testosterone levels, while AGO administration improved serum testosterone levels and restored oxidative balance [42]. Bove et al. reported that social isolation increased ROS production, elevated MDA levels, and decreased antioxidant enzymes such as SOD and catalase (CAT) [43]. In chronic mild stress models, AGO exerted protective effects by reducing MDA and increasing antioxidant enzyme levels, including glutathione peroxidase (GPx) and glutathione [44]. Similarly, Azizi et al. demonstrated increased SOD and GPx activity and decreased MDA levels following AGO treatment [45].

In line with these findings, our study demonstrated that social isolation reduced serum testosterone levels, likely secondary to oxidative stress-induced testicular damage. Although AGO treatment mitigated this decline, testosterone levels did not fully return to control values. Biochemical analysis revealed that social isolation disrupted systemic redox balance, as evidenced by decreased TAS and increased TOS and OSI levels. AGO treatment significantly improved oxidative stress parameters; however, complete normalization was not achieved. This partial recovery may be related to dosage or treatment duration, or may reflect the multifactorial pathophysiology of chronic stress, suggesting that antioxidant intervention alone may not be sufficient for full restoration.

CONCLUSION

Social isolation induces multifaceted testicular damage characterized by oxidative stress, fibrotic remodeling, and hormonal suppression. Agomelatine partially attenuates these alterations through its antioxidant and antifibrotic mechanisms. Our findings support the central role of redox imbalance in stress-induced male infertility and highlight the therapeutic potential of melatonergic pathways.

LIMITATIONS

This study has several limitations. First, although the social isolation model is widely used in experimental research to mimic chronic psychological stress, it may not fully reflect the complex psychosocial stressors encountered in humans. Therefore, direct extrapolation of the findings to clinical male infertility should be made with caution. Second, agomelatine was administered at a single dose and for a limited duration. Investigation of different dosages and longer treatment periods could provide clearer insight into whether complete restoration of testosterone levels and redox balance can be achieved. Finally, the study was limited to male rats within a specific age range. Age-dependent variations in response and long-term reproductive outcomes were not evaluated.

Despite these limitations, the study demonstrates that social isolation induces oxidative and fibrotic damage in testicular tissue and provides experimental evidence supporting the partial protective effects of agomelatine through its antioxidant and antifibrotic mechanisms.

Acknowledgement

None

Conflict of Interests

None of the authors have a conflict of interest.

Financial Support

There is no financial support

Ethical Approval

All animal experiments were carried out with the approval of the Necmettin Erbakan University Centre for Experimental and Applied Medical Sciences Research Animals Ethics Board (Decision:2025-118, December 25, 2025)

Data Sharing Statement

All data related to the study are included in the article.

Informed Consent

None.

REFERENCES

- Abdollahi MB, Dehghan SF, Balochkhaneh FA, Moghadam MA, Mohammadi H. Comparison of mice's sperm parameters exposed to some hazardous physical agents. *Environ. Health and Toxicol.* 2021; 36(3): e2021013. doi: 10.5620/eah2.2021013.
- Mohammadi H, Dehghan SF, Moradi N, Suri S, Pirposhteh EA, Ardakani SK, et al. Assessment of sexual hormones in foundry workers exposed to heat stress and electromagnetic fields. *Reprod. Toxicol.* 2021; 101:115–123. doi: 10.1016/j.reprotox.2020.12.015.
- Zhang P, Zheng Y, Lv Y, Li F, Su L, Qin Y, et al. Melatonin protects the mouse testis against heat-induced damage. *Mol. Hum. Reprod.* 2020; 26(2): 65–79. doi: 10.1093/molehr/gaaa002.
- Kovats RS, Hajat S. Heat stress and public health: a critical review. *Annu. Rev. Publ. Health.* 2008; 29: 41–55. doi: 10.1146/annurev.publhealth.29.020907.090843.
- Sui J, Feng Y, Li H, Cao R, Tian W, Jiang Z. Baicalin protects mouse testis from injury induced by heat stress. *J. Therm. Biol.* 2019; 82: 63–69. doi: 10.1016/j.jtherbio.2019.03.009.
- Wdowiak A, Bien A, Iwanowicz-Palus G, Makara-Studzinska M, Bojar I. Impact of emotional disorders on semen quality in men treated for infertility. *Neuroendocrinol. Lett.* 2017; 38(1): 50–58.
- Jalili C, Ahmadi S, Roshankhah S, Salahshoor M. Effect of Gestein on reproductive parameter and serum nitric oxide levels in morphine-treated mice. *Int. J. Reprod. Biomed.* 2016; 14(2): 95. doi: 10.29252/ijrm.14.2.95.
- Wu L, Lu Y, Jiao Y, Liu B, Li S, Li Y, et al. Paternal psychological stress reprograms hepatic gluconeogenesis in offspring. *Cell Metabol.* 2016; 23(4): 735–743. doi: 10.1016/j.cmet.2016.01.014.
- Abbasi M, Bavazin F, Mansouri L. Effectiveness of Benson relaxation method on reduction of stress and increase of the number and motility of sperms among infertile males. *Iranian J. Psych. Nursing.* 2017; 5(3): 22–28.
- Novin MG, Golmohammadi MG, Sagha M, Ziai SA, Abdollahifar MA, Nazarian H. Protective effect of gallic acid on testicular tissue, sperm parameters, and DNA fragmentation against toxicity induced by cyclophosphamide in adult NMRI mice. *Urol. J.* 2020; 17(1): 78–85. doi: 10.22037/uj.v0i0.4858.
- Nirupama M, Yajurvedi H. Durational effects of chronic stress on the testicular damage and its reversibility in albino rat. *Eur. J. Exp. Biol.* 2013; 3(5): 229–239.
- Chu B, Marwaha K, Sanvictores T, Awosika AO, Ayers D. *Physiology, Stress Reaction.* In: StatPearls. Treasure Island (FL): StatPearls Publishing; May 7, 2024.
- Koolhaas JM, Bartolomucci A, Buwalda B, de Boer SF, Flugge G, Korte SM, et al. Stress revisited: A critical evaluation of the stress concept. *Neurosci. Biobehav. Rev.* 2011; 35: 1291–1301. doi: 10.1016/j.neubiorev.2011.02.003.
- Pacak K, Palkovits M, Yadid G, Kvetnansky R, Kopin IJ, Goldstein DS. Heterogeneous neurochemical responses to different stressors: A test of Selye's doctrine of nonspecificity. *Am. J. Physiol.* 1998; 275: 1247–1255. doi: 10.1152/ajpregu.1998.275.4.R1247.
- Nordkap L, Jensen TK, Hansen AM, Lassen TH, Bang AK, Joensen UN, et al. Psychological stress and testicular function: A cross-sectional study of 1,215 Danish men. *Fertil. Steril.* 2016; 105: 174–187. doi: 10.1016/j.fertnstert.2015.09.016.
- Zou P, Wang X, Yang W, Liu C, Chen Q, Yang H, et al. Mechanisms of Stress-Induced Spermatogenesis Impairment in Male Rats Following Unpredictable Chronic Mild Stress (uCMS). *Int. J. Mol. Sci.* 2019; 20: 4470. doi: 10.3390/ijms20184470.
- Aslankoc R, Ozmen O, Ellidag HY. Ameliorating effects of agomelatine on testicular and epididymal damage induced by methotrexate in rats. *J. Biochem Mol Toxicol.* 2020; 34(3): e22445. doi: 10.1002/jbt.22445.
- Yigit Turk G, Acara AC, Erbas O, Oltulu F, Yavasoglu NUK, Uysal A, et al. The antioxidant role of agomelatine and gallic acid on oxidative stress in STZ induced type I diabetic rat testes. *Biomed Pharmacother.* 2017; 87: 240–246. doi: 10.1016/j.biopha.2016.12.102.
- Dimonte S, Sikora V, Bove M, Morgese MG, Tucci P, Schiavone S, et al. Social isolation from early life induces anxiety-like behaviors in adult rats: Relation to neuroendocrine and neurochemical dysfunctions. *Biomed Pharmacother.* 2023; 158: 114181. doi: 10.1016/j.biopha.2022.114181.
- Csikós V, Dóra F, Láng T, Darai L, Szendi V, Tóth A, et al. Social Isolation Induces Changes in the Monoaminergic Signalling in the Rat Medial Prefrontal Cortex. *Cells.* 2024; 13(12): 1043. doi: 10.3390/cells13121043.
- Tian P, Lv P, Shi W, Zhu M, Cong B, Wen B. Chronic stress reduces spermatogenic cell proliferation in rat testes. *Int J Clin Exp Pathol.* 2019; 12(5): 1921–1931.
- Nassar SA, Algazeery A, Sayed Ahmed GA, Abo El-Maaty WA. Histological, Immunohistochemical and Molecular Alterations in Immature Mice Testes Due to Chronic Exposure to Mobile Phone Radiofrequency Radiation. *The Egyptian Journal of Hospital Medicine.* 2020; 78(1): 128–135.
- Akkoca A, Büyükkakilli B, Ballı E, Gültekin B, Özbay E, Oruç Demirbaş H, et al. Protective effect of MitoTEMPO against cardiac dysfunction caused by ischemia-reperfusion: MCAO stroke model study. *Int J Neurosci.* 2024; 134(12): 1582–1593. doi: 10.1080/00207454.2023.2273768.
- Bakrhan EG, Annaç E, Esen G. The histopathological effects of immobilization stress on rat testis tissue, and the protective role of lavender essential oil. *Value in Health Sciences.* 2025; 15(3): 442–447.
- Arun S, Burawat J, Sukhorum W, Sampannang A, Uabundit N, Iamsaard S. Changes of testicular phosphorylated proteins in response to restraint stress in male rats. *J Zhejiang University Sci B.* 2016; 17(1): 21–9.
- Wu L, Lu Y, Jiao Y, Liu B, Li S, Li Y, et al. Paternal psychological stress reprograms hepatic gluconeogenesis in offspring. *Cell Metabol.* 2016; 23(4): 735–743. doi: 10.1016/j.cmet.2016.01.014.
- Sadraie M, Tavalae M, Nasr-Esfahani MH, Forouzanfar M. Evaluation of sperm and morphometric parameters of testicular tissue following curcumin administration in rats after varicocele induction. *Qom Univ. Med. Sci. J.* 2021; 15(4): 284–295. doi: 10.32598/qums.15.4.284.
- Maalagh M, Jahromi AS, Yusefi A, Razeghi A, Zabetiyan H, Karami MY, et al. Effects of prepubertal acute immobilization stress on serum kisspeptin level and testis histology in rats. *Pakistan J. Biol. Sci.* 2016; 19(1): 43–48. doi: 10.3923/pjbs.2016.43.48.
- Hou G, Xiong W, Wang M, Chen X, Yuan TF. Chronic stress influences sexual motivation and causes damage to testicular cells in male rats. *J Sex Med.* 2014; 11: 653–663. doi: 10.1111/jsm.12416.
- Li T, Yao J, Zhang Q, Li Q, Li J, Wang X, et al. Chronic stress impairs male spermatogenesis function and Nectin-3 protein expression in the testis. *Physiol Res.* 2020; 69(2): 297–306. doi: 10.33549/physiores.934287.
- Abdel-Fattah M, El-Sayed M. Effects of immobilization stress on some reproductive functions in adult female albino rats. *The Medical Journal of Cairo University.* 2018; 86: 2457–2462.
- El-Naggar HAEM, El-Safy FENA, El-mehi AE, Reafee AA. Effect of chronic stress on the testis of the adult male albino rat and the role of ginger. *Egypt J Hosp Med.* 2020; 81: 2184–2194.
- Mohammed M, Abdel-Aziz H, Fawzy A, Samy W. The effect of chronic stress on the testis of adult albino rats and the possible protective effect of astaxanthin supplementation (Histological, immunohistochemical and biochemical studies). *J Med Histol.* 2018; 2: 115–130.
- Elshaari F, Elfaghri R, Sherif D, Barassi I. Testicular torsion-detorsion-histological and biochemical changes in rat testis. *J Cytol Histol.* 2012; 3: 1000316.
- Zhu Y, Li Y, Yu Z, Chen X, Lan T, Wang M, et al. Agomelatine Alleviates Depressive-like Behaviors by Suppressing Hippocampal Oxidative Stress in the Chronic Social Defeat Stress Model. *Antioxidants (Basel).* 2025; 14(4): 410. doi: 10.3390/antiox14040410.
- Akaras N, Bal T, Atilay H, Selli J, Halici MB. Protective effects of agomelatine on testicular damage caused by bortezomib. *Biotech Histochem.* 2017; 92(8): 552–559. doi: 10.1080/10520295.2017.1350748.
- Brain PF. What does individual housing mean to a mouse? *Minireview. Life Sci.* 1975; 16: 187–200. doi: 10.1016/0024-3205(75)90017-X.
- Hurst JL, Barnard J, Tolladay U, Nevison CM, West CD. Housing and welfare in laboratory rats: effects of cage stocking density and behavioural predictors of welfare. *Animal Behav.* 1999; 58: 563–586. doi: 10.1006/anbe.1999.1165.
- Esquifino AI, Chacón F, Jimenez V, Reyes Toso CF, Cardinali DP. d24-hour changes in circulating prolactin, follicle-stimulating hormone, luteinizing hormone and testosterone in male rats subjected to social isolation. *J Circadian Rhythms.* 2004; 2(1): 1. doi: 10.1186/1740-3391-2-1.
- Ghizzoni L, Mastorakos G, Vottero A, Barreca A, Furlini M, Cesarone A, et al. Corticotropin-releasing hormone (CRH) inhibits steroid biosynthesis by cultured human granulosa-lutein cells in a CRH and interleukin-1 receptor-mediated fashion. *Endocrinology.* 1997; 138: 4806–4811. doi: 10.1210/endo.138.11.5474.
- Fabbn A, Tinajero JC, Dufau ML. Corticotropin-releasing factor is produced by rat Leydig cells and has a major local antireproductive role in the testis. *Endocrinology.* 1990; 127: 1541–1543. doi: 10.1210/endo-127-3-1541.
- Hafez HM, Waz S, El-Tahawy NFG, Mohamed MZ. Agomelatine ameliorates cadmium-induced toxicity through the modification of HMGB-1/TLR-4/NFκB pathway. *Toxicol Appl Pharmacol.* 2022; 457: 116313. doi: 10.1016/j.taap.2022.116313.
- Bove M, Lama A, Schiavone S, Pirozzi C, Tucci P, Sikora V, et al. Social isolation triggers oxidative status and impairs systemic and hepatic insulin sensitivity in normoglycemic rats. *Biomed Pharmacother.* 2022; 149: 112820. doi: 10.1016/j.biopha.2022.112820.
- Demirdaş A, Nazroğlu M, Ünal GÖ. Agomelatine reduces brain, kidney and liver oxidative stress but increases plasma cytokine production in the rats with chronic mild stress-induced depression. *Metab Brain Dis.* 2016; 31(6): 1445–1453. doi: 10.1007/s11011-016-9874-2.
- Azizi S, Kazemi Mehrjerdi H, Zaemi M. The protective role of melatonin and agomelatine against oxidative stress following laparoscopic ovariectomy in dogs. *BMC Vet Res.* 2025; 21(1): 224. doi: 10.1186/s12917-025-04671-6.

FIGURES

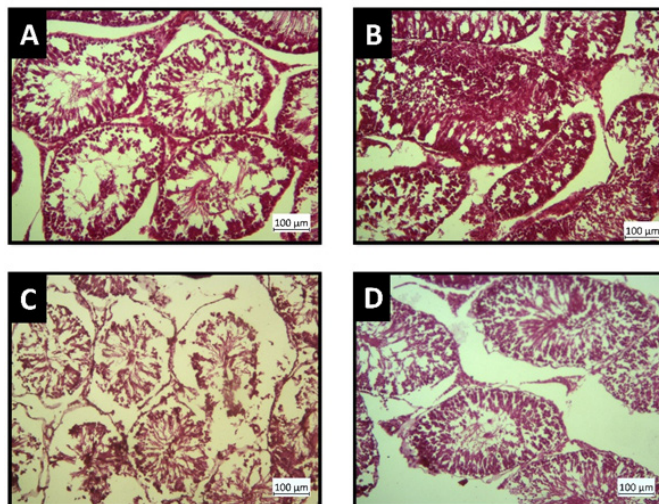


Figure 1. Hematoxylin–Eosin (H&E) staining of testicular tissue sections. Each experimental group consisted of 12 rats ($n = 12$). (A) Control (CON) group and (B) Agomelatine (AGO) group exhibited normal seminiferous tubule architecture. Spermatogonia were observed along the basement membrane, accompanied by dispersed Sertoli cells, well-organized germ cells, and morphologically normal Leydig cells. (C) In the Social Isolation (SI) group, seminiferous tubules demonstrated germ cell degeneration, vacuolization, atrophy, structural disorganization, and a reduction in the interstitial area. (D) In the Social Isolation + Agomelatine (SI+AGO) group, although irregularities of the basement membrane persisted, the overall seminiferous tubule architecture was largely preserved, and the interstitial area maintained a near-normal appearance.

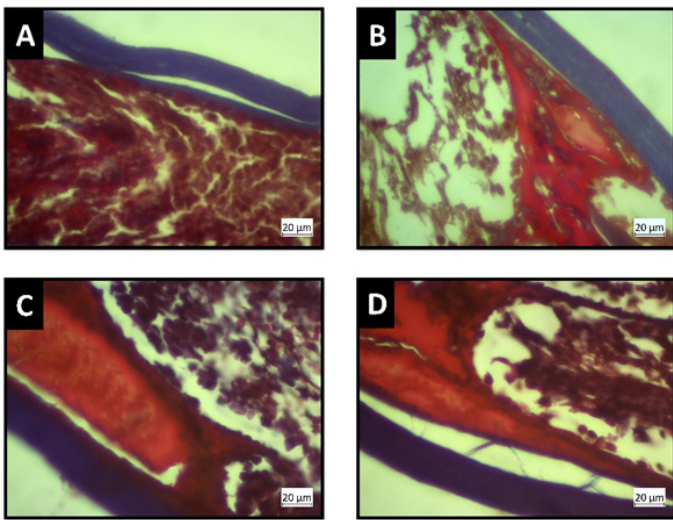


Figure 2. Masson's Trichrome staining of testicular tissue sections. Each experimental group consisted of 12 rats ($n = 12$). (A) Control (CON) group and (B) Agomelatine (AGO) group exhibited comparable tunica albuginea thickness. (C) In the Social Isolation (SI) group, a marked thickening of the tunica albuginea was observed. (D) In the Social Isolation + Agomelatine (SI+AGO) group, tunica albuginea thickness was nearly comparable to that of the CON group. Areas stained blue represent collagen fiber density.

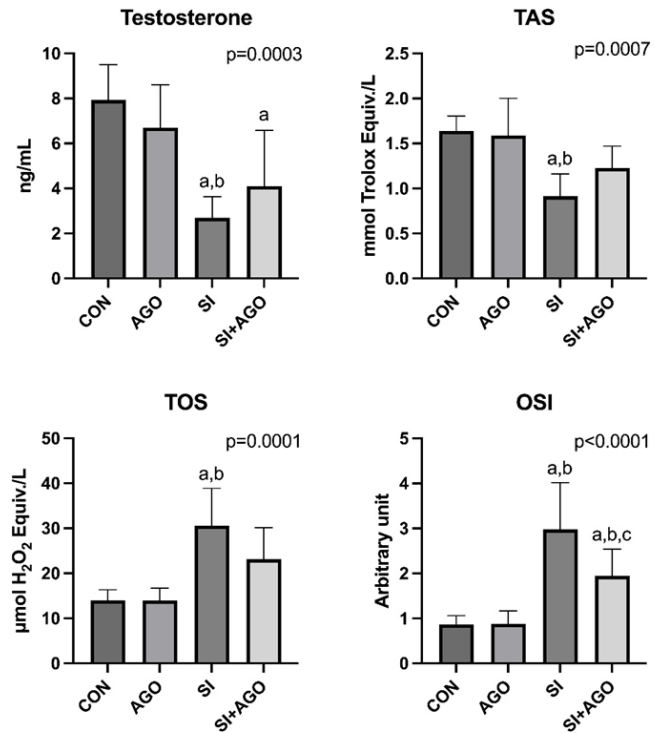


Figure 3. Serum testosterone, total antioxidant status (TAS), total oxidant status (TOS), and the quantitatively calculated oxidative stress index (OSI) levels obtained from blood samples. All data are presented as mean \pm SD. Reported p-values represent the results of one-way ANOVA. Intergroup differences were determined using Tukey's post-hoc test. Superscripts indicate statistical significance at $p < 0.05$ as follows: a vs. CON, b vs. AGO, c vs. SI.

Zihinsel Dayanıklılığın İyilik Durumu Üzerindeki Etkisi: Fiziksel Aktivitenin Düzenleyici (Moderatör) Rolü

The Effect of Mental Toughness on Well-Being: The Moderating Role of Physical Activity

Muhammet Talha HAN¹.

¹Karabük University, Hasan Doğan Faculty of Sports Sciences, E-mail: muhammettalhan@karabuk.edu.tr / Orcid id: 0000-0003-4760-3485

*Corresponder author: Muhammed Talha HAN

e-mail: muhammettalhan@karabuk.edu.tr

Telefon: +90 553 826 9725

ORCID ID: 0000-0002-5471-5381

Abstract

Objective: This study aims to examine the effect of university students' levels of mental toughness on their psychological well-being and to evaluate the moderating role of physical activity levels in this effect. The primary objective of the research is to explore the contribution of the interaction between individual psychological resources (mental toughness) and behavioral habits (physical activity) to psychological well-being through a comprehensive model. Unlike previous studies that have often evaluated these variables independently, this study is one of the first to test them within a unified structural framework, thereby offering both theoretical and methodological contributions to the field of sport psychology.

Methods: The study, designed using a correlational survey model, included 535 university students from Türkiye (Female = 70.8%, Male = 29.2%). Data was collected through face-to-face surveys using the Physical Activity Scale, the Mental Toughness Scale, and the Well-Being Scale. The data were analyzed using SPSS 28.0 and Hayes' PROCESS Macro (Model 1).

Results: The results revealed that mental toughness had a significant and positive effect on psychological well-being ($\beta = .44, p < .001$). Furthermore, physical activity level was found to have a significant moderate role in this effect ($\beta = .13, p < .01$). Specifically, among individuals with higher levels of physical activity, the effect of mental toughness on well-being was found to be stronger.

Conclusion: These findings highlight the importance of evaluating cognitive and behavioral components interactively when promoting psychological well-being in young adults. The study provides valuable conceptual insights for researchers and practitioners aiming to develop multi-level models in the domains of sport and positive psychology.

Keywords: Mental Toughness, Physical Activity, Psychological Well-Being, Moderating Effect, University Students, Sport Psychology, Positive Psychology

Özet

Amaç: Bu araştırma, üniversite öğrencilerinin zihinsel dayanıklılık düzeylerinin iyilik halleri üzerindeki etkisini incelemeyi ve bu etkide fiziksel aktivite düzeyinin düzenleyici rolünü değerlendirmeyi amaçlamaktadır. Araştırmanın temel amacı, bireysel psikolojik kaynaklar (zihinsel dayanıklılık) ile davranışsal alışkanlıklar (fiziksel aktivite) arasındaki karşılıklı etkilerin psikolojik iyilik hali üzerindeki katkısını bütüncül bir model aracılığıyla ortaya koymaktır. Literatürde sıklıkla bağımsız olarak değerlendirilen bu değişkenler, bu çalışmada ilk kez aynı yapısal çerçevede test edilerek spor psikolojisi alanına hem kuramsal hem de yöntemsel düzeyde özgün bir katkı sunmaktadır.

Yöntemler: İlişkisel tarama modeliyle desenlenen araştırmaya, Türkiye'den 535 üniversite öğrencisi (Kadın = %70.8, Erkek = %29.2) araştırmaya katılmıştır. Veriler, Fiziksel Aktivite Ölçeği, Zihinsel Dayanıklılık Ölçeği ve İyilik Durumu Ölçeği kullanılarak yüz yüze anket yöntemiyle toplanmıştır. Elde edilen veriler SPSS 28.0 ve Hayes'in PROCESS Makrosu (Model 1) ile analiz edilmiştir.

Bulgular: Analizler sonucunda, zihinsel dayanıklılığın iyilik hali üzerinde anlamlı ve pozitif bir etki yarattığı ($\beta = .44, p < .001$) saptanmıştır. Buna ek olarak, fiziksel aktivite düzeyinin bu etkide anlamlı bir düzenleyici rol oynadığı ($\beta = .13, p < .01$) belirlenmiştir. Özellikle yüksek fiziksel aktivite düzeyine sahip bireylerde, zihinsel dayanıklılığın iyilik haline etkisinin daha güçlü olduğu görülmüştür.

Sonuç: Bu bulgular, genç bireylerin psikolojik iyilik hallerini artırmada zihinsel ve davranışsal bileşenlerin etkileşimli biçimde değerlendirilmesi gerektiğine işaret etmektedir. Araştırma, spor ve pozitif psikoloji alanlarında çok düzeyli modeller geliştirmek isteyen araştırmacılar ve uygulayıcılar için önemli kavramsal açılımlar sunmaktadır.

Anahtar Kelimeler: Zihinsel Dayanıklılık, Fiziksel Aktivite, Psikolojik İyilik Hali, Düzenleyici Etki, Üniversite Öğrencileri, Spor Psikolojisi, Pozitif Psikoloji

Received: 31/07/2025

Accepted: 01/12/2025

Published Online: 30/04/2026

Cite this article: Han MT. The Effect of Mental Toughness on Well-Being: The Moderating Role of Physical Activity. Turk J Health S. 2026;7:1:X-X. <http://dx.doi.org/10.29228/tjhealthsport.86653>



GİRİŞ

Günümüz dünyasında insanlar yalnızca fiziksel tehditlerle değil, aynı zamanda duygusal, fizyolojik ve stres faktörleriyle de sürekli karşı karşıya kalmaktadır. Bu stres faktörleri kişilerin psikolojik durumlarını tehdit etmekte, genel yaşam memnuniyetlerini ve de iyi olma durumlarını doğrudan etkilemektedir. Bu bağlamda, yaşanması muhtemel zor durumlar karşısında gösterdikleri mukavemet ve esneklik, zihinsel dayanıklılıklarının temel parçaları olarak kabul edilmektedir [1]. Dayanıklılık kavramının çağdaş bir boyutu olan zihinsel dayanıklılık; stres, başarısızlık, baskı ve zorlukların üstesinden gelmek için uygulanan yöntemler ile duygusal ve davranışsal tutumları içeren önemli bir bireysel özelliktir [2].

Zihinsel dayanıklılık (ZD) ilk olarak spor psikolojisi bağlamında geliştirilmiş ve performans baskısı altındaki sporcuların psikolojik profilini anlamada önemli bir ölçüt olarak kabul edilmiştir. Clough ve arkadaşları (2002) zihinsel dayanıklılığı dört ana boyutta ele almıştır: kontrol, zorluklara açıklık, güven (öz saygı) ve bağlılık [2]. Bu boyutlar bireyin stres faktörleriyle başa çıkma kapasitesinin çok boyutlu bir göstergesidir; aynı zamanda psikolojik dayanıklılık öz yeterlilik ve duygusal düzenleme gibi diğer psikolojik kaynaklarla da yakından ilişkilidir [3].

Öte yandan bireyin psikolojik işleyişinin en temel çıktılarında biri olan iyilik durumu (İD) kavramı hem öznel hem de psikolojik boyutları olan çok katmanlı bir yapıyı ifade eder. İyilik durumu, yaşamdan duyulan memnuniyet, olumlu duyguların sıklığı ve olumsuz duyguların azlığı ile ilişkililikten [4], psikolojik iyi oluş, kişinin yaşamına anlam yüklemeye yeteneği, çevresi üzerinde kontrol, kişisel gelişim ve olumlu sosyal ilişkiler gibi daha derin boyutları içerir [5]. Bu açıdan bakıldığında, zihinsel dayanıklılığı yüksek bireylerin yaşamlarının anlamlılığına ilişkin daha güçlü algılar geliştirebilecekleri, strese daha yapıcı tepkiler verebilecekleri ve daha yüksek düzeyde iyi oluş deneyimleyebilecekleri varsayılabilir.

Nitekim son zamanlarda yapılan çalışmalar zihinsel dayanıklılığın bireylerin refahı için önemli bir koruyucu faktör olduğunu göstermiştir. Örneğin, Tugade ve Fredrickson (2004) yüksek zihinsel dayanıklılığa sahip bireylerin stresli yaşam olayları karşısında daha hızlı duygusal iyileşme gösterdiklerini ve olumlu duyguları sürdürebildiklerini bulmuştur [6]. Benzer şekilde, Smith ve arkadaşları (2008) tarafından yapılan bir çalışmada, yüksek zihinsel dayanıklılık, depresif semptomların azalması ve öznel yaşam memnuniyetinin artması ile ilişkilendirilmiştir [7]. Ayrıca, Fletcher ve Sarkar (2013) zihinsel dayanıklılığın sadece duygusal değil, bilişsel ve davranışsal düzeylerde de etkili olduğunu, bireylerin daha esnek düşünme ve stres faktörleri karşısında daha etkili

başta çıkma stratejileri geliştirme becerilerini artırdığını belirtmiştir [8]. Tüm bu bulgular, zihinsel dayanıklılığın iyi oluşu destekleyen çok boyutlu bir süreç olduğunu ve hem bireyin iç kaynaklarını güçlendirdiğini hem de dış zorluklarla başa çıkma kapasitesini artırdığını göstermektedir.

Ancak bu ilişkide etkili olabilecek üçüncü değişkenlerin incelenmesi, bu psikolojik yapılar arasındaki dinamik etkileşimlerin daha iyi anlaşılmasını mümkün kılmaktadır. Bu noktada özellikle fiziksel aktivite (FA) değişkeni zihinsel süreçlerin hem çıktısı hem de düzenleyicisi olması nedeniyle önem kazanıyor. Fiziksel aktivite bireyin sadece fiziksel sağlığını değil aynı zamanda ruh halini düzenleme, öz düzenleme ve stresle başa çıkma becerilerini de olumlu yönde etkilemektedir [9]. Düzenli fiziksel aktiviteye katılımın endorfin salınımı, hipokampus aktivitesi ve prefrontal korteks işlevselliği gibi nörofizyolojik süreçleri olumlu yönde etkileyerek psikolojik iyi oluşu artırdığı gösterilmiştir [10].

Son zamanlarda yapılan çalışmalar, zihinsel dayanıklılığın bireylerin refahı üzerindeki olumlu etkilerini vurgulamaktadır. Özellikle zihinsel dayanıklılığı yüksek bireylerin stresle başa çıkma becerilerinin daha iyi olduğu ve bunun genel yaşam doyumlarını artırdığı belirtilmektedir. Bu bağlamda, fiziksel aktivitenin zihinsel dayanıklılık ve refah arasındaki ilişkide önemli bir rol oynadığına dair kanıtlar bulunmaktadır. Düzenli fiziksel aktivite, bireylerin stres seviyelerini azaltmakta ve psikolojik refahlarını artırmaktadır [9]. Bu nedenle, fiziksel aktivitenin zihinsel dayanıklılığın refah üzerindeki etkisini güçlendiren bir faktör olabileceği düşünülmektedir.

Bu çerçevede değerlendirildiğinde, zihinsel dayanıklılığın iyi oluş üzerindeki etkisinin fiziksel aktivite bağlamında incelenmesi hem kuramsal hem de uygulamalı açıdan önemli katkılar sunabilir. Fiziksel aktivitenin psikolojik iyilik üzerinde güçlü bir düzenleyici rol oynayabileceği, fiziksel aktivitenin bireylerin kendilerini iyi hissetmelerinde etkili olduğu ve stres, kaygı, depresyon gibi olumsuz duygu durumlarını azalttığı yönündeki bulgularla da desteklenmektedir [11]. Nitekim farklı araştırmalar, düzenli fiziksel aktiviteye katılımın stresi ve negatif duyguları azalttığını, psikolojik iyilik halini ise anlamlı biçimde artırdığını ortaya koymuştur [12,13,14]. Bu bağlamda, zihinsel dayanıklılığın psikolojik iyi oluş üzerindeki etkisinin fiziksel aktivitenin düzeyine göre farklılaşmasının bireysel farklılıkları daha derinlemesine anlamaya olanak sağlayacağı söylenebilir. Aynı zamanda, fiziksel aktivite düzeylerindeki bu değişkenlik iyi oluşu arttırmaya yönelik müdahale programlarının daha hedefe yönelik ve kişiselleştirilmiş biçimde tasarlanmasını mümkün kılar. Örneğin, zihinsel dayanıklılığı geliştirmeye yönelik psikoeğitim programlarının fiziksel aktivite bileşenleriyle bütünleştirilmesi, psikolojik iyi oluş üzerinde daha güçlü ve kalıcı etkiler yaratabilir.

Sonuç olarak, bu çalışma, zihinsel dayanıklılığın psikolojik

iyi oluş üzerindeki etkisini fiziksel aktivitenin düzenleyici (moderatör) rolü çerçevesinde incelemeyi hedeflemektedir. Bu yaklaşım, bireylerin stresle başa çıkma kapasitelerini şekillendiren psikolojik ve fiziksel kaynakların etkileşimsel doğasını ortaya koymayı amaçlamaktadır. Aynı zamanda, zihinsel ve bedensel süreçlerin birbiriyle nasıl bütünleştiğine dair daha derinlikli ve bütüncül bir anlayışın geliştirilmesine katkı sağlayacaktır. Çalışmadan elde edilecek bulgular, hem bireysel düzeyde sağlıklı yaşam pratiklerinin tasarlanmasına hem de kurumsal düzeyde uygulanacak önleyici ve iyileştirici müdahale programlarının daha etkili bir şekilde yapılandırılmasına bilimsel bir temel sunacaktır.

Bu doğrultuda, aşağıdaki araştırma hipotezleri oluşturulmuştur:

H1: Zihinsel dayanıklılık düzeyi, bireylerin öznel iyilik hali düzeylerini anlamlı ve pozitif yönde yordar.

(Birincil ana etki hipotezi)

H2: Fiziksel aktivite düzeyi, bireylerin öznel iyilik hali düzeylerini anlamlı ve pozitif yönde yordar.

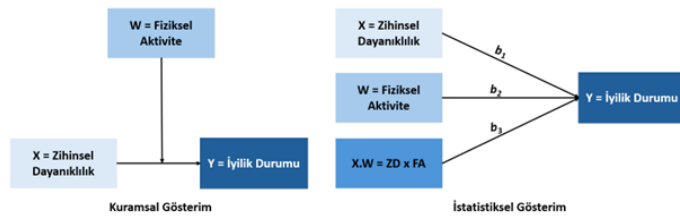
(İkincil ana etki hipotezi)

H3: Fiziksel aktivite, zihinsel dayanıklılık ile öznel iyilik hali arasındaki ilişki üzerinde düzenleyici (moderator) bir etkiye sahiptir. (Etkileşim hipotezi)

Bu kapsamda üçüncü hipotez, şu anlamı taşımaktadır:

Fiziksel aktivite düzeyi arttıkça, zihinsel dayanıklılığın öznel iyilik hali üzerindeki etkisi güçlenmektedir. Diğer bir ifadeyle, zihinsel dayanıklılık ile öznel iyilik hali arasındaki ilişkinin şiddeti, bireyin fiziksel aktivite düzeyine bağlı olarak değişiklik göstermektedir.

Çalışmanın hipotezleri kapsamında, Hayes (2022) tarafından geliştirilen Model 1 kullanılmıştır [15]. Bu model, düzenleyici (moderatör) analizini yapmada yaygın olarak başvurulan bir istatistiksel tekniktir. Özellikle psikoloji, sosyal bilimler ve diğer araştırma alanlarında sıkça tercih edilen bu model, bağımsız değişken (X), düzenleyici değişken (W) ve bağımlı değişken (Y) arasındaki ilişkileri incelemeye yönelik bir yaklaşımdır. Bu çerçevede, Şekil 1' de sunulan denklemler kullanılarak hipotezler geliştirilmiştir;



Şekil 1. Araştırmada test edilen hipotezler doğrultusunda oluşturulan model ve modeldeki değişkenler arasındaki etkisel yollara ilişkin kuramsal ve istatistiksel gösterim

Literatürde zihinsel dayanıklılık, fiziksel aktivite ve iyilik hali gibi psikolojik değişkenler sıklıkla birbirlerinden bağımsız olarak ele alınmıştır. Oysa bu değişkenlerin bireyin genel psikolojik işlevselliği üzerindeki etkileri çoğunlukla bir bütün olarak değerlendirilmemiştir. Özellikle üniversite gençliği bağlamında, zihinsel kaynaklarla davranışsal alışkanlıkların etkileşim içinde bireyin iyilik halini nasıl şekillendirdiği sınırlı sayıda çalışmada ele alınmıştır. Ayrıca bu çalışmaların çoğu, aracı değişkenlere odaklanmakta; düzenleyici (moderating) etkiler ise görece daha az incelenmektedir. Bu çerçevede, iki değişken arasındaki etkileşim sürecinin nasıl ve hangi mekanizmalar aracılığıyla gerçekleştiğini ortaya koyan aracılık (mediation) etkileri ile bu ilişkinin hangi koşullarda farklılık gösterdiğini belirleyen düzenleyici (moderation) etkiler, güncel araştırmalarda büyük önem taşımaktadır. Bu tür analizler, kuramsal bilgi birikimini derinleştirmeye ve ilgili alanlara özgün katkılar sunmaya imkân verir [16]. Mevcut çalışmada; fiziksel aktivitenin farklı düzeylerinde zihinsel dayanıklılığın iyilik hali üzerindeki etkisi incelenmiş ve fiziksel aktivitenin bu ilişkiyi düzenleyici bir rol üstlendiği hipotezi test edilmiştir. İlgili hipotezler, Hayes (2022) tarafından geliştirilen Model 1 aracılığıyla sınanmıştır. Model 1; bir bağımsız değişkenin (X), bir bağımlı değişken (Y) üzerindeki etkisinin, üçüncü bir değişkenin (W) varlığına veya düzeyine bağlı olarak nasıl değiştiğini değerlendirir. Başka bir deyişle, X'in Y üzerindeki etkisinin sabit kalmayıp, moderatör W'a bağlı olarak güçlenip zayıflayabileceği veya yön değiştirebileceği durumları inceler [15]. Bu araştırma, literatür boşluğunu doldurmak amacıyla, zihinsel dayanıklılığın iyilik hali üzerindeki etkisinde fiziksel aktivitenin düzenleyici rolünü test ederek, alana hem kavramsal hem de yönetsel düzeyde yenilikçi bir katkı sunmaktadır. Özellikle yapısal olarak üç değişkenin birlikte ele alındığı ve moderatör etkisinin test edildiği model, bu alanda yapılan ilk çalışmalardan biridir. Bu yönüyle araştırma, spor psikolojisi, pozitif psikoloji ve genç yetişkinler bağlamındaki iyi oluş araştırmalarına çok düzeyli bir perspektif kazandırmaktadır.

YÖNTEM

Araştırma Modeli

Bu çalışmada, lisans düzeyindeki öğrencilerde fiziksel aktivite düzeylerine göre zihinsel dayanıklılığın iyilik hali üzerindeki etkisi incelenmektedir. Çalışmada, değişkenler arasındaki ilişkileri ortaya koymayı amaçlayan ilişkiyel tarama modeli kullanılmıştır. Bu model, en az iki değişken arasındaki etkileşimleri analiz ederek, bir değişkenin diğer değişken üzerindeki etkisinin yönünü ve büyüklüğünü belirlemeyi amaçlar [17,18]. Bu doğrultuda, zihinsel dayanıklılığın iyilik hali üzerindeki etkisinin, öğrencilerin fiziksel aktivite düzeylerine göre farklılaşp farklılaşmadığı incelenmiştir.

Fiziksel aktivitenin düzenleyici rolü, bağımsız değişken ile bağımlı değişken arasındaki etkileşim terimi üzerinden analiz edilerek, istatistiksel olarak anlamlı olup olmadığı değerlendirilmiştir.

Evren ve Örneklem

Bu araştırmanın evrenini, lisans düzeyinde öğrenim gören üniversite öğrencileri oluşturmaktadır. Çalışmada, katılımcıların gönüllülüğü esas alınarak amaçlı örnekleme yöntemlerinden biri olan ölçüt (kriter) örnekleme yöntemi tercih edilmiştir [19]. Ölçüt örnekleme yöntemi, belirli niteliklere sahip bireylerin sistematik biçimde seçilerek araştırmaya dahil edilmesini öngören bir yaklaşımdır. Bu yöntemde, örnekleme dâhil edilecek bireylerin belirli, önceden tanımlanmış kriterleri karşılaması gerekmektedir [20]. Bununla birlikte, kullanılan kriterlerin araştırmanın amacı ve kapsamıyla örtüşmesi ve araştırmanın bütünlüğünü desteklemesi önem arz etmektedir [21]. Bu doğrultuda, araştırmaya katılım için aşağıda belirtilen ölçütler esas alınmıştır:

- Katılımcının gönüllülük esasına dayalı olarak araştırmaya dâhil olmayı kabul etmesi,
- 18 yaş ve üzeri olması,
- Bir lisans programında hâlihazırda öğrenim görüyor olması.

Belirtilen bu kriterler doğrultusunda, Schumacker ve Lomax (2016), model kurmaya dayalı nicel araştırmalarda 250 ile 500 arasında gözlemin yeterli olacağını belirtmişlerdir [22]. Yazıcıoğlu ve Erdoğan (2004), $\alpha = 0,05$ seviyesinde, $\pm 0,03$, $\pm 0,05$ ve $\pm 0,10$ hata payları için farklı evren büyüklüklerine göre örneklem büyüklüklerini hesaplamışlardır. Bu bağlamda, $\pm 0,05$ hata payı ile 100 milyon kişilik bir evrende, 384 kişilik örneklemin evreni temsil etme açısından yeterli olduğu tespit edilmiştir [23]. Ek olarak, Raosoft (Sample size calculator) yazılımı ile yapılan hesaplamada, %5 hata payı ve %95 güven düzeyinde minimum örneklem büyüklüğünün 385 olduğu görülmüştür [24]. Bu kaynaklardan elde edilen veriler doğrultusunda araştırma örneklemi, 379 kadın (%70,8) ve 156 erkek (%29,2) olmak üzere toplam 535 öğrenciden oluşmaktadır. Tablo 1’de görüldüğü üzere, katılımcıların yaş ortalaması $21,93 \pm 2,68$ olarak belirlenmiştir.

Tablo 1. Örneklem Grubunun Demografik Özellikleri

Cinsiyet	n		%	
	Kadın	379	70.8	
Erkek	156	29.2		
Toplam	535	100.0		
	n	\bar{x}	Ss.	
Yaş	535	21.93	2.68	

Tablo 1’ de sunulan bulgular doğrultusunda, araştırma örneklemi 535 lisans öğrencisinden oluşmakta olup, katılımcıların %70.8’ini kadınlar, %29.2’sini ise erkekler oluşturmaktadır. Katılımcıların yaş ortalaması 21.93

olup, standart sapma değeri 2.68 olarak belirlenmiştir. Araştırmanın örneklemi, belirli kriterlere göre seçilmiş ve gönüllülük esasına dayalı olarak oluşturulmuştur. Başlangıçta 600 öğrenciye ulaşılmış, eksik ve hatalı veri formlarının ayıklanmasının ardından analizler 535 geçerli veri üzerinden gerçekleştirilmiştir. Bu metodolojik yaklaşım, çalışmanın hem güvenilirliğini hem de dış geçerliliğini artırmakta; bulguların geniş öğrenci kitlesine genellenabilirliğini desteklemektedir. Ayrıca, cinsiyet ve yaş gibi temel demografik değişkenlerin dikkate alınması, araştırma sonuçlarının daha kapsamlı şekilde yorumlanmasına olanak sağlamaktadır.

Veri Toplama Süreci

Bu araştırma, insan katılımcılarla yürütülen bilimsel çalışmalar kapsamında, evrensel etik ilkelere tam uyum gözetilerek gerçekleştirilmiştir. Veri toplama süreci, Dünya Tabipler Birliği’nin Helsinki Bildirgesi temel alınarak, ulusal ve uluslararası etik standartlara uygun şekilde yapılandırılmıştır.

Araştırma sürecinde elde edilen tüm veriler, anonimlik ve gizlilik ilkeleri çerçevesinde toplanmış; katılımcıların kişisel haklarının ve mahremiyetinin korunmasına büyük özen gösterilmiştir. Veri toplama aşamasında, katılımcılara araştırmanın amacı, kapsamı ve süreçleri açık ve anlaşılır biçimde aktarılmış, gönüllülük esasına dayalı katılım sağlanmış ve gerekli onamlar alınmıştır. Tüm ölçme araçları yüz yüze uygulanmış, katılımcılara ait kimlik bilgileri kaydedilmeksizin yalnızca bilimsel amaçlarla kullanılmak üzere veriler toplanmıştır.

Araştırmanın etik uygunluğu, Karabük Üniversitesi Sosyal ve Beşerî Bilimleri Araştırmaları Etik Kurulu tarafından değerlendirilmiş ve 30.05.2025 tarihli toplantıda oy birliği ile onaylanmıştır (Toplantı No: 2025/05). Bu onay, araştırmanın etik kurallara uygun biçimde yürütüldüğünü ve katılımcı haklarının güvence altına alındığını resmî olarak belgelemektedir.

Veri Toplama Araçları

Fiziksel Aktivite Ölçeği: Schembre ve arkadaşları (2015) tarafından geliştirilmiş olup Türkçe uyarlaması Eskiler ve arkadaşları (2016) tarafından yapılmıştır [25,26]. Ölçek toplam 15 madde ve üç alt boyuttan oluşmakta, 5’li Likert tipi olarak uygulanmaktadır. Geliştirici çalışmada ölçeğin toplam varyansının %54,12’sini açıkladığı ve Cronbach Alfa katsayısının $\alpha = 0,84$ olduğu raporlanmıştır. Uyarlama çalışması sonucunda ölçeğin madde yapısının korunduğu ve Türk kültüründe geçerli ve güvenilir bir ölçme aracı olarak kullanılabilceği belirlenmiştir.

Zihinsel Dayanıklılık Ölçeği: Madrigal ve arkadaşları (2013) tarafından geliştirilmiş olup Türkçe uyarlaması Erdoğan (2016) tarafından yapılmıştır [27,28]. Ölçek 11 maddeden oluşmakta, tek boyutlu bir yapıya sahiptir ve 5’li Likert tipi

olarak uygulanmaktadır. Bu araştırma kapsamında yapılan güvenilirlik analizlerinde Cronbach Alfa katsayısı $\alpha = 0,95$ olarak hesaplanmıştır; uyarlama çalışmaları sonucunda ölçeğin Türk kültüründe geçerli ve güvenilir bir ölçme aracı olarak kullanılabilmesi ortaya konmuştur.

İyilik Durumu Ölçeği: Dünya Sağlık Örgütü tarafından geliştirilmiş olup Türkçe uyarlaması Eser ve arkadaşları (2019) tarafından yapılmıştır [29,30]. Ölçek 5 maddeden oluşmakta, tek boyutlu bir yapıya sahiptir ve 5'li Likert tipi olarak uygulanmaktadır. Bu araştırma kapsamında yapılan güvenilirlik analizlerinde ölçeğin iç tutarlılık düzeyinin kabul edilebilir olduğu görülmüştür; uyarlama çalışmaları sonucunda ölçeğin Türk kültüründe geçerli ve güvenilir bir ölçme aracı olarak kullanılabilmesi ortaya konmuştur.

Araştırma kapsamında, kullanılan ölçeklerin istatistiksel geçerliliği doğrulayıcı faktör analiziyle belirlenmiştir. Analiz sonuçları, Tablo 2'de yer alan X^2/df , CFI, RMSEA ve SRMR gibi temel uyum indeksleri ile sunulmuştur [16,31]. Ayrıca, ölçeklerin iç tutarlılığını değerlendirmek amacıyla Cronbach's Alpha katsayısı hesaplanmış ve verilerin normal dağılıma uygunluğunu incelemek için Skewness ve Kurtosis değerleri rapor edilmiştir. Ölçeklerin uyum indeksleri ve psikometrik özellikleri, literatürde belirtilen kabul edilebilir eşik değerlerle karşılaştırılarak değerlendirilmiş ve yapılan analizler sonucunda, ölçeklerin yüksek uyum sağladığı sonucuna varılmıştır. (FA: Fiziksel Aktivite; ZD: Zihinsel Dayanıklılık; İD: İyilik Durumu).

Tablo 2. Ölçeklere Ait Uyum İndeksleri, Güvenirlik ve Normal Dağılım Göstergeleri

İndeks	İyi Uyum	Kabul Edilebilir	FA	ZD	İD
X^2/df	<3	<3(X^2/df)<5	3.26	.698	4.64
CFI	>.95	>.90	.94	.99	.93
RMSEA	<.05	<.08	.06	.01	.08
SRMR	<.05	<.08	.05	.01	.03
Cronbach's Alpha	0.70 (a) 0.90	0.60 (a) 0.70	.87	.93	.92
Skewness	-1 (Değer) +1	-2 (Değer) +2	-.089	-.759	-.040
Kurtosis	-1 (Değer) +1	-2 (Değer) +2	1.01	.152	-1.15

Tablo 2'de sunulan yapısal uyum indeksleri (X^2/df , CFI, RMSEA, SRMR), iç tutarlılık katsayıları (Cronbach's Alpha) ve dağılım göstergeleri (çarpıklık ve basıklık değerleri) doğrultusunda, çalışmada kullanılan Fiziksel Aktivite (FA), Zihinsel Dayanıklılık (ZD) ve İyilik Durumu (İD) ölçeklerinin psikometrik açıdan yeterli özellikler taşıdığı görülmektedir.

Ölçeklerin model uyum değerleri genel olarak kabul edilebilir düzeyde olup, CFI değerlerinin .90'ın üzerinde olması ve SRMR ile RMSEA değerlerinin kabul edilebilir sınırlar içinde yer alması, yapı geçerliliğinin sağlandığını göstermektedir. Ayrıca, tüm ölçeklerin Cronbach's Alpha katsayıları .70'in üzerinde bulunarak yüksek iç tutarlılık düzeyine işaret etmektedir [32].

Çarpıklık (Skewness) ve basıklık (Kurtosis) değerlerinin -2 ile +2 aralığında yer alması ise, verilerin normal dağılım varsayımını karşıladığını desteklemektedir [33]. Bu sonuçlar, kullanılan ölçeklerin analizlerde güvenle kullanılabilmesi ve çalışmanın yapısal modeli için uygun psikometrik temeller

sunduğunu göstermektedir.

Verilerin analizi

Bu araştırmada, çalışma modeline uygun olarak veri analizleri için IBM SPSS Statistics (Version 27) ve ilgili yazılımlar olan AMOS (NET CLR Version 4.0.30319.42000) ile PROCESS (Version 4.2 Beta Release) kullanılmıştır. İlk olarak, katılımcılardan toplanan veriler doğru şekilde sisteme aktarılmış ve uç değerler ile eksik veriler dikkatlice incelenmiştir. Ardından, verilerin normal dağılım gösterip göstermediği değerlendirilmiştir. Bu değerlendirme, hesaplanan ölçek puanlarının mahal nobis uzaklıkları, Z değerleri, çarpıklık ve basıklık istatistikleri temel alınarak yapılmıştır. Verilerin normal dağılım gösterdiği tespit edildikten sonra, kovaryans matrisinin oluşturulmasında Maximum Likelihood (Maksimum Likelihood) hesaplama yöntemi tercih edilmiştir.

Araştırmada ölçme araçlarının faktör yapısı doğrulandıktan sonra hipotezleri test etmek amacıyla Bootstrap tabanlı regresyon analizinden yararlanılmıştır [15]. Baron ve Kenny'nin (1986) yaklaşımı [34] ile Sobel testine kıyasla daha sağlam ve güvenilir sonuçlar sunduğu için Bootstrap yöntemi tercih edilmiştir [15,16]. Analizler, Hayes (2022) tarafından geliştirilen PROCESS Makro aracılığıyla Model 1 kullanılarak gerçekleştirilmiş ve Bootstrap tekniği kapsamında 5000 örneklem oluşturulmuştur [15]. Aracılık ve düzenleyicilik etkilerinin anlamlılığı, elde edilen %95 güven aralığının sıfırı içermemesi kriterine göre değerlendirilmiştir [15,35,36].

BULGULAR

Çalışmanın başlangıcında, Pearson Korelasyon analizi uygulanarak, Zihinsel Dayanıklılık, Fiziksel Aktivite ve İyilik Durumu arasındaki doğrusal ilişkiler titizlikle incelenmiştir. Bu analiz, değişkenler arasındaki korelasyonların gücünü ve yönünü belirleyerek, regresyon modeline dahil edilen değişkenlerin birbirleriyle olan ilişkilerinin geçerliliğini doğrulamayı amaçlamıştır. Elde edilen korelasyon katsayıları, modelin güvenilirliğini artırmak adına önemli bir ön koşul teşkil etmiştir. Sonrasında, Hayes Model 1 kullanılarak, bağımsız değişkenlerin (Zihinsel Dayanıklılık ve Fiziksel Aktivite) bağımlı değişken (İyilik Durumu) üzerindeki doğrudan etkileri ayrıntılı bir şekilde analiz edilmiştir. Bu model, değişkenler arasındaki etkileşimlerin niceliksel ve anlamlı bir şekilde değerlendirilebilmesi için güçlü bir istatistiksel altyapı sunmuştur.

Tablo 3. Değişkenler Arasındaki Pearson Korelasyon Katsayıları, Ortalama ve Standart Sapma Değerleri

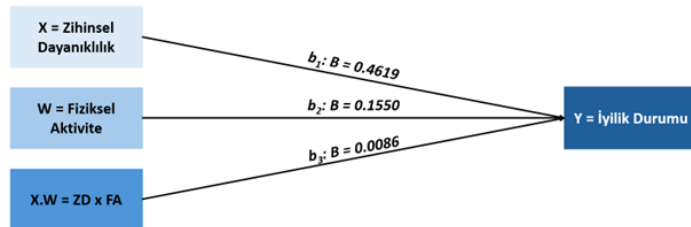
Değişkenler	ZD	İD	FA	\bar{x}	Ss.
Zihinsel Dayanıklılık	1			41.57	8.92
İyilik Durumu	.604**	1		18.88	7.22
Fiziksel Aktivite	.393**	.335**	1	23.73	6.15

*p<.05, **p<.01 (FA: Fiziksel Aktivite; ZD: Zihinsel Dayanıklılık; İD: İyilik Durumu)

Tablo 3' te zihinsel dayanıklılık (ZD), iyilik durumu (İD) ve fiziksel aktivite (FA) değişkenleri arasındaki Pearson korelasyon katsayıları ile bu değişkenlerin ortalama (\bar{x}) ve standart sapma (Ss.) değerleri sunulmuştur. Bulgular, zihinsel dayanıklılıkla iyilik durumu arasında pozitif yönde yüksek düzeyde anlamlı bir ilişki olduğunu ortaya koymaktadır ($r = .604, p < .01$). Aynı şekilde, zihinsel dayanıklılıkla fiziksel aktivite arasında orta düzeyde ($r = .393, p < .01$) ve fiziksel aktivite ile iyilik durumu arasında düşük düzeyde ($r = .335, p < .01$) anlamlı ilişkiler gözlemlenmiştir.

Bu anlamlı ilişkiler doğrultusunda, fiziksel aktivitenin zihinsel dayanıklılık ile iyilik durumu arasındaki ilişkide olası bir düzenleyici rol (moderatör etki) üstlenip üstlenmediğini incelemek amacıyla, bir sonraki aşamada etkileşim temelli regresyon analizleri gerçekleştirilmiştir. Böylece değişkenler arasındaki yönlendirici etkilerin daha derinlemesine anlaşılması hedeflenmiştir.

Hayes'in Model 1 çerçevesinde zihinsel dayanıklılık (X) ile iyilik durumu (Y) arasındaki etkileşim, fiziksel aktivitenin (W) moderatör rolü ile incelenmektedir. Bu modelde, bağımsız değişkenin bağımlı değişken üzerindeki etkisinin bir üçüncü değişken (moderatör) tarafından nasıl yönlendirildiği analiz edilir. Şekil 2' de modelde yer alan üç temel regresyon katsayısı raporlanmıştır;



Şekil 2. Hipotetik Modelin ve Düzenleyici Etkilerin Görselleştirilmesi (Model 1 – Hayes PROCESS)

Sabit Terim (Constant): Sabit terim 18,6955 olarak bulunmuş olup, bu değer, Zihinsel Dayanıklılık ve Fiziksel Aktivite değişkenlerinin sıfır olduğu durumda, İyilik Durumunun ortalama değerini temsil etmektedir. Bu, modelin başlangıç noktasını ve temel seviyesini ifade eder. p değeri (0,0000) ile bu sabit terimin istatistiksel olarak anlamlı olduğu doğrulanmıştır.

b1 (0.4619) → Zihinsel Dayanıklılık değişkeninin katsayısı 0,4619'dur. Bu, Zihinsel Dayanıklılık arttıkça, İyilik Durumunun 0,4619 birim arttığını gösterir. Yani, Zihinsel Dayanıklılık ile İyilik Durumu arasında güçlü bir pozitif ilişki vardır. Bu ilişki, yüksek Zihinsel Dayanıklılık seviyelerinin İyilik Durumu üzerinde olumlu bir etkisi olduğunu gösterir. p değeri (0,0000), bu ilişkinin istatistiksel olarak anlamlı olduğunu ortaya koymaktadır.

b2 (0.1550) → Fiziksel Aktivite değişkeninin katsayısı 0,1550'dir. Bu, Fiziksel Aktivite seviyesindeki her bir birim

artışın, İyilik Durumu üzerinde 0,1550 birimlik bir artışa yol açtığını belirtir. Fiziksel Aktivite, İyilik Durumu üzerinde pozitif bir etkisi olan bir değişkendir, ancak etkisi Zihinsel Dayanıklılık kadar güçlü değildir. p değeri (0,0005), bu ilişkinin de anlamlı olduğunu göstermektedir.

b3 (0.0086) → Terimi 0,0086 olarak bulunmuştur. Bu, Zihinsel Dayanıklılık ve Fiziksel Aktivite değişkenlerinin birlikte İyilik Durumu üzerinde etkileşimli bir etkisi olduğunu gösterir. Zihinsel Dayanıklılık ile Fiziksel Aktivite arasındaki etkileşim, İyilik Durumu üzerinde anlamlı bir artışa yol açmaktadır. Bu etkileşim, her iki değişkenin birlikte yükselmesi durumunda İyilik Durumunun daha fazla artacağına işaret eder. p değeri (0,0280), bu etkileşimin de istatistiksel olarak anlamlı olduğunu gösteriyor.

Tablo 4. Genel Model Özeti

R	R ²	MSE	F	df1	df2	p
0.6176	0.3814	32.5036	109.13	3	531	<.001

Tablo 4, modelin genel uyumunu değerlendiren önemli istatistiksel göstergeler sunmaktadır. R Değeri (0,6176), modelin bağımlı değişkeni açıklamak için güçlü bir ilişkiye sahip olduğunu göstermektedir. R² (0,3814), modelin İyilik Durumu üzerindeki değişimin %38,14'ünü açıkladığını, bu oranın sosyal bilimler için güçlü bir açıklayıcı kapasite sunduğunu belirtir. MSE (32,5036), modelin tahminlerinin kabul edilebilir bir hata ile veriyle uyum sağladığını gösterir. F Testi (109,1253) ve p değeri (0,0000), modelin bağımsız değişkenlerinin (Zihinsel Dayanıklılık ve Fiziksel Aktivite) İyilik Durumu üzerindeki etkilerinin istatistiksel olarak anlamlı ve geçerli olduğunu doğrular. Bu göstergeler, modelin güçlü bir uyum sağladığını ve güvenilir sonuçlar sunduğunu ortaya koymaktadır.

Tablo 5. Koşullu Etkiler: Fiziksel Aktivitenin Farklı Düzeylerinde Zihinsel Dayanıklılığın Etkisi

Fiziksel Aktivite (W)	Etki (B)	SH	t	p	Alt %95 GA	Üst %95 GA
-5.5350 (Düşük)	0.4143	0.0346	11.98	<.001	0.3464	0.4823
0.4650 (Orta)	0.4659	0.0307	15.16	<.001	0.4055	0.5262
5.2650 (Yüksek)	0.5071	0.0391	12.96	<.001	0.4303	0.5840

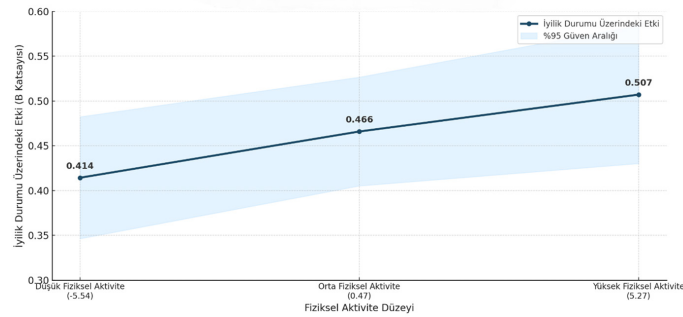
Tablo 5'te üç farklı Fiziksel Aktivite seviyesi için katsayıları sunulmaktadır: düşük (-5,5350), orta (0,4650) ve yüksek (5,2650) seviyeler. Bu sonuçlar, Fiziksel Aktivite seviyesinin Zihinsel Dayanıklılık ile İyilik Durumu arasındaki ilişkiyi nasıl moderatör olarak şekillendirdiğini göstermektedir;

Düşük Fiziksel Aktivite Seviyesi (-5,5350): Bu seviyede Zihinsel Dayanıklılığın İyilik Durumu üzerindeki etkisi 0,4143'tür. Yani, düşük Fiziksel Aktivite seviyelerinde Zihinsel Dayanıklılık arttıkça İyilik Durumunda 0,4143 birimlik bir artış gözlemlenmektedir. Bu etki t değeri 11,9804 ve p değeri 0,0000 ile anlamlıdır. Bu durum, düşük Fiziksel Aktivite seviyelerinde bile Zihinsel Dayanıklılığın İyilik Durumu üzerindeki etkisinin belirgin olduğunu göstermektedir.

Orta Fiziksel Aktivite Seviyesi (0,4650): Fiziksel Aktivite

seviyesinin orta düzeyde olduğu durumda Zihinsel Dayanıklılığın İyilik Durumu üzerindeki etkisi 0,4659'dur. Bu, orta seviyede Fiziksel Aktivite ile Zihinsel Dayanıklılığın İyilik Durumu üzerindeki etkisinin arttığını ve 0,4659 birimlik bir artışa yol açtığını gösterir. Bu etki de anlamlıdır (t değeri 15,1644, p değeri 0,0000). Orta seviyedeki Fiziksel Aktivite, Zihinsel Dayanıklılığın İyilik Durumu üzerindeki etkisini güçlendirmektedir.

Yüksek Fiziksel Aktivite Seviyesi (5,2650): Yüksek Fiziksel Aktivite seviyelerinde, Zihinsel Dayanıklılığın İyilik Durumu üzerindeki etkisi 0,5071'dir. Bu etki, diğer iki seviyeye kıyasla en güçlüdür ve t değeri 12,9596 ile yüksek bir anlamlılık düzeyine sahiptir (p değeri 0,0000). Yüksek Fiziksel Aktivite seviyeleri, Zihinsel Dayanıklılığın İyilik Durumu üzerindeki etkisini en fazla artıran seviyedir.



Şekil 3. Koşullu Etkiler: Fiziksel Aktivitenin Farklı Düzeylerinde Zihinsel Dayanıklılığın Etkisi

Şekil 3'te görüldüğü üzere, zihinsel dayanıklılığın iyilik hali üzerindeki etkisi fiziksel aktivite düzeyine göre artış göstermektedir. Düşük fiziksel aktivite düzeyinde etki katsayısı 0.414 iken, orta düzeyde 0.466'ya ve yüksek düzeyde 0.507'ye yükselmektedir. Bu artış, fiziksel aktivite düzeyi arttıkça zihinsel dayanıklılığın iyilik halini daha güçlü biçimde desteklediğini göstermektedir.

Elde edilen bulgular, zihinsel dayanıklılık ve fiziksel aktivitenin birlikte ele alındığında iyilik durumunu anlamlı biçimde artırdığını göstermektedir. Fiziksel aktivitenin zihinsel dayanıklılığın etkisini güçlendiren bir düzenleyici değişken olarak ortaya çıkması, literatürde yer alan kuramsal ve ampirik çalışmalarla da uyumludur. Analiz sürecinde Bootstrap yaklaşımının tercih edilmesi, Baron ve Kenny'nin (1986) geleneksel yöntemi [34] ile Sobel testine kıyasla daha güvenilir ve sağlam sonuçlar sunduğuna ilişkin önceki bulgularla örtüşmektedir [15,16]. Hayes (2022) tarafından geliştirilen PROCESS Makro ile 5000 Bootstrap örnekleme üzerinden yürütülen analizlerde, %95 güven aralığının sıfırı içermemesi ölçütü esas alınmış ve MacKinnon ve arkadaşları (2004) ile Preacher ve Hayes'in (2008) ortaya koyduğu değerlendirme yaklaşımı dikkate alındığında, çalışmamızda elde edilen düzenleyicilik etkisinin literatürde sunulan yöntemsel önerilerle uyumlu biçimde desteklendiği görülmüştür [15,35,36].

TARTIŞMA VE SONUÇ

Bu araştırmanın amacı, zihinsel dayanıklılık ve fiziksel aktivitenin iyi oluş üzerindeki etkilerini ve fiziksel aktivitenin bu etkideki düzenleyici (moderatör) rolünü incelemektir. Bulgular, zihinsel dayanıklılığın iyi oluş üzerinde pozitif yönde güçlü bir etkiye sahip olduğunu ve fiziksel aktivitenin bu etki üzerinde anlamlı bir düzenleyici rol oynadığını ortaya koymuştur. Bu durum, fiziksel aktivite düzeyine bağlı olarak zihinsel dayanıklılığın iyi oluş üzerindeki etkisinin değişebileceğini ve fiziksel aktivitenin bu etkiyi güçlendirebileceğini göstermektedir.

Zihinsel dayanıklılığın iyilik durumu üzerinde güçlü ve pozitif bir etkisi olduğu saptanmıştır (B = 0.4619, p < .001). Bu bulgu, alanyazındaki çalışmalarla uyumludur. Gerber ve arkadaşları (2013), zihinsel dayanıklılığın psikolojik iyi oluşu desteklediğini ve stresli yaşam olaylarına karşı koruyucu bir işlev üstlendiğini belirtmektedir [37]. Benzer biçimde, Smith ve arkadaşlarının (2012) boylamsal araştırması, zihinsel dayanıklılık düzeyi yüksek bireylerin öznel iyi oluş puanlarının daha düşük dayanıklılığa sahip kişilere göre anlamlı düzeyde yüksek olduğunu göstermiştir [38]. Ayrıca Kan ve Ozan (2025), fiziksel olarak aktif olan ya da olmayan bireylerde dahi stres, kaygı, öfke kontrolü ve öfkenin dışı vurumu gibi duygusal düzenleme süreçlerinin zihinsel dayanıklılık üzerinde belirleyici olduğunu vurgulayarak zihinsel dayanıklılığın farklı bağlamlarda benzer bir işlevsellik sergilediğini ortaya koymuştur [39]. Bu çalışmalar bir arada ele alındığında, zihinsel dayanıklılığın iyilik hali üzerinde tutarlı biçimde olumlu bir katkı sunduğu görülmektedir.

Zihinsel dayanıklılık, insanların zorlu durumlarla başa çıkma kapasitelerini artırır, olumsuz duygusal durumları yönetme becerilerini geliştirir ve yaşam memnuniyetini artırır [40]. Benzer şekilde sporcularda Zihinsel dayanıklılık düzeyinin dışı dönüklük, özdenetim ve deneyime açıklıkla pozitif yönde anlamlı bir ilişki sergilediği; buna karşılık yumuşak bağımlılıkla negatif yönde anlamlı bir ilişki gösterdiği belirlenmiştir [41]. Bu bağlamda, mevcut çalışmanın bulguları zihinsel dayanıklılığın iyi olma hali üzerindeki etkisinin belirleyici olduğunu ve zihinsel dayanıklılığın geliştirilmesinin iyi olma halinin artırılmasında önemli bir stratejik yaklaşım olabileceğini göstermektedir.

Çalışmanın bulguları fiziksel aktivitenin (FA) iyilik durumu (İD) üzerinde anlamlı bir pozitif etkisi olduğunu göstermiştir (B = 0.1550, p = .005). Bu etki zihinsel dayanıklılığın etkisi kadar güçlü olmasa da fiziksel aktivitenin iyilik durumuna olan bağımsız katkısını vurgulamıştır. Sonuçlar, Chekroud ve arkadaşlarının (2018) geniş ölçekli çalışmalarında ortaya koydukları düzenli fiziksel aktivitenin ruh sağlığı üzerindeki olumlu etkilerini desteklemektedir [42]. Söz konusu çalışmada, haftada belirli sürelerde yapılan fiziksel aktivitenin depresyon ve anksiyete belirtilerini azalttığı ve genel iyi oluş halini artırdığı tespit edilmiştir.

Fiziksel aktivitenin iyi olma hali üzerindeki etkisi hem fizyolojik hem de psikolojik mekanizmalarla açıklanabilir. Stubbs ve arkadaşları (2017) fiziksel aktivitenin endorfin salınımını artırarak olumlu ruh halini tetiklediğini ve nörotransmitter dengesi üzerindeki olumlu etkisiyle psikolojik iyi oluşu desteklediğini belirtmiştir[43]. Buna ek olarak, Mandolesi ve arkadaşları (2018) düzenli fiziksel aktivite yapan bireylerin bilişsel işlevlerinin geliştiğini ve genel ruh sağlığı ve iyilik durumu ile ilişkili olan nöroplastisiteyi desteklediğini bulmuştur[44].

Çalışmanın altı çizilmesi gereken en önemli bulgularından biri, fiziksel aktivitenin (FA) zihinsel dayanıklılık (ZD) ile iyilik durumu (İD) arasındaki ilişkide anlamlı bir moderatör rolü oynamasıdır ($B = 0.0086$, $p = .028$). Bu bulgu, fiziksel aktivite düzeyleri arttıkça zihinsel dayanıklılığın iyi olma hali üzerindeki etkisinin güçlendiğini göstermektedir. Özellikle yüksek fiziksel aktivite seviyelerinde ($B = 0.5071$, $p < .001$), zihinsel dayanıklılığın iyilik durumu üzerindeki etkisi düşük fiziksel aktivite seviyelerine kıyasla daha güçlüdür ($B = 0.4143$, $p < .001$).

Bu ilişkinin doğası, Mikkelsen ve ark. (2017) tarafından öne sürüldüğü gibi, fiziksel aktivitenin psikolojik kaynakları harekete geçirme potansiyeli ile açıklanabilir [45]. Stres seviyelerini düzenleyerek ve nöroendokrin sistemini etkileyerek, fiziksel aktivite insanların zihinsel dayanıklılıklarını daha verimli kullanmalarına olanak tanıyabilir. Salmon (2001), fiziksel aktivitenin stres tepkisini düzenlemedeki rolünü göstermiş ve bunun zihinsel dayanıklılık ile psikolojik refah arasındaki ilişkiyi güçlendirdiği sonucuna varmıştır [46]. Bu bağlamda, fiziksel aktivitenin bilişsel ve duygusal süreçler üzerindeki düzenleyici etkisine ilişkin bulgular, farklı egzersiz türleriyle yürütülen çalışmalarda da desteklenmektedir. Nitekim Life Kinetik egzersizlerinin ergenlik öncesi rekreasyonel eskrim sporcularında bilişsel ve fiziksel performansı anlamlı şekilde artırdığı rapor edilmiştir. Bu çalışmalar, özellikle bilişsel süreçlerdeki iyileşmelerin yanı sıra çeviklik, sıçrama performansı ve dinamik denge gibi temel motor becerilerde belirgin gelişmeler sağlandığını göstermektedir[47]. Fiziksel aktivitenin yalnızca fiziksel sağlığı desteklemekle kalmadığı, aynı zamanda depresif semptomları azaltma, hayata bağlılığı artırma ve genel refahı güçlendirme açısından da önemli katkılar sunduğu gösterilmiştir. Bu doğrultuda, fiziksel aktivite ile psikolojik dayanıklılık ilişkisini ele alan çalışmalar bütüncül olarak incelendiğinde, fiziksel aktivitenin depresyon ve anksiyete düzeyleriyle negatif yönde ilişkilendiği ifade edilebilir [48].

Buna paralel olarak, Richardson ve diğerleri (2020), fiziksel aktivitenin öz saygı ve öz yeterlilik üzerindeki olumlu etkisi sayesinde zihinsel öğrenmenin ilerlemesinin artırılabilirliğini savunmuştur[49]. Yüksek düzeyde fiziksel aktivite, bireylerin hem günlük hem de psikolojik yapılarını zenginleştirerek,

dayanıklılık durumu üzerindeki zihinsel kapasite kapasitesini optimize edebilir. Düzenli fiziksel aktiviteye katılan öğrencilerin daha yüksek düzeyde akademik motivasyona sahip olduklarını ortaya koymaktadır. Ayrıca akademik motivasyonun hem öz şefkati hem de psikolojik dayanıklılığı olumlu yönde etkilediği; psikolojik dayanıklılığın ise öz şefkat üzerinde ek bir pozitif etki yarattığı belirlenmiştir. Bunun yanı sıra, öz şefkat ve psikolojik dayanıklılığın akademik motivasyonun (içsel ve dışsal) anlamlı yordayıcıları olduğu saptanmıştır [50].

Çalışmanın bulguları, zihinsel dayanıklılık ve fiziksel aktivitenin iyilik durumu üzerindeki etkilerine ilişkin literatüre önemli katkılar sağlamaktadır. Teorik bir perspektiften bakıldığında, elde edilen sonuçlar Southwick ve Charney'in (2018) zihinsel dayanıklılık modelini desteklemekte ve bu modelin fiziksel aktivite bileşenini daha da vurgulamaktadır[51]. Bu model fiziksel aktivitenin zihinsel dayanıklılığın gelişimindeki rolünü vurgularken, mevcut çalışmadaki bulgularımız fiziksel aktivitenin aynı zamanda zihinsel dayanıklılığın etkinliğini artıran bir moderatör olduğunu göstermektedir.

Bulgular, iyilik durumunu artırmayı amaçlayan müdahale programlarının tasarımında dikkate alınabilecek önemli pratik çıkarımlar sunmaktadır. Zihinsel dayanıklılığı artırmayı amaçlayan programların, fiziksel aktivite bileşeni içermeleri halinde etkinliklerini artırabileceklerine inanılmaktadır. Walker ve arkadaşları (2015) bilişsel-davranışçı teknikleri fiziksel aktivite ile birleştiren müdahale programlarının, yalnızca bilişsel-davranışçı tekniklere dayanan programlara kıyasla psikolojik iyi oluş üzerinde daha güçlü etkileri olduğunu bulmuştur[52].

Benzer şekilde, Rebar ve diğerleri (2015) meta-analizlerinde fiziksel aktivitenin depresyon ve anksiyete semptomları üzerindeki güçlü etkilerini vurguladılar ve bu bulgu çalışmamızın sonuçlarıyla tutarlıdır[53]. Mevcut çalışma, bu etkinin zihinsel dayanıklılıkla etkileşimini ortaya koyarak literatüre benzersiz bir katkı sağlamaktadır.

SONUÇ

Sonuç olarak, bu çalışma zihinsel dayanıklılık ve fiziksel aktivitenin iyilik durumu üzerindeki olumlu etkilerini ve fiziksel aktivitenin bu ilişkideki moderatör rolünü ortaya koymaktadır. Bulgular, fiziksel aktivite düzeyleri arttıkça zihinsel dayanıklılığın iyi olma hali üzerindeki etkisinin güçlendiğini göstermektedir. Bu sonuçlar, iyi olma halini iyileştirmeyi amaçlayan müdahale programlarının tasarımında fiziksel aktiviteyi teşvik eden yaklaşımların yanı sıra zihinsel dayanıklılığı geliştirmeye odaklanan stratejilerin de dikkate alınmasının önemini vurgulamaktadır. Gelecekteki çalışmaların, bu ilişkilerin dinamiklerini daha iyi anlamak ve etkili müdahale programları geliştirmek için farklı metodolojik yaklaşımlar ve daha kapsamlı modeller

kullanması önerilmektedir.

Sınırlılıklar

Bu çalışmanın bazı kısıtlamaları bulunmaktadır. İlk olarak, çalışma kesitsel bir tasarıma sahip olduğundan, değişkenler arasındaki nedensel ilişkiler hakkında kesin sonuçlara varmak mümkün değildir. Gelecekteki araştırmaların boylamsal tasarımlar kullanarak zihinsel dayanıklılık ve fiziksel aktivitenin refah üzerindeki etkilerini zaman içinde incelemesi önerilmektedir. İkinci olarak, bu çalışmada fiziksel aktivite öz bildirimle dayalı ölçümler kullanılarak değerlendirilmiştir. Gelecekteki araştırmalar fiziksel aktiviteyi ivmeölçer gibi objektif ölçüm araçları kullanarak değerlendirebilir, bu da daha kesin ve güvenilir sonuçlar sağlayacaktır [54]. Üçüncüsü, bu çalışma zihinsel dayanıklılık ve fiziksel aktivitenin iyi olma hali üzerindeki etkilerine odaklanmış ve bu ilişkilerde rol oynayabilecek diğer potansiyel değişkenleri (ör. sosyal destek, kişilik özellikleri) dikkate almamıştır. Gelecekteki araştırmaların, bu ilişkilerin daha kapsamlı bir şekilde anlaşılmasını sağlamak için modele farklı değişkenleri dahil etmesi önerilmektedir. Son olarak, fiziksel aktivitenin moderatör rolünü daha iyi anlamak için farklı fiziksel aktivite türlerinin (aerobik, anaerobik vb.) ve yoğunluklarının incelenmesi literatüre önemli katkılar sağlayabilir. Kandola ve diğerleri (2019) farklı fiziksel aktivite türlerinin psikolojik etkilerinin farklılık gösterdiğini belirtmiştir [55]. Bu doğrultuda, gelecekteki araştırmaların zihinsel dayanıklılık ve iyilik durumu arasındaki ilişkide farklı fiziksel aktivite türlerinin moderatör rolünü incelemesi önerilmektedir.

Öneriler

Araştırmacılar İçin Öneriler: Gelecek araştırmalarda zihinsel dayanıklılık ve fiziksel aktivitenin etkileşimi farklı yaş grupları, kültürel bağlamlar ve örneklem türleri üzerinde yeniden incelenebilir. Uzunlamasına tasarımlar ve deneysel çalışmalar, değişkenler arasındaki ilişkilerin yönünü ve kalıcılığını daha açık biçimde ortaya koyacaktır. Ayrıca nesnel fiziksel aktivite ölçümleri (ör. giyilebilir teknolojiler) kullanılması, bulguların doğruluk ve genellenebilirliğini artırabilir.

Okuyucular İçin Öneriler: Bulgular, hem zihinsel dayanıklılığın hem de fiziksel aktivitenin iyilik hâlini desteklediğini göstermektedir. Okuyucuların günlük yaşamlarında düzenli hareket etmeye özen göstermeleri ve zihinsel dayanıklılığı güçlendiren stratejileri (ör. stres yönetimi, hedef belirleme, olumlu düşünme) birlikte uygulamaları, psikolojik iyi oluşlarını daha bütüncül şekilde güçlendirebilir. Bu iki alanın birlikte desteklenmesi, daha dengeli ve sürdürülebilir bir iyilik deneyimi sağlayacaktır.

Finansman: Bu araştırma, kamu, özel sektör veya kâr amacı gütmeyen herhangi bir kuruluş tarafından desteklenmemiştir.

Çıkar Çatışması: Yazar, bu araştırma kapsamında kişisel veya

finansal herhangi bir çıkar çatışmasının bulunmadığını beyan etmektedir.

Yazar Katkı Beyanı: Araştırma sürecine ilişkin katkılar şu şekildedir: Araştırma Tasarımı – MTH, Veri Toplama – MTH, İstatistiksel Analiz – MTH, Makalenin Yazımı – MTH.

Üretken Yapay Zekâ Beyanı: Bu çalışmanın araştırma fikri, tasarımı, veri analizi ve yazım aşamaları tamamen yazar tarafından gerçekleştirilmiştir. İçerik üretiminde herhangi bir yapay zekâ aracı kullanılmamıştır. Yapay zekâ yalnızca küçük dil bilgisi düzenlemeleri ve çeviri akıcılığının artırılması amacıyla sınırlı şekilde kullanılmış olup, çalışmanın anlamı, bilimsel bütünlüğü ve özgün ifadeleri üzerinde hiçbir değişiklik yapılmamıştır.

Etik Onay: Araştırmanın etik uygunluğu, Karabük Üniversitesi Sosyal ve Beşerî Bilimleri Araştırmaları Etik Kurulu tarafından değerlendirilmiş ve 30.05.2025 tarihli toplantıda oy birliğiyle onaylanmıştır (Toplantı No: 2025/05). Bu onay, araştırmanın etik ilkelere uygun biçimde yürütüldüğünü ve katılımcı haklarının korunduğunu resmî olarak belgelemektedir.

KAYNAKLAR

- Seligman, M. E. P. & Csikszentmihalyi, M. (2000). Positive psychology: An introduction. *American Psychologist*, 55(1), 5–14. <https://doi.org/10.1037/0003-066X.55.1.5>
- Clough, P., Earle, K., & Sewell, D. (2002). Mental toughness: The concept and its measurement. In I. Cockerill (Ed.), *Solutions in sport psychology* (pp. 32–45). Thomson Learning.
- Gucciardi, D. F., Gordon, S., & Dimmock, J. A. (2009). Advancing mental toughness research and theory using personal construct psychology. *International Review of Sport and Exercise Psychology*, 2(1), 54–72. <https://doi.org/10.1080/17509840802705938>
- Diener, E., Emmons, R. A., Larsen, R. J., & Griffin, S. (1985). The Satisfaction With Life Scale. *Journal of Personality Assessment*, 49(1), 71–75. https://doi.org/10.1207/s15327752jpa4901_13
- Ryff, C. D., & Keyes, C. L. M. (1995). The structure of psychological well-being revisited. *Journal of Personality and Social Psychology*, 69(4), 719–727. <https://doi.org/10.1037/0022-3514.69.4.719>
- Tugade, M. M., & Fredrickson, B. L. (2004). Resilient individuals use positive emotions to bounce back from negative emotional experiences. *Journal of Personality and Social Psychology*, 86(2), 320–333. <https://doi.org/10.1037/0022-3514.86.2.320>
- Smith, B. W., Dalen, J., Wiggins, K., Tooley, E., Christopher, P., & Bernard, J. (2008). The brief resilience scale: Assessing the ability to bounce back. *International Journal of Behavioral Medicine*, 15(3), 194–200. <https://doi.org/10.1080/10705500802229272>
- Fletcher, D., & Sarkar, M. (2013). Psychological resilience: A review and critique of definitions, concepts, and theory. *European Psychologist*, 18(1), 12–23. <https://doi.org/10.1027/1016-9040/a000124>
- Biddle, S. J. H., Giacconi, S., Thomas, G., & Vergeer, I. (2019). Physical activity and mental health in children and adolescents: An updated review of reviews and an analysis of causality. *Psychology of Sport and Exercise*, 42, 146–155. <https://doi.org/10.1016/j.psychsport.2018.08.011>
- Rebar, A. L., Stanton, R., Geard, D., Short, C., Duncan, M. J., & Vandelande, C. (2015). A meta-meta-analysis of the effect of physical activity on depression and anxiety in non-clinical adult populations. *Health Psychology Review*, 9(3), 366–378. <https://doi.org/10.1080/17437199.2015.1022901>
- Rodriguez Ayllon, M., Cadenas Sánchez, C., Estévez López, F., Muñoz, N. E., Mora Gonzalez, J., Migueles, J. H., Molina García, P., Henriksen, H., Mena Molina, A., Martínez Vizcaíno, V., Catena, A., Löf, M., Erickson, K. I., Lubans, D. R., Ortega, F. B., & Esteban Comejo, I. (2019). Role of physical activity and sedentary behavior in the mental health of preschoolers, children and adolescents: A systematic review and meta-analysis. *Sports Medicine*, 49(9), 1383–1410. <https://doi.org/10.1007/s40279-019-01099-5>
- Ekeland, E., Heian, F., Hagen, K., & Coren, E. (2005). Can exercise improve self esteem in children and young people? A systematic review of randomised controlled trials. *British Journal of Sports Medicine*, 39(11), 792–798. <http://dx.doi.org/10.1136/bjism.2004.017707>
- Cliff, M., Langland, W., Draijer, N., & Gersons, B. P. (2007). Gender differences in posttraumatic stress disorder. *Psychological Bulletin*, 133(2), 183–204. <https://doi.org/10.1037/0033-2909.133.2.183>
- Schultchen, D., Reichenberger, J., Mittl, T., Weh, T. R., Smyth, J. M., Bleichert, J., & Pollatos, O. (2019). Bidirectional relationship of stress and affect with physical activity and healthy eating. *British Journal of Health Psychology*, 24(2), 315–333. <https://doi.org/10.1111/bjhp.12355>
- Hayes, A. F. (2022). *Introduction to mediation, moderation, and conditional process analysis: A regression-based approach*. Guilford publications.
- Gürbüz, S. (2021). *Sosyal bilimlerde aracı, düzenleyici ve durumsal etki analizleri*. Ankara: Seçkin Yayıncılık.
- Christensen, L. B., Johnson, B., & Turner, L. A. (2014). *Research methods, design, and analysis*. Global Edition.
- Karasar, N. (2023). *Bilimsel araştırma yöntemi: kavramlar, ilkelere, teknikler*. Nobel Yayın Dağıtım.
- Büyükdöğür, Ş. (2018). *Sosyal bilimlere için veri analizi el kitabı*. Pegem Akademi
- Marshall, C., & Rossman, G. B. (2014). *Designing Qualitative Research*. New York: Sage.
- Creswell, J. W., & Clark, V. L. P. (2016). *Designing And Conducting Mixed Methods Research*. New York: Sage.
- Schumacker, R. E., & Lomax, R. G. (2016). *A beginner's guide to structural equation modeling (4. bs)*. Routledge.
- Yazıcıoğlu, Y., & Erdoğan, S. (2004). *SPSS uygulamalı bilimsel araştırma yöntemleri*. Detay Yayıncılık.
- Raosoft. (2025). <http://www.raosoft.com/sample.html>

25. Schembre, S. M., Durand, C. P., Blissmer, B. J., & Greene, G. W. (2015). Development and validation of the cognitive behavioral physical activity questionnaire. *American Journal of Health Promotion*, 30(1), 58-65. <https://doi.org/10.4278/ajhp.131021-QUAN-539>
26. Eskiler, E., Küçükbiç, F., Güle, M., & Soyer, F. (2016). The cognitive behavioral physical activity questionnaire: a study of validity and reliability. *Journal of Human Sciences*, 13(2), 2577-2587. Access
27. Madrigal, L., Hamill, S., & Gill, D. L. (2013). Mind over matter: The development of the Mental Toughness Scale (MTS). *The Sport Psychologist*, 27(1), 62-77. <https://doi.org/10.1123/psp.27.1.62>
28. Erdoğan, N. (2016). Zihinsel Dayanıklılık Ölçeği (ZDÖ): Türkçe'ye uyarlama, geçerlik ve güvenilirlik çalışması. *International Journal of Sport Culture and Science*, 4(Special Issue 2), 652-664. Access
29. WHO. (2025). <https://www.who.int/>
30. Eser, E., Çevik, C., Baydur, H., Güneş, S., Esgin, T. A., Öztekin, Ç. S., ... & Özyurt, B. (2019). Reliability and validity of the Turkish version of the WHO-5, in adults and older adults for its use in primary care settings. *Primary health care research & development*, 20, e100. <https://doi.org/10.1017/S1463423619000343>
31. Byrne, B. M. (2016). *Structural equation modeling with AMOS*. New York: Routledge.
32. George, D., & Mallery, P. (2003). *SPSS for Windows step by step: A simpleguide and reference*. 11.0 update (4 th ed.). Boston: Allyn & Bacon.
33. Hair, J. F., Black, W. C., Babin, B. J., & Anderson, R. E. (2014). *Multivariate data analysis*. 7th Edition. Hawlow: Pearson.
34. Baron, M. & Kenny, D. A. (1986). The moderator-mediator variable distinction in social psychological research: Conceptual, strategic and statistical considerations. *Journal of Personality and Social Psychology*, 51(6), 1173-1182. <https://doi.org/10.1037/0022-3514.51.6.1173>
35. MacKinnon, D. P., Lockwood, C. M., & Williams, J. (2004). Confidence limits for the indirect effect: Distribution of the product and resampling methods. *Multivariate behavioral research*, 39(1), 99-128. https://doi.org/10.1207/s15327906mbr3901_4
36. Preacher, K. J., & Hayes, A. F. (2008). Asymptotic and resampling strategies for assessing and comparing indirect effects in multiple mediator models. *Behavior research methods*, 40(3), 879-891. <https://doi.org/10.3758/brm.40.3.879>
37. Gerber, M., Kalak, N., Lemola, S., Clough, P. J., Perry, J. L., Pühse, U., Elliot, C., Holsboer-Trachsler, E., & Brand, S. (2013). Are adolescents with high mental toughness levels more resilient against stress? *Stress and Health*, 29(2), 164-171. <https://doi.org/10.1002/smi.2447>
38. Smith, B. W., Epstein, E. M., Ortiz, J. A., Christopher, P. J., & Tooley, E. M. (2012). The foundations of resilience: what are the critical resources for bouncing back from stress?. In *Resilience in children, adolescents, and adults: Translating research into practice* (pp. 167-187). New York, NY: Springer New York. Access
39. Kan, E., & Ozan, M. (2025). The relationship between trait anger, psychological maladjustment, psychological resilience and loneliness levels of athletes and physical inactive individuals. *Physical Education of Students*, 29(1), 4-12.
40. Fletcher, D., & Sarkar, M. (2016). Mental fortitude training: An evidence-based approach to developing psychological resilience for sustained success. *Journal of Sport Psychology in Action*, 7(3), 135-157.
41. Çelik, A., Kasapoğlu, A., Kayar, O., Sağ, S., Yazar, H., & Polat, E. (2024). Elit güreşçilerde kişilik tipleri ve zihinsel dayanıklılık seviyeleri arasındaki ilişkiler. *Spor Eğitim Dergisi*, 8(2), 74-88.
42. Chekroud, S. R., Gueorguieva, R., Zheutlin, A. B., Paulus, M., Krumholz, H. M., Krystal, J. H., & Chekroud, A. M. (2018). Association between physical exercise and mental health in 1.2 million individuals in the USA between 2011 and 2015: A cross-sectional study. *The Lancet Psychiatry*, 5(9), 739-746. [https://doi.org/10.1016/S2215-0366\(18\)30227-X](https://doi.org/10.1016/S2215-0366(18)30227-X)
43. Stubbs, B., Vancampfort, D., Rosenbaum, S., Firth, J., Cosco, T., Veronese, N., Salum, G. A., & Schuch, F. B. (2017). An examination of the anxiolytic effects of exercise for people with anxiety and stress-related disorders: A meta-analysis. *Psychiatry Research*, 249, 102-108. <https://doi.org/10.1016/j.psychres.2016.12.020>
44. Mandolesi, L., Polverino, A., Montuori, S., Foti, F., Ferraioli, G., Sorrentino, P., & Sorrentino, G. (2018). Effects of physical exercise on cognitive functioning and wellbeing: Biological and psychological benefits. *Frontiers in Psychology*, 9, 509. <https://doi.org/10.3389/fpsyg.2018.00509>
45. Mikkelsen, K., Stojanovska, L., Polenakovic, M., Bosevski, M., & Apostolopoulos, V. (2017). Exercise and mental health. *Maturitas*, 106, 48-56. <https://doi.org/10.1016/j.maturitas.2017.09.003>
46. Salmon, P. (2001). Effects of physical exercise on anxiety, depression, and sensitivity to stress: a unifying theory. *Clinical psychology review*, 21(1), 33-61. [https://doi.org/10.1016/S0272-7358\(99\)00032-X](https://doi.org/10.1016/S0272-7358(99)00032-X)
47. Yarayan, Y.E., Keskin, K., Çelik, O.B. et al. Impact of life kinetik training on balance, agility, jumping, proprioception, and cognitive function in preadolescent recreational fencing athletes: a randomized controlled trial. *BMC Sports Sci Med Rehabil* 17, 146 (2025). <https://doi.org/10.1186/s13102-025-01186-3>
48. Seçer, E., & Yildizhan, Y. Ç. (2020). The relationship between physical activity levels and psychological resilience of university students. *Revista Turismo Estudos e Práticas-RTEP/GEPLAT/UERN*, 4, 1-12. Access
49. Richardson, G. E., Neiger, B. L., Jensen, S., & Kumpfer, K. L. (1990). The resiliency model. *Health education*, 21(6), 33-39. <https://doi.org/10.1080/00970050.1990.10614589>
50. Biricik, Y. S., Sivrikaya, M. H., & Alaeddinoğlu, V. (2025). Motivation in University Students Participating in Regular Physical Activity: Relationship with Self-Compassion and Psychological Resilience. *Journal of Education and Recreation Patterns*, 6(1), 101-112.
51. Southwick, S. M., & Charney, D. S. (2018). *Resilience: The science of mastering life's greatest challenges*. Cambridge University Press.
52. Walker, E. R., McGee, R. E., & Druss, B. G. (2015). Mortality in mental disorders and global disease burden implications: a systematic review and meta-analysis. *JAMA psychiatry*, 72(4), 334-341. Access
53. Rebar, A. L., Stanton, R., Geard, D., Short, C., Duncan, M. J., & Vandelandotte, C. (2015). A meta-meta-analysis of the effect of physical activity on depression and anxiety in non-clinical adult populations. *Health Psychology Review*, 9(3), 366-378. <https://doi.org/10.1080/17437199.2015.1022901>
54. Troiano, R. P., McClain, J. J., Brychta, R. J., & Chen, K. Y. (2014). Evolution of accelerometer methods for physical activity research. *British Journal of Sports Medicine*, 48(13), 1019-1023. <https://doi.org/10.1136/bjsports-2014-093546>
55. Kandola, A., Ashdown-Franks, G., Stubbs, B., Osborn, D. P. J., & Hayes, J. F. (2019). The association between cardiorespiratory fitness and the incidence of common mental health disorders: a systematic review and meta-analysis. *Journal of affective disorders*, 257, 748-757. <https://doi.org/10.1016/j.jad.2019.07.088>

Üniversite Öğrencilerinde Sporun, Beden Memnuniyeti ve Olumsuz Değerlendirilme Korkusuna Etkisi: Özgüvenin Aracı Rolü

The Effect of Sports on Body Satisfaction and Fear of Negative Evaluation among University Students: The Mediating Role of Self-Confidence

Emirhan KAN¹, Rıdvan KOÇ², Zahide ERDEMİR³.

¹Physical Education and Sports, Faculty of Sport Sciences, Atatürk University, Türkiye, emirhankan@atauni.edu.tr
Orcid Id: <https://orcid.org/0000-0001-5569-7624>

²Physical Education and Sports, Faculty of Sport Sciences, Atatürk University, Türkiye, ridokoc07@gmail.com
Orcid Id: <https://orcid.org/0009-0000-1568-9611>

³Atatürk University, Faculty of Economics and Administrative Sciences, Erzurum, Türkiye, zahideecrin46@gmail.com Orcid Id: <https://orcid.org/0009-0009-3982-7797>

*Corresponder author: Emirhan KAN

ORCID No: <https://orcid.org/0000-0001-5569-7624>

Institution: Atatürk Üniversitesi, Spor Bilimleri Fakültesi, Erzurum, Türkiye

E-mail: emirhankan@atauni.edu.tr

Mobil Phone: 0539 277 48 28

Received: 31/07/2025

Accepted: 01/12/2025

Published Online: 30/04/2026

Abstract

Objective: This study aimed to examine the mediating role of self-confidence in the relationship between body satisfaction and fear of negative evaluation among university students.

Methods: Structural equation modeling was used, and the study was conducted with 449 students (64.6% female) from Atatürk University. Of the participants, 57.5% reported engaging in sports activities. Data collection instruments included the Body Satisfaction Scale, Fear of Negative Evaluation Scale, and Self-Confidence Scale.

Results: The findings revealed a significant negative relationship between body satisfaction and fear of negative evaluation ($r = -.318, p < .01$). Positive relationships were found between body satisfaction and self-confidence ($r = .388, p < .01$), while negative relationships were identified between self-confidence and fear of negative evaluation ($r = -.418, p < .01$). Mediation analyses conducted through PROCESS Model 4 revealed that self-confidence partially mediated the relationship between body satisfaction and fear of negative evaluation. This effect was significant in both the sports-participating group ($B = -.166, 95\% CI [-.241, -.101]$) and the non-sports-participating group ($B = -.176, 95\% CI [-.273, -.097]$).

Conclusion: The results demonstrate that body satisfaction reduces fear of negative evaluation, and part of this effect occurs through self-confidence. These findings emphasize the importance of self-confidence-enhancing interventions in developing psychological support programs for university students.

Keywords: Body satisfaction, fear of negative evaluation, self-confidence, mediation analysis, university students, sport.

Özet

Amaç: Bu araştırma, üniversite öğrencilerinde beden memnuniyeti ile olumsuz değerlendirilme korkusu arasındaki ilişkide özgüvenin aracı rolünü incelemeyi amaçlamıştır.

Metot: Araştırmada yapısal eşitlik modellemesi kullanılmış ve Atatürk Üniversitesi'nden 449 öğrenci (%64,6 kadın) ile çalışılmıştır. Katılımcıların %57,5'i sportif aktivitelere katıldığını belirtmiştir. Veri toplama araçları olarak Beden Memnuniyeti Ölçeği, Olumsuz Değerlendirilme Korkusu Ölçeği ve Özgüven Ölçeği kullanılmıştır.

Bulgular: Bulgular, beden memnuniyeti ile olumsuz değerlendirilme korkusu arasında negatif yönlü anlamlı bir ilişki ($r = -.318, p < .01$) olduğunu göstermiştir. Beden memnuniyeti ile özgüven arasında pozitif ($r = .388, p < .01$), özgüven ile olumsuz değerlendirilme korkusu arasında ise negatif yönlü anlamlı ilişkiler ($r = -.418, p < .01$) saptanmıştır. PROCESS Model 4 aracılığıyla yapılan aracılık analizleri, özgüvenin beden memnuniyeti ile olumsuz değerlendirilme korkusu arasındaki ilişkiye kısmi aracılık ettiğini ortaya koymuştur. Bu etki hem spor yapan ($B = -.166, \%95 GA [-.241, -.101]$) hem de spor yapmayan ($B = -.176, \%95 GA [-.273, -.097]$) grupta anlamlı bulunmuştur.

Sonuç: Sonuçlar, beden memnuniyetinin olumsuz değerlendirilme korkusunu azalttığını ve bu etkinin bir kısmının özgüven aracılığıyla gerçekleştiğini göstermektedir. Bu bulgular, üniversite öğrencilerine yönelik psikolojik destek programlarının geliştirilmesinde özgüven artırıcı müdahalelerin önemini vurgulamaktadır.

Anahtar Kelimeler: Beden memnuniyeti, olumsuz değerlendirilme korkusu, özgüven, aracılık analizi, üniversite öğrencileri, spor.

Cite this article: Kan E, Koc R, Erdemir Z. The Effect of Sports on Body Satisfaction and Fear of Negative Evaluation among University Students: The Mediating Role of Self-Confidence. Turk J Health S. 2026;7:1:X-X. <http://dx.doi.org/10.29228/tjhealthsport.86654>



GİRİŞ

Fiziksel görünüm algısı ve bunun psikolojik etkileri, günümüzde yüksek öğretim kurumlarının karşı karşıya olduğu en kritik sağlık ve esenlik sorunlarından biri haline gelmiştir. Beden memnuniyetsizliği genç yetişkinler arasında yaygın bir sorundur ve akademik performanslarını, sosyal ilişkilerini ve genel yaşam kalitelerini olumsuz yönde etkilemektedir [1]. Üniversite dönemi gençlerin kimlik gelişimi için kritik bir dönemdir. Aynı zamanda fiziksel değişimlerin de yaşandığı bir dönemdir. Öğrenciler bu dönemde fiziksel görünümeleri konusunda daha yüksek bir farkındalık geliştirirler [2].

Beden memnuniyetsizliği, estetik kaygıların ötesine geçen psikolojik bir sorundur. Öğrencilerin özgüvenlerini zedeler ve sosyal etkileşimlerden kaçınmalarına neden olur. Bu durumun kız öğrenciler arasında daha yaygın olduğu ve cinsiyet farklılıklarına katkıda bulunduğu belirtilmektedir [3]. Araştırmalar, beden memnuniyetsizliğinin depresyon, anksiyete ve yeme bozuklukları gibi psikolojik sorunlarla güçlü bir şekilde ilişkili olduğunu göstermektedir. Bu bulgular, üniversite öğrencilerinin psikolojik refahı için beden imajı sorunlarının ele alınmasının kritik önemini vurgulamaktadır.

Beden imajıyla yakından ilişkili bir kavram da olumsuz değerlendirilme korkusudur (ODK). Leary bu kavramı sosyal kaygı bozukluğunun temel bir özelliği olarak tanımlanmakta ve bireylerin sosyal ortamlarda kendilerini güvensiz hissetmelerine neden olan bilişsel-davranışsal bir süreç olarak kavramsallaştırılmaktadır [4]. Olumsuz değerlendirilme korkusu, sosyal anksiyetenin en iyi tanımlanmış bilişsel-davranışsal bileşeni olarak kabul edilir. Kötü öz-değerlendirmeden kaynaklanır ve sosyal kaygı ile güçlü bir pozitif korelasyon gösterir. Bu korku özellikle fiziksel görünümün vurgulandığı spor ve egzersiz ortamlarında belirginleşmekte ve öğrencilerin bu tür etkinliklerden kaçınmasına neden olmaktadır.

Literatür incelendiğinde, olumsuz değerlendirilme korkusunun ilerleyen dönemlerde beden memnuniyetsizliği ve yeme bozukluğu semptomlarını öngördüğü ortaya çıkmaktadır. Beden memnuniyetsizliği ile olumsuz değerlendirme korkusu arasında pozitif bir korelasyon olduğuna dair kanıtlar da mevcuttur. Ek olarak, beden imajı memnuniyetsizliği, olumsuz değerlendirme korkusu ve sosyal kaygı arasında pozitif korelasyonlar bulunmuştur. Olumsuz değerlendirilme korkusunun beden imajı memnuniyetsizliği ve sosyal kaygı arasındaki ilişkiye aracılık ettiği de gösterilmiştir. Bu bulgular, beden memnuniyetsizliği ile olumsuz değerlendirilme korkusu arasındaki güçlü ilişkiyi desteklemektedir.

Paradoksal olarak, fiziksel aktivite ve spora katılımın beden memnuniyeti üzerindeki olumlu etkileri bilimsel literatürde yaygın olarak belgelenmiştir. Hausenblas ve Fallon tarafından yapılan bir meta-analiz, egzersizin beden imajı

üzerindeki olumlu etkilerini ortaya koymuştur [3]. Üniversite okumaya başlamadan önce önce spora katılan öğrencilerin, katılmayanlara göre daha yüksek benlik saygısı ve mutluluğa sahip oldukları görülmüştür. Ayrıca, beden imajı, öz yeterlilik, benlik saygısı ve spora katılım arasında anlamlı pozitif korelasyonlar bulunmuştur. 10.000'den fazla kız öğrenci üzerinde yapılan bir çalışmada, spor yapma ile artan güven, beden imajı, akademik performans ve kişisel ilişkiler arasında pozitif korelasyonlar bulunmuştur.

Bu bağlamda, sporun psikolojik etkilerini daha iyi anlayabilmek için aracı mekanizmaların incelenmesi büyük önem taşımaktadır. Özgüven, beden memnuniyeti ve sosyal kaygı düzeylerini etkilediği için bu süreçte benzersiz ve merkezi bir rol üstlenmektedir. Klinik olmayan örneklerde, benlik saygısı sosyal kaygı ve olumsuz değerlendirilme korkusu ile önemli ölçüde ilişkilidir. Olumlu benlik saygısı olumsuz etkilere karşı koruma sağlar.

Özgüven, bireylerin yeteneklerine ve değerlerine olan inançlarını yansıtan temel bir psikolojik yapıdır. Sporun psikolojik faydalarında kilit bir rol oynar. Woodman ve Hardy özgüven ve performans arasındaki ilişkinin meta analizini yapmış ve $r = 0,25$ (%95 CI 0,19, 0,30) bulmuştur [5]. Sporda hedeflere ulaşmak, fiziksel yetenekleri geliştirmek ve sosyal etkileşimlerde bulunmak özgüveni artırarak beden memnuniyetinin artmasına ve sosyal kaygının azalmasına yol açabilir [3].

Türkiye'de öğrenim gören üniversite öğrencileri üzerinde yapılan çalışmalar da bu konunun önemini vurgulamaktadır. Göregenli tarafından yapılan bir çalışma, Türk kültürünün kolektivist özelliklerinin beden imajı algısını ve sosyal onay ihtiyacını etkilediğini göstermektedir [6]. Toplumsal beklentilerin yoğun olduğu Türk toplumunda gençler, fiziksel görünümeleri ve sosyal değerlendirmeleri konusunda daha fazla endişe duyabilmektedir [7]. Bu nedenle, Türk üniversite öğrencileri arasında beden memnuniyetsizliği ile olumsuz değerlendirilme korkusu arasındaki ilişkinin incelenmesi büyük önem taşımaktadır.

Sosyal Bilişsel Teori perspektifinden bakıldığında, özgüven öz yeterlilik ile yakından ilişkilidir. Kişinin belirli görevleri başarıyla tamamlayabileceğine dair inancını ifade eder [8]. Spor ve fiziksel aktivite bağlamında, artan öz yeterlilik kişinin fiziksel görünümüne ilişkin olumlu algıları güçlendirebilir ve sosyal durumlarda özgüveni artırabilir. Bu teorik çerçeve, sporun beden memnuniyeti üzerindeki etkilerine aracılık etmede özgüvenin rolünü açıklamak açısından önem taşımaktadır.

Benlik Saygısı Teorisine göre, spora katılmak benlik saygısını artırarak ve olumsuz değerlendirilme korkusunu azaltarak beden memnuniyetini olumlu yönde etkileyebilir. Rosenberg, bireyin kendisine yönelik genel olumlu ya da olumsuz

tutumunu ifade eden benlik saygısı kavramını geliştirmiştir [9]. Psikolojik esenlik için kritik bir öneme sahiptir. Özsaygısı yüksek olan kişiler fiziksel görünümünü daha olumlu değerlendirme eğilimindedir ve başkalarının olumsuz değerlendirmelerinden daha az etkilenirler.

Sosyal Karşılaştırma Teorisine göre, spor ortamlarındaki olumlu deneyimler bireylerin öz-değerlendirme süreçlerini etkileyebilir. Festinger tarafından ortaya atılan bu teori, bireylerin kendilerini değerlendirmek için başkalarıyla kıyaslama eğiliminde olduklarını belirtir [10]. Spor ortamlarındaki başarılar ve gelişmeler, öz değerlendirmeleri olumlu yönde etkileyebilir ve beden memnuniyetini artırabilir.

Özgüvenin aracılık rolüne ilişkin çalışmalar literatürde sınırlı olmakla birlikte, bazı çalışmalar bu konuya ışık tutmaktadır. Ouyang ve arkadaşları, öz yeterlilik ($\beta = 0.32$, $P < 0.01$) ve öz saygının ($\beta = 0.21$, $P < 0.01$) spora katılımı önemli ölçüde yordadığını ve öz yeterlilik ve öz saygının beden imajı ile spora katılım arasındaki ilişkiye aracılık ettiğini bulmuştur [11]. Bu bulgular, spor ve beden imajı arasındaki ilişkide benlik saygısı gibi yapıların önemini vurgulamaktadır.

Ayrıca, olumsuz değerlendirilme korkusu ile yeme ve beden imajı bozuklukları arasındaki güçlü korelasyon göz önüne alındığında, bu konunun halk sağlığı açısından önemi ortaya çıkmaktadır. Olumsuz değerlendirilme korkusunun, kişinin dış görünüşünün olumsuz değerlendirileceği endişesinden kaynaklanan sosyal kaygılar nedeniyle yeme bozukluklarının doğrudan bir nedeni olduğu bildirilmektedir. Bu korku, depresyon ve sosyal karşılaştırmaya kıyasla daha yüksek öncelikte yer almaktadır.

Bu teorik ve ampirik bulgular ışığında, bu çalışmanın temel amacı, üniversite öğrencileri arasında sporun beden memnuniyeti ve olumsuz değerlendirilme korkusu üzerindeki etkilerinin bir aracısı olarak özgüvenin rolünü sistematik olarak incelemektir. Bu doğrultuda aşağıdaki hipotezler geliştirilmiştir:

H1: Beden Memnuniyeti ile Olumsuz değerlendirilme korkusu arasında negatif yönlü bir ilişki vardır.

Bu hipotez, beden memnuniyeti yüksek olan bireylerin olumsuz değerlendirilme korkusunun düşük olacağı öngörüsüne dayanmaktadır. Literatürdeki bulgulara göre, beden imajı memnuniyetsizliği ile olumsuz değerlendirilme korkusu arasında pozitif bir ilişki vardır [12]. Tersine, beden memnuniyeti yüksek olan bireylerin sosyal ortamlarda kendilerini daha güvende hissedecekleri ve başkalarının olumsuz değerlendirmelerinden daha az endişe duyacakları öngörülmektedir.

H2: Beden Memnuniyeti ile Özgüven arasında pozitif yönlü bir ilişki vardır.

Bu hipotez, fiziksel görünümünden memnun olan bireylerin

özgüven düzeyinin yüksek olacağı öngörüsüne dayanmaktadır. Beden imajı ve öz saygı arasındaki pozitif ilişki [1] bu hipotezi desteklemektedir. Fiziksel görünümünden memnun olan kişiler daha olumlu bir benlik algısına sahip olma eğilimindedir ve bu da özgüvenlerini artırır.

H3: Özgüven ile Olumsuz değerlendirilme korkusu arasında negatif yönlü bir ilişki vardır.

Bu hipotez, yüksek özgüvene sahip bireylerin olumsuz değerlendirmelerden daha az korkacağı öngörüsüne dayanmaktadır. Özgüveni yüksek olan kişiler sosyal ortamlarda kendilerini daha güvende hisseder ve başkalarının olumsuz değerlendirmelerinden daha az etkilenir [9]. Dolayısıyla, özgüven olumsuz değerlendirilme korkusuna karşı koruyucu bir faktör olarak işlev görebilir.

H4: Beden Memnuniyeti ile Olumsuz değerlendirilme korkusu arasındaki ilişkiye özgüven aracılık etmektedir.

Bu hipotez, beden memnuniyetinin olumsuz değerlendirilme korkusunu özgüven aracılığıyla dolaylı olarak etkilediği öngörüsüne dayanmaktadır. İlk olarak, yüksek beden memnuniyetine sahip bireyler özgüven artışı yaşar ve bu da olumsuz değerlendirilme korkusunun azalmasına yol açar. Bu aracılık modeli, sporun psikolojik etkilerini anlamak için önemli bir mekanizma olabilir.

Bu çalışmanın bulguları, psikolojik süreçlerin teorik olarak anlaşılmasına katkıda bulunacak ve üniversite öğrencilerine yönelik destek programlarının pratik olarak geliştirilmesine rehberlik edecektir. Örneğin, sporun beden imajı ve sosyal kaygı üzerindeki etkilerinde özgüvenin aracı rolünün anlaşılması, kampüs rekreasyon programlarının ve psikolojik destek hizmetlerinin daha etkili bir şekilde tasarlanmasına yol açabilir. Ayrıca bu bulgular, Türk üniversite öğrencilerinin psikolojik iyi olma halini iyileştiren kanıta dayalı müdahale programlarının geliştirilmesi için değerli bilgiler sağlayacaktır.

YÖNTEM

Araştırma Modeli

Bu çalışmada, iki ya da daha fazla değişkenin birbiriyle nasıl ilişkili olduğunu incelemek için yapısal eşitlik modellemesi kullanılmıştır. Bu yöntem, değişkenler arasında bir ilişki olup olmadığını ve bu ilişkinin nasıl bir yapıya sahip olduğunu anlamaya yardımcı olur. Aynı zamanda bu değişkenlerin birlikte nasıl değiştiği de değerlendirilmiştir [13, 14].

Evren ve Örneklem

Araştırmanın evrenini, Atatürk Üniversitesinde öğrenim gören aktif öğrenciler oluşturmaktadır. Katılımcıların belirlenmesinde, gönüllülük esasına dayanan ve nitel araştırmalarda sıkça kullanılan ölçüt (kriter) örnekleme yöntemi tercih edilmiştir.

Bu yöntemde, belirli bir amaca yönelik olarak önceden tanımlanmış ölçütleri karşılayan bireyler seçilmektedir [15]. Araştırma kapsamında belirlenen ölçütler; katılımcıların aktif bir üniversite öğrencisi olması ve araştırmaya gönüllü olarak katılmayı kabul etmesidir. Bu yaklaşım, örneklem grubunun araştırmanın amacıyla örtüşmesini sağlayarak veri geçerliliğini artırmaktadır.

Örneklem büyüklüğü, Raosoft örneklem hesaplama aracı ile belirlenmiş [16] ve %5 hata payı ile %95 güven düzeyinde minimum 385 katılımcının yeterli olacağı saptanmıştır. Ayrıca Yazıcıoğlu ve Erdoğan tarafından yapılan örneklem hesaplamalarında da ± 0.05 örnekleme hatası ile 384 katılımcının geniş evrenleri temsil edebileceği belirtilmiştir [17]. Bu çerçevede, araştırmaya 464 öğrenci dahil edilmiştir. Bu sayı, hem önerilen örneklem büyüklüğünün üzerinde olması hem de geniş katılımcı profili sunması açısından çalışmanın temsil gücünü güçlendirmektedir.

Katılımcıların demografik özelliklerine ilişkin bulgular Tablo 1’de sunulmuştur. Cinsiyet dağılımına göre katılımcıların %64,6’sı kadın (n=290), %35,4’ü erkek (n=159) olup, bu durum kadın öğrencilerin çalışmaya daha yüksek katılım gösterdiğini ortaya koymaktadır. Bunun yanı sıra, katılımcıların %57,5’i (n=258) sportif aktivitelere katıldığını belirtmiş, %42,5’i (n=191) ise herhangi bir sportif faaliyette bulunmadığını ifade etmiştir. Bu dağılım, üniversite öğrencileri arasında fiziksel aktivite bilincinin önemli bir düzeyde olduğunu göstermektedir. Katılımcıların yaş ortalaması 21.53; standart sapması ise 1,92 olarak hesaplanmıştır. Yaş verilerinin düşük sapma değeri göstermesi, örneklem grubunun yaş bakımından homojen bir yapıda olduğunu işaret etmektedir.

Tablo 1. Örneklem Grubu Dağılımı

		n	%	
Cinsiyet	Kadın	290	64,6	
	Erkek	159	35,4	
Sportif Aktivite	Evet	258	57,5	
	Hayır	191	42,5	
Toplam		449	100	
		n	\bar{x}	Ss.
Yaş		449	21.53	1.92

Veri Toplama Araçları

Beden Memnuniyeti Ölçeği: Avalos ve diğerleri tarafından geliştirilmiştir [18]. Türkiye’deki faktör yapısı Bakalim ve Taşdelen-Karkçay tarafından gerçekleştirilmiştir [19]. Ölçeğin uyarlama çalışmasında 741 üniversite öğrencisi yer almıştır. Ölçek 9 maddeden oluşmaktadır. “Genel Beden Memnuniyeti” ve “Beden İmajına Yatırım” şeklinde iki faktörü vardır. “Genel Beden Memnuniyeti” faktöründeki maddeler 1., 2., 3., 4., 5., 8., 9.; “Beden İmajına Yatırım” faktöründeki maddeler ise 6. ve 7. maddelerdir. Likert tipi ve 5 seçeneklidir (“1” Hiçbir zaman, “2” Nadiren, “3” Bazen, “4” Sıklıkla ve “5” Her zaman şeklinde). Ölçekte tersten puanlanan madde bulunmamaktadır. Ölçekten alınan yüksek puanlar yüksek beden memnuniyetini yansıtmaktadır. Bakalim & Taşdelen-Karkçay tarafından kadın ve erkek üniversite öğrencileriyle

yapılan uyarlama çalışmasında kadın katılımcılar için “Genel Beden Memnuniyeti” faktörünün Cronbach Alfa iç tutarlılık katsayısı .89 olarak; “Beden İmajına Yatırım” faktörünün ise .62 olarak bulunmuştur. Erkek katılımcılar için “Genel Beden Memnuniyeti” faktörünün Cronbach Alfa iç tutarlılık katsayısı .90; “Beden İmajına Yatırım” faktörünün ise .65 olarak bulunmuştur [19].

Olumsuz Değerlendirilme Korkusu Ölçeği: Ölçeğin psikometrik özellikleri ilk olarak Leary tarafından incelenmiştir [4]. 12 maddeden oluşan ölçeğin maddeleri Watson ve Friend tarafından geliştirilen 30 maddelik Olumsuz Değerlendirilme Korkusu Ölçeği’nden alınmıştır [20]. Çetin ve diğerleri tarafından ölçeğin Türkçe uyarlamasının geçerlilik ve güvenilirlik çalışması Leary’nin 12 maddelik formundan alınarak üniversite öğrencilerinden oluşan bir örneklem ile incelenerek yapılmıştır [21]. ODKÖ için Cronbach Alpha iç tutarlık katsayısı .84 olarak bulunmuştur. Test-tekrar test güvenilirlik katsayısı .82 ve test yarılama yöntemiyle hesaplanan güvenilirlik katsayısı .83’tür. ODKÖ ile SGKÖ arasında .60 ilişki olduğu saptanmıştır. Ayrıca ODKÖ’nün madde ayırt ediciliğini ve maddelerin toplam puanı yordama derecesini ortaya koymak üzere madde analizi ve %27’lik alt-üst grup karşılaştırmaları yapılmıştır. ODKÖ’nün Türkçe formunun madde-toplam korelasyon katsayılarının .37 ve .68 arasında olduğu sonucuna ulaşılmıştır Dördüncü maddenin (Bir kişinin üzerinde nasıl bir izlenim bıraktığımla ilgili olarak nadiren endişelenirim) madde toplam korelasyonu değerinin (-.03) ve faktör analizi sonucu faktör yükünün kabul edilebilir düzeyde olmadığı gözlemlenmiş ve söz konusu madde çıkarılarak analizler tekrar edilmiştir. Buna göre ODKÖ, Leary (1983) tarafından geliştirilen 12 maddelik özgün formundan farklı olarak 11 maddelik bir ölçme aracı haline gelmiştir (EK-C). Bu 79 araştırmanın örneklemini ile yapılan güvenilirlik analizi sonucunda Cronbach’s Alpha (α) değerinin .94 olduğu bulunmuştur [4].

Özgüven Ölçeği: Bireylerin özgüven düzeylerini ölçmede kullanılan özgüven ölçeği, Akın tarafından geliştirilmiştir [22]. Özgüven ölçeğindeki toplam madde sayısı 33’tür. 5 dereceli likert tipi hazırlanan bu ölçekten alınabilecek en yüksek puan 165, en düşük puan ise 33’tür. Olumsuz madde bulunmayan ölçekten alınan yüksek puan, yüksek düzeyde özgüveni göstermektedir. Özgüven ölçeğinden 2,5 puanın altı düşük, 2,5 ile 3,5 arası orta, 3,5 ve üzeri ise yüksek derecede özgüveni göstermektedir. Ölçek iki faktörden, alt boyuttan oluşmaktadır. İç özgüven: 1, 3, 4, 5, 7, 9, 10, 12, 15, 17, 19, 21, 23, 25, 27, 30, 32 numaralı maddelerden oluşmakta ve bireylerin kendilerine yönelik özgüvenleriyle ilişkili olduğu, bireyin kendini sevmesi, tanınması, açık hedefler 30 belirlemesi, pozitif düşünme becerisine sahip olması, güçlü ve zayıf yönlerini bilmesi gibi özelliklerini değerlendirmektedir. Diğer maddeler ise, dış özgüven; 2, 6, 8, 11, 13, 14, 16, 18,

20, 22, 24, 26, 28, 29, 31, 33 olarak adlandırılmış, bireylerin dış çevre ve sosyal yaşamlarına yönelik özgüvenleriyle ilişkili olduğu, bireylerin kolay iletişim kurabilmesi, kendini sağlıklı biçimde ifade edebilmesi, duygularını kontrol edebilmesi ve risk alabilmesi gibi özellikleri içermektedir. Özgüven ölçeğinin iç tutarlılık katsayıları ölçeğin bütünü için 0,83, iç özgüven ve dış özgüven alt ölçekleri için sırasıyla, 0,83 ve 0,85 olarak bulunmuştur. Ölçeğin test-tekrar test güvenilirlik katsayıları ise ölçeğin bütünü için 0,94, iç özgüven alt ölçeği için 0,97 ve dış öz-güven için 0,87 olarak bulunmuştur [23].

Geçerlik, Güvenirlik ve Normallik

Bu çalışmada kullanılan ölçeklerin geçerlik ve güvenilirlik düzeyleri, sırasıyla doğrulayıcı faktör analizi (DFA) ve iç tutarlılık katsayıları (Cronbach's Alpha) aracılığıyla değerlendirilmiştir. Uygulanan DFA sonuçları, her bir ölçeğin tek faktörlü yapısının verilerle istatistiksel olarak anlamlı ve kabul edilebilir bir uyum gösterdiğini ortaya koymuştur. Ölçeklerin güvenilirliğini belirlemek amacıyla hesaplanan Cronbach's Alpha katsayıları ise, kullanılan ölçüm araçlarının iç tutarlılığının yüksek düzeyde olduğunu göstermektedir. Ölçeklere ilişkin geçerlik, güvenilirlik ve normallik analizlerinin detaylı bulguları Tablo 2'de sunulmuştur (BM: Beden Memnuniyeti; ODK: Olumsuz Değerlendirilme Korkusu; ÖG: Özgüven).

Tablo 2. İstatistiksel Model Uygunluk İndeksleri ve Psikometrik Özellikler

İndeks	İyi Uyum	Kabul Edilebilir	BM	ODK	ÖG
χ^2/df	≤ 3	$\leq 3(\chi^2/df) \leq 5$	4.18	3.72	2.91
CFI	$\geq .95$	$\geq .85$.95	.94	.85
RMSEA	$\leq .05$	$\leq .08$.08	.07	.06
SRMR	$\leq .05$	$\leq .08$.04	.05	.05
Cronbach's Alpha	0.70 (a) 0.90	0.60 (a) 0.70	.87	.82	.91
Skewness	-1 (Değer) +1	-2 (Değer) +2	-.492	.129	-1.131
Kurtosis	-1 (Değer) +1	-2 (Değer) +2	-.374	-.524	1.266

χ^2/df : CFI; RMSEA; SRMR [24; 25; 26]. Cronbach's Alpha [27]. Skewness; Kurtosis [28].

Çalışmada kullanılan ölçeklerin geçerlik ve güvenilirlik düzeyleri, doğrulayıcı faktör analizi (DFA) ve iç tutarlılık katsayıları (Cronbach Alfa) aracılığıyla değerlendirilmiştir. DFA sonuçları, her bir ölçeğin tek faktörlü yapısının verilerle uyumlu olduğunu ortaya koymuştur. Cronbach Alfa katsayıları ise, kullanılan ölçüm araçlarının yüksek düzeyde iç tutarlılığa sahip olduğunu göstermektedir. Normallik analizi bulguları da tüm ölçeklerin kabul edilebilir sınırlar içerisinde yer aldığını ortaya koymuştur. Ölçeklere ilişkin geçerlik, güvenilirlik ve normallik analizine ait bulgular Tablo 2'de sunulmaktadır.

Araştırma Yayın Etiği

Bu çalışmanın etik onamı, Atatürk Üniversitesi Spor Bilimleri Araştırmaları Etik Kurulu oy birliği ile kabul edilmiştir (Toplantı Tarihi: 30.04.2025, Toplantı No: 2025/04).

Verilerin analizi

Bu çalışmada veri analiz sürecinin geçerliliğini ve güvenilirliğini sağlamak amacıyla öncelikle aykırı değerler ve eksik veriler analiz edilmiştir. Verilerin çok değişkenli normallığe uygunluğu, Mahalanobis uzaklıkları ve Z-skorları dikkate alınarak değerlendirilmiş; ayrıca, çarpıklık ve basıklık

katsayıları IBM SPSS 27 yazılımı aracılığıyla hesaplanmıştır. Çarpıklık ve basıklık değerlerinin ± 1 aralığında bulunması, verilerin normal dağılım gösterdiğini ve parametrik testlerin uygulanabilirliğini doğrular niteliktedir [28]. Yapılan bu kontroller sonucunda, verilerin normallığe uygun olduğu belirlenmiş ve buna dayanarak parametrik analizlerin geçerliliği teyit edilmiştir (Bkz. Tablo 2). Ölçme araçlarının faktör yapılarını doğrulamak amacıyla, IBM SPSS AMOS 24 programı kullanılarak Doğrulayıcı Faktör Analizi (DFA) uygulanmıştır. DFA sonuçları, her bir ölçeğin teorik yapısıyla uyumlu faktör çözümlenmeleri sunduğunu ortaya koymuştur. Verilerin normal dağılım göstermesi nedeniyle, analizlerde kovaryans matrisine dayalı Maximum Likelihood (ML) yöntemi tercih edilmiş, bu da modelin istatistiksel geçerliliğini güçlendirmiştir. Böylece, analizlerin güvenilirliği ve içsel tutarlılığı daha sağlam temellere oturtulmuştur.

Hipotez testlerine geçilmeden önce, araştırma değişkenleri arasındaki korelasyonel yapılar incelenmiştir. Bu aşama, değişkenler arasındaki doğrusal etkilerin yönü ve gücünü önceden değerlendirme açısından kritik bir adım olarak gerçekleştirilmiştir. Korelasyon analizleri, hipotez testleri için gerekli istatistiksel alt yapıyı sağlamış ve modelin kurulmasına temel oluşturmuştur.

Hipotez testi sürecinde, öncelikle H1 hipotezi kapsamında, bağımsız değişken olan beden memnuniyetinin, bağımlı değişken olan olumsuz değerlendirilme korkusu üzerindeki doğrudan etkisi çoklu regresyon analizi ile test edilmiştir. H2 hipotezi kapsamında, özgüven düzeyinin beden memnuniyeti üzerindeki etkisi değerlendirilmiştir. Son olarak, H3 hipotezi doğrultusunda, özgüven değişkeninin beden memnuniyeti ile olumsuz değerlendirilme korkusu arasındaki etkide bir taşıyıcı (aracı) rol oynayıp oynamadığı, Hayes'in (2022) geliştirmiş olduğu PROCESS Makro Model 4 aracılığıyla analiz edilmiştir [29]. Bu analizler, özgüvenin açıklanan etki yolları üzerindeki katkısını değerlendirmek amacıyla yürütülmüştür. Ayrıca, bu model hem spor yapan hem de spor yapmayan bireyler için ayrı ayrı test edilmiştir. Böylece modelin gruplar düzeyinde geçerliliği karşılaştırmalı olarak incelenmiş ve değişkenler arası yapısal farklılıklar derinlemesine analiz edilmiştir.

Tüm dolaylı etki analizlerinde, sonuçların istatistiksel güvenilirliğini artırmak amacıyla Bootstrap yöntemine dayalı regresyon analizleri uygulanmış; 5000 örneklem ile %95 güven aralığında etkiler değerlendirilmiştir. Dolaylı etkinin anlamlı olarak kabul edilebilmesi için, güven aralığının sıfır (0) değerini içermemesi gerektiği temel alınmıştır [29, 30].

BULGULAR

Bu çalışmanın temel amacı, kadın üniversite öğrencilerinde özgüvenin (X), sosyal görünüş kaygısı (Y) üzerindeki etkisini değerlendirmek ve bu ilişkide beden memnuniyetinin (M)

aracı değişken olarak işlev görüp görmediğini analiz etmektedir. Bu kapsamda, değişkenler arasındaki doğrudan, dolaylı ve toplam etkiler, Hayes tarafından geliştirilen PROCESS makro Model 4 kullanılarak istatistiksel olarak incelenmiştir [29].

Tablo 3. Değişkenler Arasındaki Korelasyonlar ve Ortalama Puanlar

Değişkenler	BM	ODK	ÖG	\bar{x}	Ss.
BM	1			35.68	6.49
ODK	-.318**	1		25.57	8.21
ÖG	.388**	-.418**	1	148.19	17.28

*p<.05, **p<.01 (BM: Beden Memnuniyeti; ODK: Olumsuz Değerlendirilme Korkusu; ÖG: Özgüven)

Tablo 3'te yer alan bulgular, değişkenler arasında istatistiksel olarak anlamlı ilişkiler bulunduğunu göstermektedir. Beden memnuniyeti ile olumsuz değerlendirilme korkusu arasında negatif yönlü bir ilişki saptanmıştır ($r = -.318$, $p < .001$); bu durum, bedeninden memnun olan bireylerin sosyal ortamlarda olumsuz değerlendirilme kaygısının daha düşük olduğunu göstermektedir.

Ayrıca, özgüven ile beden memnuniyeti arasında pozitif bir ilişki ($r = .388$, $p < .001$), özgüven ile olumsuz değerlendirilme korkusu arasında ise negatif bir ilişki ($r = -.418$, $p < .001$) bulunmuştur. Bu sonuçlar, özgüven düzeyi arttıkça bireylerin bedenlerinden daha fazla memnun olduklarını ve sosyal değerlendirme kaygılarının azaldığını göstermektedir.

Genel olarak, korelasyon bulguları değişkenler arasında kuramsal olarak beklenen yönlerde ve anlamlı ilişkiler bulunduğunu ortaya koymakta; regresyon ve aracılık analizleri için uygun bir temel sunmaktadır. Bu doğrultuda, değişkenler arasındaki anlamlı korelasyonlar dikkate alınarak, bir sonraki aşamada özgüven değişkeninin aracılık rolünü test etmek amacıyla aracılık modeline ilişkin yapısal analizlere geçilmiştir.

Tablo 4. Spor Yapan Katılımcılar İçin Aracılık Analizi Sonuçları (N = 258)

Yol Türü	Etkileşim Yöntü	B	SE	t	p	95% GA	β (Std.)
Toplam Etki (c)	Beden Memnuniyeti → Olumsuz Değerlendirilme Korkusu	-0.379	0.076	-4.99	<.001	[-0.528, -0.229]	-0.298
Doğrudan Etki (c')	Beden Memnuniyeti → Olumsuz Değerlendirilme Korkusu	-0.213	0.077	-2.78	.006	[-0.364, -0.062]	-0.168
a Yolu	Beden Memnuniyeti → Özgüven	1.021	0.163	6.28	<.001	[0.701, 1.341]	0.366
b Yolu	Özgüven → Olumsuz Değerlendirilme Korkusu	-0.162	0.027	-5.92	<.001	[-0.216, -0.108]	-0.357
Dolaylı Etki (a×b)	Beden Memnuniyeti → Özgüven → Olumsuz Değerlendirilme Korkusu	-0.166	0.036	—	—	[-0.241, -0.101]	-0.130

Tablo 4 incelendiğinde yapılan analizler, beden memnuniyetinin spor yapan bireylerde olumsuz değerlendirilme korkusu üzerinde anlamlı ve negatif yönlü bir etkiye sahip olduğunu göstermektedir ($B = -0.379$, $p < .001$). Bireylerin bedenlerinden memnuniyet duymaları, sosyal ortamlarda başkaları tarafından olumsuz değerlendirilme olasılığına karşı duyulan kaygının azalmasıyla bağlantılıdır.

Beden memnuniyeti değişkenine özgüven dahil edildiğinde, beden memnuniyetinin olumsuz değerlendirilme korkusu üzerindeki etkisi azalmaktadır, ancak anlamlılığını korumaktadır ($B = -0.213$, $p = .006$). Bu durum, beden memnuniyetinin olumsuz değerlendirilme korkusunu azaltıcı

etkisinin bir bölümünün özgüven üzerinden gerçekleştiğini göstermektedir.

Ayrıca, beden memnuniyetinin özgüveni pozitif yönde etkilediği ($B = 1.021$, $p < .001$), özgüvenin ise olumsuz değerlendirilme korkusunu negatif yönde etkilediği görülmektedir ($B = -0.162$, $p < .001$). Bu bulgular, bedeninden memnun olan bireylerde özgüven düzeyinin yükseldiğini ve bunun sonucunda sosyal kaygının önemli ölçüde azaldığını ortaya koymaktadır.

Bootstrap yöntemiyle test edilen dolaylı etki anlamlı bulunmuş ($B = -0.166$, %95 GA [-0.241, -0.101]) ve güven aralığı sıfır değerini içermemiştir. Bu sonuç, beden memnuniyetinin olumsuz değerlendirilme korkusu üzerindeki etkisinin bir kısmının özgüven yoluyla aktarıldığını göstermektedir.

Tablo 5. Spor Yapmayan Katılımcılar İçin Aracılık Analizi Sonuçları (N:191)

Etki Türü	Etkileşim Yöntü	B	SE	t	p	95% GA	β (Std.)
Toplam Etki (c)	Beden Memnuniyeti → Olumsuz Değerlendirilme Korkusu	-0.432	0.087	-4.99	<.001	[-0.603, -0.261]	-0.341
Doğrudan Etki (c')	Beden Memnuniyeti → Olumsuz Değerlendirilme Korkusu	-0.256	0.090	-2.84	.005	[-0.434, -0.078]	-0.202
a Yolu	Beden Memnuniyeti → Özgüven	1.040	0.166	6.26	<.001	[0.712, 1.367]	0.415
b Yolu	Özgüven → Olumsuz Değerlendirilme Korkusu	-0.169	0.036	-4.69	<.001	[-0.240, -0.098]	-0.335
Dolaylı Etki (a×b)	Beden Memnuniyeti → Özgüven → Olumsuz Değerlendirilme Korkusu	-0.176	0.045	—	—	[-0.273, -0.097]	-0.139

Tablo 5 incelendiğinde Bu grupta elde edilen bulgular, spor yapmayan bireylerde beden memnuniyetinin, olumsuz değerlendirilme korkusu üzerinde anlamlı ve negatif yönlü bir etki oluşturduğunu göstermektedir ($B = -0.432$, $p < .001$). Yani, bedeninden memnun olan bireylerin sosyal değerlendirilme kaygısı daha düşüktür.

Özgüven değişkeni modele dâhil edildiğinde, beden memnuniyetinin olumsuz değerlendirilme korkusu üzerindeki etkisi zayıflamış ancak anlamlı kalmıştır ($B = -0.256$, $p = .005$). Bu durum, bu etki sürecinde özgüvenin araya giren bir rol üstlendiğini göstermektedir.

Beden memnuniyeti, özgüveni anlamlı biçimde artırmaktadır ($B = 1.040$, $p < .001$); özgüven ise, olumsuz değerlendirilme korkusunu anlamlı biçimde azaltmaktadır ($B = -0.169$, $p < .001$). Bu yapısal yol, bedeninden memnun olan bireylerin daha yüksek özgüven geliştirdiğini ve bunun da sosyal kaygıyı düşürdüğünü göstermektedir.

Bootstrap analiziyle elde edilen dolaylı etki istatistiksel olarak anlamlıdır ($B = -0.176$, %95 GA: -0.273 ile -0.097). Güven aralığının sıfır içermemesi, bu etkinin güvenilir olduğunu göstermektedir. Dolayısıyla, beden memnuniyetinin olumsuz değerlendirilme korkusu üzerindeki etkisinin bir kısmı özgüven yoluyla gerçekleşmektedir.

Bu çalışmada, beden memnuniyetinin olumsuz değerlendirilme korkusu üzerindeki etkisinde özgüvenin oynadığı rol hem spor yapan hem de spor yapmayan bireylerden oluşan iki ayrı örneklem grubu üzerinde analiz edilmiştir. Her iki grupta da

PROCESS Model 4 aracılığıyla yapılan yapısal yol analizleri, modelin anlamlı ve kuramsal olarak tutarlı şekilde işlediğini göstermiştir.

Her iki grupta da beden memnuniyeti arttıkça olumsuz değerlendirilme korkusunun azaldığı görülmektedir. Ancak bu etki, spor yapmayan bireylerde daha yüksek bir düzeyde gerçekleşmiştir ($B = -0.432$) ve spor yapan bireylere kıyasla toplam etkisi daha güçlüdür (spor yapanlarda $B = -0.379$). Bu durum, spor yapmayan bireylerde beden algısının sosyal değerlendirme kaygısı üzerindeki etkisinin daha doğrudan ve belirgin olduğunu göstermektedir.

Özgüven, her iki grupta da beden memnuniyetini olumsuz değerlendirilme korkusuna bağlayan anlamlı bir yol oluşturmuştur. Yani, bireyler bedenlerinden memnun olduklarında özgüven düzeyleri artmakta; artan özgüven ise sosyal ortamlarda olumsuz değerlendirilme korkusunu azaltmaktadır. Bu yapı hem spor yapan hem de yapmayan gruplarda benzer biçimde işlemektedir. Ancak dolaylı etkinin büyüklüğü, spor yapmayan grupta ($B = -0.176$) spor yapan gruba göre ($B = -0.166$) biraz daha fazladır.

Buna ek olarak, standartlaştırılmış katsayılara bakıldığında, özgüvenin olumsuz değerlendirilme korkusu üzerindeki etkisi her iki grupta da güçlüdür, ancak bu etki spor yapanlarda biraz daha belirgindir ($\beta = -.357$ spor yapanlar, $\beta = -.335$ spor yapmayanlar).

TARTIŞMA VE SONUÇ

Bu çalışma, üniversite öğrencilerinde beden memnuniyeti, olumsuz değerlendirilme korkusu ve özgüven arasındaki dinamikleri incelemek ve özgüvenin aracı rolünü incelemek amacıyla yürütülmüştür. Elde edilen bulgular, beden memnuniyetinin olumsuz değerlendirilme korkusunu azalttığını, özgüvenin ise bu ilişkide kısmi aracılık rolü üstlendiğini göstermektedir. Ayrıca, spor yapma durumunun bu ilişkiler üzerindeki etkisi de analiz edilmiş, her iki grupta da benzer dinamiklerin işlediği ancak etki büyüklüklerinde farklılıklar olduğu görülmüştür.

Beden memnuniyeti ve olumsuz değerlendirilme korkusu arasındaki ilişki, özellikle sosyal psikoloji ve klinik psikoloji alanlarında sıklıkla incelenen bir konudur [31; 32]. Bu çalışmanın bulguları, bedeninden memnun olan bireylerin sosyal ortamlarda olumsuz değerlendirilme korkusunun daha düşük olduğunu desteklemektedir. Bu sonuç, literatürdeki önceki çalışmalarla tutarlıdır [33; 34]. Örneğin, Pila ve arkadaşları, beden memnuniyeti yüksek olan bireylerin sosyal kaygı düzeylerinin daha düşük olduğunu belirtmiştir [34]. Benzer şekilde, Cash, beden algısı ile sosyal anksiyete arasında güçlü bir negatif ilişki olduğunu vurgulamıştır [31].

Özgüvenin bu süreçteki aracı rolü, bulgularımızda istatistiksel olarak anlamlı çıkmıştır. Bu durum, beden memnuniyetinin

artmasının özgüveni yükselttiğini ve bu sayede olumsuz değerlendirilme korkusunun azaldığını göstermektedir. Bu bulgu, özgüvenin psikolojik iyi oluş üzerindeki koruyucu etkisini vurgulayan çalışmalarla örtüşmektedir [9, 35]. Özellikle, Orth ve Robins, özgüvenin sosyal kaygıyı azaltan bir faktör olduğunu ve bireylerin kendilerini daha güvende hissetmelerini sağladığını belirtmiştir [35].

Ayrıca, spor yapma durumunun bu ilişkiler üzerindeki etkisi incelendiğinde, spor yapan ve yapmayan gruplar arasında farklılıklar olduğu görülmüştür. Spor yapmayan bireylerde beden memnuniyetinin olumsuz değerlendirilme korkusu üzerindeki doğrudan etkisi daha güçlü çıkarken, spor yapanlarda özgüvenin aracılık etkisi biraz daha belirgindir. Bu bulgu, fiziksel aktivitenin beden algısı ve özgüven üzerindeki olumlu etkilerini gösteren çalışmalarla desteklenmektedir [3, 36].

H1: Beden Memnuniyeti ile Olumsuz Değerlendirilme Korkusu Arasında Negatif Yönlü Bir İlişki Vardır.

Bu çalışmada, beden memnuniyeti ile olumsuz değerlendirilme korkusu arasında negatif bir ilişki olduğu bulunmuştur. Bu sonuç, sosyal değerlendirme kaygısı teorisi [33] ve beden imgesi çalışmalarıyla uyumludur [31]. Bedeninden memnun olan bireyler, sosyal ortamlarda daha az kaygı yaşamakta ve başkalarının değerlendirmelerine daha az odaklanmaktadır.

Literatürde, beden memnuniyeti düşük olan bireylerin sosyal anksiyete düzeylerinin daha yüksek olduğu belirtilmiştir [32]. Özellikle, üniversite öğrencileri gibi genç yetişkinlerde beden algısının sosyal kaygıyı önemli ölçüde etkilediği görülmektedir [34]. Bu çalışmanın bulguları da bu eğilimi desteklemektedir.

H2: Beden Memnuniyeti ile Özgüven Arasında Pozitif Yönlü Bir İlişki Vardır.

Beden memnuniyeti ile özgüven arasındaki pozitif ilişki, bu çalışmada anlamlı bulunmuştur. Bu bulgu, benlik saygısı teorileriyle [9] ve beden algısının özgüven üzerindeki etkisini inceleyen çalışmalarla [36] uyumludur. Bedeninden memnun olan bireyler, kendilerini daha değerli hissetmekte ve bu durum özgüvenlerini artırmaktadır.

Hausenblas ve Fallon, fiziksel aktivitenin beden memnuniyetini ve dolayısıyla özgüveni artırdığını belirtmiştir [3]. Bu çalışmada da spor yapan bireylerde beden memnuniyeti ile özgüven arasındaki ilişkinin güçlü olduğu görülmüştür. Bu durum, düzenli fiziksel aktivitenin psikolojik iyi oluşa katkı sağladığını göstermektedir.

H3: Özgüven ile Olumsuz Değerlendirilme Korkusu Arasında Negatif Yönlü Bir İlişki Vardır.

Özgüven ile olumsuz değerlendirilme korkusu arasındaki negatif ilişki, bu çalışmada anlamlı bulunmuştur. Bu sonuç, özgüvenin sosyal kaygıyı azaltan bir faktör olduğunu gösteren çalışmalarla [35] tutarlıdır.

Özgüveni yüksek olan bireyler, başkalarının değerlendirmelerine daha az önem vermekte ve sosyal ortamlarda daha rahat davranmaktadır.

Leary ve Kowalski, özgüvenin sosyal kaygıyı düzenleyen önemli bir psikolojik faktör olduğunu belirtmiştir [33]. Bu çalışmanın bulguları da özgüvenin olumsuz değerlendirilme korkusunu azaltmada önemli bir rol oynadığını desteklemektedir.

H4: Beden Memnuniyeti ile Olumsuz Değerlendirilme Korkusu Arasındaki İlişkiye Özgüven Aracılık Etmektedir.

Bu çalışmada, özgüvenin aracılık rolü olduğu bulunmuştur. Yani, beden memnuniyeti olumsuz değerlendirilme korkusunu hem doğrudan hem de özgüven aracılığıyla dolaylı olarak etkilemektedir. Bu bulgu, benlik kavramı ve sosyal kaygı arasındaki ilişkiyi inceleyen çalışmalarla [35] örtüşmektedir.

Aracılık analizleri, özgüvenin bu süreçte önemli bir mekanizma olduğunu göstermektedir. Bu durum, beden memnuniyetinin psikolojik etkilerinin özgüven üzerinden gerçekleştiğini ortaya koymaktadır. Bu bulgu, klinik uygulamalarda özgüven artırıcı müdahalelerin sosyal kaygıyı azaltmada etkili olabileceğini düşündürmektedir.

Sonuç ve Öneriler

Bu çalışma, beden memnuniyeti, özgüven ve olumsuz değerlendirilme korkusu arasındaki ilişkileri incelemiş ve özgüvenin aracı rolünü ortaya koymuştur. Elde edilen bulgular, beden memnuniyetinin sosyal kaygıyı azalttığını ve bu etkinin bir kısmının özgüven aracılığıyla gerçekleştiğini göstermektedir.

Gelecek çalışmalarda, farklı kültürel bağlamlarda ve daha geniş örneklemelerle bu ilişkilerin incelenmesi önerilebilir. Ayrıca, beden memnuniyetini artırmaya yönelik müdahale programlarının (örneğin, bilişsel davranışçı terapi veya fiziksel aktivite programları) özgüven ve sosyal kaygı üzerindeki etkilerinin araştırılması faydalı olacaktır. Spor alanında ise, estetik sporlar ile takım sporlarının karşılaştırılarak beden memnuniyeti-özgüven-sosyal kaygı ilişkilerinin incelenmesi önerilebilir. Bu sayede sporcu türlerine özgü psikolojik destek programları daha etkili şekilde geliştirilebilir.

Ek bilgiler:

Etik Kurul Onayı: Bu çalışmanın etik izni Atatürk Üniversitesi Spor Bilimleri Fakültesi Bilimsel Araştırma ve Yayın Etiği Kurulu'nun 30.04.2025 tarih ve E-70400699 050.02.04-2500141982 sayılı kararı ile alınmıştır.

Bilgilendirilmiş Onam: Tüm katılımcılardan onam alınmıştır

Yazar Katkıları: Konsept- EK; Tasarım - EK-RK-ZE.; Kaynaklar- EK-RK-ZE.; Materyaller- EK-RK-ZE.; Toplama ve/veya İşleme- ZE; Analiz ve/veya Yorumlama- EK; Literatür Tarama- EK-RK-ZE.; Makale Yazımı- EK-RK-ZE.; Eleştirel İnceleme- EK; Diğer- ZE.

Çıkar Beyanı: Yazarlar herhangi bir çıkar çatışması olmadığını beyan etmişlerdir.

Finansman: Bu araştırma, "2209-A- Üniversite Öğrencileri Araştırma Projeleri Destekleme Programı" tarafından desteklenen proje doğrultusunda gerçekleştirilmiştir.

KAYNAKLAR

- Cash, T. F., & Fleming, E. C. (2002). The impact of body image experiences: Development of the body image quality of life inventory. *International Journal of Eating Disorders*, 31(4), 455-460. <https://doi.org/10.1002/eat.10033>
- Tiggemann, M., & McCourt, A. (2013). Body appreciation in adult women: Relationships with age and body satisfaction. *Body Image*, 10(4), 624-627. <https://doi.org/10.1016/j.bodyim.2013.07.003>
- Hausenblas, H. A., & Fallon, E. A. (2006). Exercise and body image: A meta-analysis. *Psychology and Health*, 21(1), 33-47. <https://doi.org/10.1080/14768320500105270>
- Leary, M. R. (1983). A Brief Version of the Fear of Negative Evaluation Scale. *Personality and Social Psychology Bulletin*, 9(3), 371-375. <https://doi.org/10.1177/0146167283093007>
- Woodman, T., & Hardy, L. (2003). The relative impact of cognitive anxiety and self-confidence upon sport performance: a meta-analysis. *Journal of Sports Sciences*, 21(6), 443-457. <https://doi.org/10.1080/0264041031000101809>
- Göregenli, M. (1997). Individualist-collectivist tendencies in a Turkish sample. *Journal of Cross-Cultural Psychology*, 28(6), 787-794. <https://doi.org/10.1177/0022022197286009>
- Özkan, A. M., Çekic, A., & Çepikurt, F. (2021). Üniversite öğrencilerinin sosyal görünüm kaygıları ve sağlıklı yaşam biçimi davranışları. *Türkiye Spor Bilimleri Dergisi*, 5(2), 98-111. <https://doi.org/10.32706/tusbid.1015414>
- Bandura, A. (1997). *Self-efficacy: The exercise of control*. W. H. Freeman.
- Rosenberg, M. (1965). *Society and the adolescent self-image*. Princeton University Press.
- Festinger, L. (1954). A theory of social comparison processes. *Human Relations*, 7(2), 117-140. <https://doi.org/10.1177/001872675400700202>
- Ouyang, Y., Wang, K., Zhang, T., Peng, L., Song, G., & Luo, J. (2020). The influence of sports participation on body image, self-efficacy, and self-esteem in college students. *Frontiers in Psychology*, 10, 3039. <https://doi.org/10.3389/fpsyg.2019.03039>
- Levinson, C. A., & Rodebaugh, T. L. (2016). Clarifying the prospective relationships between social anxiety and eating disorder symptoms and underlying vulnerabilities. *Appetite*, 107, 38-46. <https://doi.org/10.1016/j.appet.2016.07.024>
- Christensen, L. B., Johnson, B., Turner, L. A., & Christensen, L. B. (2011). *Research methods, design, and analysis*. Erişim: <https://124.im/F4d9b2>
- Karasar, N. (2023). *Bilimsel araştırma yöntemi: kavramlar, ilkeler, teknikler*. Nobel Yayın Dağıtım.
- Marshall, C., & Rossman, G. B. (2014). *Designing Qualitative Research*. New York: Sage.
- Raosoft. (2025). Access <http://www.raosoft.com/sampleize.html>
- Yazıcıoğlu, Y., Erdoğan, S. (2004). SPSS uygulamalı bilimsel araştırma yöntemleri. Ankara: Detay Yayıncılık.
- Avalos, L., Tylka, T. L., & Wood-Barcalow, N. (2005). The body appreciation scale: Development and psychometric evaluation. *Body Image*, 2(3), 285-297. <https://doi.org/10.1016/j.bodyim.2005.06.002>
- Bakalın, O., & Taşdelen-Karçay, A. (2016). Beden memnuniyeti ölçeği: Türk kadın ve erkek üniversite öğrencilerinde faktör yapısı ve psikometrik özelliklerinin değerlendirilmesi. *Mersin Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 12(1), 410-422. <https://doi.org/10.17860/efed.38032>
- Watson, D., & Friend, R. (1969). Measurement of social-evaluative anxiety. *Journal of Consulting and Clinical Psychology*, 33(4), 448-457. <https://doi.org/10.1037/h0027806>
- Çetin, B., Doğan, T., & Sapmaz, F. (2010). Olumsuz değerlendirilme korkusu ölçeği kısa formu'nun Türkçe uyarlaması: Geçerlik ve güvenilirlik çalışması. *Education and Science*, 35(156). Erişim: <https://124.im/8BX4qg>
- Akın, A. (2007). Öz-Güven ölçeğinin geliştirilmesi ve psikometrik özellikleri. *Abant İzzet Baysal Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 7(2), 167-176. Erişim: <https://124.im/Y4V9UJQ>
- Doğru, Z. (2017). Beden eğitimi ve spor eğitimi bölümü öğrencilerinin özgüven ve öz yeterlik algıları arasındaki ilişkinin değerlendirilmesi. *Beden Eğitimi ve Spor Araştırmaları Dergisi*, 9(1), 13-23. Erişim: <https://124.im/175q>
- Byrne, B. M. (2001). *Structural equation modeling with AMOS: Basic concepts, applications, and programming*.
- Gürbüz, S. (2021). *Sosyal bilimlerde aracı, düzenleyici ve durumsal etki analizleri*. Ankara: Seçkin Yayıncılık.
- Kline, R. B. (2023). *Principles and practice of structural equation modeling*. Guilford publications.
- George, D., & Mallery, P. (2003). *SPSS for Windows step by step: A simple guide and reference*. 11.0 update (4th ed.). Boston: Allyn & Bacon.
- Hair, J. F., Black, W. C., Babin, B. J., & Anderson, R. E. (2014). *Multivariate data analysis*. 7th Edition. Hawlow: Pearson.
- Hayes, A. F. (2022). *Introduction to mediation, moderation, and conditional process analysis: A regression-based approach*. New York: The Guilford Press.
- MacKinnon, D. P., Lockwood, C. M., & Williams, J. (2004). Confidence limits for the indirect effect: Distribution of the product and resampling methods. *Multivariate behavioral research*, 39(1), 99-128. https://doi.org/10.1207/s15327906mbr3901_4
- Cash, T. F. (2012). Cognitive-behavioral perspectives on body image. In T. F. Cash (Ed.), *Encyclopedia of body image and human appearance* (pp. 334-342). Academic Press.
- Hart, T. A., Flora, D. B., Palyo, S. A., Fresco, D. M., Holle, C., & Heimberg, R. G. (2008). Development and examination of the social appearance anxiety scale. *Assessment*, 15(1), 48-59. <https://doi.org/10.1177/1073191107306673>
- Leary, M. R., & Kowalski, R. M. (1997). *Social anxiety*. Guilford Press.
- Pila, E., Mond, J. M., Griffiths, S., Mitchison, D., & Murray, S. B. (2016). A thematic content analysis of #cheatmeal images on social media: Characterizing an emerging dietary trend. *International Journal of Eating Disorders*, 49(9), 891-895. <https://doi.org/10.1002/eat.22671>
- Orth, U., & Robins, R. W. (2014). The development of self-esteem. *Current Directions in Psychological Science*, 23(5), 381-387. <https://doi.org/10.1177/0963721414547414>
- Fox, K. R. (1999). The influence of physical activity on mental well-being. *Public Health Nutrition*, 2(3a), 411-418. <https://doi.org/10.1017/s1368890099000567>

Referee Burnout from Football Clubs' Perspective: A Survey Study in the Turkish Football Leagues

Futbol Kulüpleri Perspektifinden Hakem Tükenmişliği: Türkiye Futbol Liglerinde Bir Anket Çalışması

Elif ACAR¹, Celil DEMİRCAN².

¹(Ph.D)Assist. Prof. Yozgat Bozok University, Faculty of Economics and Administrative Sciences, Department of Business Administration-Quantitative Methods, Yozgat, Türkiye, Orcid id: 0000-0001-6974-4866. E-mail: elif.acar@yobu.edu.tr.

²(MBA) SSS Türkiye, Analysis and Reporting Specialist / Facility Management, Yozgat, Türkiye, Orcid id: 0009-0009-5162-1230. E-mail: Celil.Demircan@tr.issworld.com

*Corresponder author: Assist. Prof. Elif ACAR. Yozgat Bozok University, Faculty of Economics and Administrative Sciences, Department of Business Administration-Quantitative Methods, Yozgat, Türkiye, Orcid id: 0000-0001-6974-4866. E-mail: elif.acar@yobu.edu.tr.

Abstract

Objective: This study aims to adapt the Maslach Burnout Inventory for Referees (MBIR) into Turkish and evaluate its psychometric properties through validity and reliability analyses on a sample of football referees. The research also examines referee burnout from a multidimensional perspective, exploring its relationships with various demographic, professional and environmental variables from the perspective of football clubs.

Methods: The MBIR was developed by adapting the original Maslach Burnout Inventory to reflect referees' attitudes and behaviours toward football stakeholders. Using data collected from 238 football referees, exploratory and confirmatory factor analyses were conducted to evaluate the scale's validity. The results indicate that the MBIR provides acceptable evidence of validity and reliability for assessing referees at risk of burnout. Differences in burnout levels were analyzed using non-parametric tests and the Chi-squared (χ^2) test.

Results: The findings reveal that social media posts by coaches and club officials are associated with the three sub-dimensions of burnout and that burnout levels significantly increase when refereeing conflicts with the individual's primary occupation. These results support Role Conflict Theory, demonstrating that holding multiple professional roles increases psychological burden.

Conclusion: The study concludes that referee burnout is shaped not only by individual but also by structural and social influences. Consequently, it is recommended that profession-specific scales be developed to identify at-risk referees and that football organizations implement policies to strengthen referees' psychological resilience.

Keywords: Football Referee, Burnout, Social Media Pressure, Role Conflict, MBIR

Özet

Amaç: Bu çalışma, Hakemler İçin Maslach Tükenmişlik Envanteri'ni (MBIR) Türkçe'ye uyarlamayı ve bir futbol hakemi örnekleme üzerinde geçerlilik ve güvenilirlik analizleri yaparak psikometrik özelliklerini değerlendirmeyi amaçlamaktadır. Araştırma ayrıca, hakem tükenmişliğini çok boyutlu bir bakış açısıyla ele alarak; tükenmişlik ile çeşitli demografik, mesleki ve çevresel değişkenler arasındaki ilişkiyi futbol kulüplerinin bakış açısıyla incelemektedir.

Metot: MBIR, orijinal Maslach Tükenmişlik Envanteri'nin hakemlerin futbol paydaşlarına yönelik tutum ve davranışlarını yansıtacak şekilde uyarlanmasıyla bir veri toplama aracı olarak geliştirilmiştir. Ölçeğin geçerliliğini değerlendirmek amacıyla, 238 futbol hakeminden toplanan verilerle açıklayıcı ve doğrulayıcı faktör analizleri yapılmıştır. Sonuçlar MBIR'ın tükenmişlik riski taşıyan hakemlerin değerlendirilmesinde kabul edilebilir düzeyde geçerlilik ve güvenilirlik kanıtı sunduğunu göstermektedir. Tükenmişlik düzeylerindeki farklılıklar; söz konusu değişkenlerle ilişkili olarak parametrik olmayan testler ve Ki-kare (χ^2) testi kullanılarak analiz edilmiştir.

Bulgular: Antrenörlerin ve kulüp yetkililerinin sosyal medya paylaşımlarının tükenmişliğin üç alt boyutuyla ilişkili olduğunu ve hakemliğin bireyin asıl mesleğiyle çatıştığı durumlarda tükenmişlik düzeylerinin önemli ölçüde arttığını ortaya koymaktadır. Bu sonuçlar, birden fazla mesleki rol üstlenmenin psikolojik yükü artırdığını göstererek Rol Çatışması Teorisi'ni desteklemektedir.

Sonuç: Çalışma, hakem tükenmişliğinin yalnızca bireysel faktörlerle değil, aynı zamanda yapısal ve sosyal etkilerle de şekillendiği sonucuna varmaktadır. Bu doğrultuda, risk altındaki hakemlerin belirlenmesi için mesleğe özgü ölçeklerin geliştirilmesi ve futbol kuruluşlarının hakemlerin psikolojik dayanıklılığını güçlendirmeye yönelik politikaları desteklemesi önerilmektedir.

Anahtar Kelimeler: Futbol Hakemi, Tükenmişlik, Sosyal Medya Baskısı, Rol Çatışması, MBIR

Received: 25/08/2025

Accepted: 02/12/2025

Published Online: 30/04/2026

Cite this article: Acar E, Demircan C. Referee Burnout from Football Clubs' Perspective: A Survey Study in the Turkish Football Leagues. Turk J Health S. 2026;7:1: X-X. <http://dx.doi.org/10.29228/tjhealthsport.87007>



INTRODUCTION

Football has evolved into a powerful social, cultural and economic phenomenon that extends far beyond the world of sport and affects billions of people worldwide. Its ability to transcend linguistic, religious and cultural differences, and engage a wide audience, further enhances its influence on contemporary societies. At the heart of this complex structure are football referees, whose role is to ensure that the game is played fairly, orderly and sustainably.

The increasing corporatisation of football clubs has transformed them from institutions focused solely on sporting success into businesses that also manage marketing, sponsorship and financial sustainability. In this context, referees are crucial external stakeholders whose decisions ensure fair and reliable sporting competition, despite not being under the direct control of clubs. They also play a significant role in shaping brand reputation and, consequently, the clubs' financial performance.

Professional refereeing is widely regarded as a high-risk occupation for burnout due to the increasing physical demands, intense emotional stress, media scrutiny and constant interaction with fans that it involves [1,2,3]. Burnout is defined as a psychological syndrome that emerges when individuals are exposed to prolonged and persistent stressors. It is characterised by physical and mental exhaustion, negative or pessimistic attitudes, and depersonalisation. It is usually associated with workplace factors such as an excessive workload, interpersonal conflicts and a lack of control. Maslach and Jackson [4], conceptualise occupational burnout as comprising three core dimensions: emotional exhaustion, depersonalisation and reduced personal accomplishment. In professions such as refereeing, where sustained attention and advanced stress management are essential, burnout within these dimensions poses a serious threat to the quality of decision-making and long-term professional engagement [3]. Burnout among football referees partly arises from persistent interpersonal conflicts with teammates, other referees, coaches, friends, and family members [5]. Referees have to cope with interpersonal conflicts and disagreements arising from the criticism of players, spectators, coaches, and even sports club managers [6].

In the international literature, fan and managerial pressures are often cited as important causes of referee burnout [7, 3]. Furthermore, both physical and mental fatigue have been demonstrated to significantly impair referees' decision-making accuracy. For instance, McEwan et al. [2] found that referees with a high internal workload made significantly fewer accurate decisions. In the increasingly corporatised landscape of football, it is important to recognise referees not only as enforcers of the rules, but also as stakeholders within

the sport's broader economic framework. Their decisions can influence not only the final outcome of matches watched by millions, but also club reputations, investment potential and financial revenue.

In this context, referees' psychological and social well-being has an indirect yet crucial impact on the profitability and competitiveness of football organisations. In particular, understanding how interactions with managers, players, and fans contribute to professional burnout is essential not only for safeguarding individual mental health, but also for ensuring fair competition and promoting long-term sustainability within the sector.

Considerable interest has been shown in the sports literature and in the field of refereeing in the development of a reliable and valid measure of burnout [5, 8, 9]. Weinberg and Richardson [9] developed the Burnout Inventory for Referees (BIR), a measurement tool adapted specifically for referees. However, due to methodological limitations and the absence of confirmation of its validity and reliability, the inventory was subsequently translated into Portuguese and validated by Brandão et al. [5]. In the Turkish context, Ergin [10] adapted the Maslach Burnout Inventory into Turkish, and Çapri [11] conducted validity and reliability analyses. Adaptations of the MBI have been applied across various fields, including health, sports, and education.

The purposes of this study are twofold: (1) to adapt the Turkish version of the Maslach Burnout Inventory for referees (MBIR) and to validate it through reliability and validity analyses in a sample of professional football referees, and (2) to evaluate referees' burnout multidimensionally by examining the relationships between inventory scores and various demographic, professional and environmental variables.

For the purposes of this study, the burnout levels of referees in the Turkish Football Leagues were examined with respect to demographic and professional variables such as age, marital status, occupation, educational background, refereeing experience, and refereeing category, as well as environmental factors including social media use, interactions with managers, and the perceived role conflict between refereeing and other professional responsibilities. While most studies of Turkish referees focus on demographic factors, the role of contemporary stressors in referee burnout has not been widely investigated. This study addresses demographic variables and examines the effects of modern stressors, such as role conflict, social media posts shared by club officials and managerial pressure, on burnout.

The survey data used in this research were obtained from the study by Demircan [12]. In this context, the Maslach Burnout Inventory for Referees (MBIR) from a stakeholder perspective, along with a demographic, professional, and

environmental information form, was utilised. To preserve the original structure of the Maslach Burnout Inventory [4], both exploratory and confirmatory factor analyses were conducted. Furthermore, the relationships between the three sub-dimensions of burnout and various variables were examined using (χ^2) tests and non-parametric analyses. In this regard, the study not only contributes to identifying levels of burnout, but also offers a framework for evaluating referee-specific sources of stress in a multidimensional manner within the context of Turkey.

In conclusion, this study aims to analyse the professional burnout experienced by referees, who play a decisive role in ensuring the fairness and economic value of football despite being invisible on the field.

PREVIOUS RESEARCH

Studies on the burnout levels of football referees have predominantly been conducted in countries where the sport is highly performance-driven, such as Spain, Turkey, and Brazil. These studies suggest that the physical, emotional, and social pressures experienced by referees significantly affect their psychological well-being and professional performance.

International research has shown that burnout is closely linked to external stressors, such as managerial pressure, audience reactions, and media scrutiny. For example, Estrada Fernández et al. [13], in a study involving 4,099 referees in Spain, found that those with higher levels of emotional clarity and resilience reported lower levels of burnout. In an experimental study conducted in Germany, Pizzera et al. [14] found that referees exposed to physical and psychological stress performed less accurately in video-based decision-making tasks, suggesting that stress-induced burnout may impair cognitive performance.

Orviz Martínez et al. [3] argued that environmental factors, alongside physical and verbal assaults experienced by amateur football referees, increase emotional exhaustion and depersonalisation, and diminish their sense of personal accomplishment. Similarly, Peralta Geis et al. [15] found that physical fatigue worsens burnout by impairing the accuracy of decisions made.

Baldwin [7] found that Australian sports referees frequently experience significant pre- and post-game stress caused by players, coaches, spectators, other officials, and media scrutiny. These pressures can impair decision-making ability and increase the likelihood of errors or even dropout. Soriano-Gillué et al. [16] found that on-field and off-field pressures both contribute to increased psychological stress. Warner et al. [17] reported that communication issues between young referees and coaching staff are linked to higher burnout levels. Finally, Brandão et al. [5] tested the validity of the Burnout Inventory for Referees (BIR), emphasising the importance of developing measurement tools tailored to this professional group.

Studies of football referees in Turkey often rely on relatively small sample groups and tend to focus on demographic variables. Some of these studies suggest that such variables do not significantly impact burnout levels. For example, Sivrikaya and Sivrikaya [18] found no statistically significant differences in burnout levels based on factors such as age, gender, years of refereeing experience, referee category or educational background. Similarly, Kargün et al. [19] concluded that there were no statistically significant differences in burnout levels among football referees based on demographic characteristics. In contrast, Karademir [20] found that burnout levels were significantly influenced by marital status, age, crowd jeers, educational level, perceived importance of income, satisfaction with refereeing and perceived importance of the match. Similarly, Şirin [21] found statistically significant differences in stress levels among football referees according to their age, marital status, referee category, level of education and income.

In addition, previous studies have generally been limited to basic difference tests. Unlike many of these studies, the present research employs multivariate comparisons based on (χ^2) analysis. Unlike Demircan [12]; this study establishes the structural validity of the Maslach Burnout Inventory for Referees (MBIR) from a stakeholder perspective, using exploratory and confirmatory factor analyses, furthermore, an alternative categorisation method has been adopted for scoring the subdimensions and non-parametric tests have been used to analyse group differences. These methodological choices demonstrate the analytical depth of the study and highlight its original contribution to the literature.

METHODOLOGY

3.1. The Participants

Prior to the main study, permission was requested from the Turkish Football Federation to administer the Maslach Burnout Inventory for Referees to the relevant members. However, approval was granted only for its application to referees outside the First League. The population of the study comprises referees from designated officiating categories (2nd League, 3rd League, Regional Amateur League, and Local Amateur League). The sample consists of 238 football referees selected using stratified and simple random sampling methods from those officiating in provinces within Turkey's Central Anatolia Region [12].

The 238 referees who participated in this study were all actively officiating in the Turkish Football League during the 2019/20 season. Of these, 60% held a bachelor's degree, 17% an associate degree, 16% a high school diploma, and 7% a postgraduate degree. Sixty percent of the referees reported having previously played football at a competitive level. Approximately 50% had between 4 and 12 years of refereeing experience.

Half of the referees served as provincial referees, while 25% were regional or classification referees. In addition, 60% of the participants officiated more than 16 matches per season on average.

3.2. Measures

Data were collected using two forms: a personal information form and an MBIR form. The Turkish adaptation of the MBI [10] was converted into the refereeing MBIR. During this process, the scale items were structured from the perspective of football stakeholders. The first dimension of the inventory, emotional exhaustion (EE), reflects the physical and emotional fatigue that referees experience in connection with their duties. The second dimension, depersonalisation (DP), describes a sense of detachment and indifference towards team managers, players, and spectators. The third dimension (PA), reduced personal accomplishment, denotes feelings of professional inadequacy and failure. The items are adapted specifically for referees to create the Maslach Burnout Inventory for Referees (MBIR) from a stakeholder perspective, which is rated using a five-point Likert scale [12]. The Personal Information Form is designed to identify participants' demographic, professional, and environmental characteristics. The questionnaires are administered face-to-face across various provinces, and the risk of communication errors and bias is minimised thanks to the researcher's status as a registered referee with the Turkish Football Federation [12].

An Exploratory and confirmatory factor analyses confirm that the inventory's original structure is retained. The scoring method used in this study, which is aligned with the theoretical framework, is presented in Table 1.

Table 1. Structure of the Burnout Inventory

Subdimens.	Item Numbers	Total Item	Score Range	Low	Moderate	High
(EE)	1, 2, 3, 6, 8, 13, 14, 16, 20	9	9–36	9–18	19–26	27–36
(DP)	5, 10, 11, 15, 22	5	5–21	5–10	11–15	16–21
(PA)*	4, 7, 9, 12, 17, 18, 19, 21	8	8–40	33–40 ↓	22–32	8–21 ↑

EE = Emotional Exhaustion; DP = Depersonalisation; PA = Personal Accomplishment. *For the Personal Accomplishment subdimension, lower scores indicate higher levels of burnout.

3.3. Data Analysis

Descriptive statistics were computed to outline the characteristics of the sample. To assess the construct validity of the scale developed to measure referees' burnout levels, a reliability analysis and an exploratory factor analysis (EFA) were performed. IBM SPSS Statistics (Version 27 for Windows; IBM, Armonk, NY, USA), was used for preliminary data analysis and EFA while Jamovi (Version 2.6.44; Jamovi Project, New Zealand) was utilized for conducting the EFA and CFA analyses.

An EFA is conducted to assess the suitability of the data for factor analysis and to examine the factor structure of the

items. In this case, principal component analysis with varimax rotation was performed, and the analysis was restricted to a three-factor structure based on the theoretical framework. The Kaiser–Meyer–Olkin (KMO) value of 0.810 indicates that the sample size is sufficient for factor analysis [22]. Bartlett's test yielded a statistically significant result ($p < .001$), suggesting that the correlations among the variables were sufficient for factor analysis. The α values for Emotional Exhaustion (.820) and Personal Accomplishment (.766) exceed the recommended threshold of 0.70 [23], while Depersonalisation (.561) remains within the minimally acceptable range of 0.50. The obtained values are presented in Table 2.

Table 2. Indicators of Suitability for Factor Analysis and Reliability

Statistic	Obtained Value	Acceptable Threshold
KMO (Kaiser-Meyer-Olkin)	0.810	≥ 0.60 Acceptable, ≥ 0.80 Good
Bartlett's Test of Sphericity	$\chi^2 = 1483.087$, $df = 231$, $p \leq .001$	$p < .05$
Cronbach's Alpha – EE	0.820	≥ 0.70 Reliable
Cronbach's Alpha – DP	0.561	≥ 0.50 Acceptable
Cronbach's Alpha – PA	0.766	≥ 0.70 Reliable

EE = Emotional Exhaustion; DP = Depersonalisation; PA = Personal Accomplishment.

Following Table 3 presents the computed values for ordinal Cronbach's alpha ($C\alpha$), composite reliability (CR), average variance extracted (AVE), and factor loadings used to evaluate the model's reliability and validity. According to the rotated component matrix, most items load highly on the subdimensions to which they are theoretically assigned, with factor loadings ranged from 0.333 to 0.787, with most items exceeding the 0.50 criterion. Although some items display cross-loadings, they were retained in their original subdimensions based on theoretical justification.

The CR values (0.693–0.879) indicate acceptable construct reliability [24, 25]. Although the AVE values (0.329–0.452) fall below the recommended cut-off of 0.50, the measurement model demonstrates overall internal consistency and reliability, providing support for further structural analysis.

Table 3. Factor Loadings and Reliability Indices

Factor	Item	Factor loading	CR	AVE	Ordinal Cronbach's α
Emotional Exhaustion (EE)	M1	0.735	0.879	0.452	0.870
	M2	0.692			
	M3	0.787			
	M6	0.565			
	M8	0.720			
	M13	0.725			
	M14	0.461			
	M16	0.642			
	M20	0.665			
	Depersonalization (DP)	M5			
M10		0.609			
M11		0.769			
M15		0.408			
M22		0.333			
Personal Accomplishment (PA)	M4	0.483	0.801	0.339	0.796
	M7	0.566			
	M9	0.537			
	M12	0.661			
	M17	0.527			
	M18	0.658			
	M19	0.526			
	M21	0.703			

After establishing content validity, the scale items were tested through factor analysis. EFA revealed that the three-

factor structure explained 42.920% of the total variance. This value exceeds the generally accepted minimum of 40% for multidimensional constructs in the social sciences [25, 26]. Although the total variance remains below 50%, the Cronbach's alpha coefficients for the subdimensions are at acceptable levels ($\alpha = .820, .766, \text{ and } .561$). Given the small number of items, values above 0.55 are considered acceptable for the depersonalisation sub-dimension [26, 27].

In conclusion, the three-factor structure is considered valid, both theoretically and statistically, and thus serves as the foundation for subsequent analyses.

This study employed the DWLS (Diagonally Weighted Least Squares) estimation method. DWLS is particularly recommended for ordinal variables, such as those measured using Likert scales. Unlike the conventional maximum likelihood (ML) method, which assumes variables are continuous and normally distributed, DWLS accounts for the distributional characteristics of ordinal data and provides more reliable and robust fit indices. Additionally, robust parameter corrections were applied to obtain more accurate estimates of standard errors and fit indices when the normality assumption was potentially violated.

In the SEM analysis performed with the DWLS estimator and robust parameter corrections, The model's fit was then assessed based on various goodness-of-fit indices, as shown in Table 4. The χ^2/df ratio of 2.54 is within the acceptable range [25]. Furthermore, the Comparative Fit Index (CFI) is 0.950, the Goodness of Fit Index (GFI) is 0.959, the Root Mean Square Error of Approximation (RMSEA) is 0.076 and the Tucker-Lewis Index (TLI) is 0.942; all of these indices meet the criteria for an acceptable model fit [25, 28]. The threshold values proposed by Schermelleh-Engel et al. [29] and Schumacker and Lomax [30] were also used to interpret the results.

Table 4. Fit Indices of the Structural Equation Model

Fit Index	Good Fit Criteria	Acceptable Fit Criteria	Obtained Value
χ^2/df	$0 \leq \chi^2/\text{df} \leq 2$	$2 \leq \chi^2/\text{df} \leq 3$	2.54
AGFI	$0.90 \leq \text{AGFI} \leq 1.00$	$0.85 \leq \text{AGFI} \leq 0.90$	0.937
GFI	$0.95 \leq \text{GFI} \leq 1.00$	$0.90 \leq \text{GFI} \leq 0.95$	0.959
RMSEA (Scaled)	$0.00 \leq \text{RMSEA} \leq 0.05$	$0.05 \leq \text{RMSEA} \leq 0.08$	0.076
CFI	$0.97 \leq \text{CFI} \leq 1.00$	$0.95 \leq \text{CFI} \leq 0.97$	0.950
NFI	$0.95 \leq \text{NFI} \leq 1.00$	$0.90 \leq \text{NFI} \leq 0.95$	0.918
TLI	$0.95 \leq \text{TLI} < 1.00$	$0.90 \leq \text{TLI} < 0.95$	0.942

χ^2/df = Chi-square to degrees of freedom ratio; AGFI = Adjusted goodness-of-fit index; GFI = Goodness-of-fit index; RMSEA = Root mean square error of approximation; CFI = Comparative fit index; NFI = Normed fit index; TLI=Tucker Lewis Index

According to Table 4, the obtained values suggest that the model demonstrates an acceptable overall level of fit. This may be due to certain items not showing sufficiently strong correlations with their respective factors, as well as the fact that the depersonalisation dimension comprises only five items [27]. Overall, the results indicate that the scale exhibits strong

construct validity for the emotional exhaustion dimension, while the personal accomplishment and depersonalisation dimensions demonstrate acceptable validity.

Figure 1 illustrates the path diagram. The long arrows in the figure represent the standardised factor loadings (β) between the dimensions and their respective items. In the path diagram, each observed variable has an associated residual variance, indicated by the small arrows attached to the items. These residuals represent the proportion of variance not explained by the latent construct. For instance, for item M13 under Emotional Exhaustion, the residual variance is 0.47, meaning that approximately 53% of the variance is explained by the latent factor.

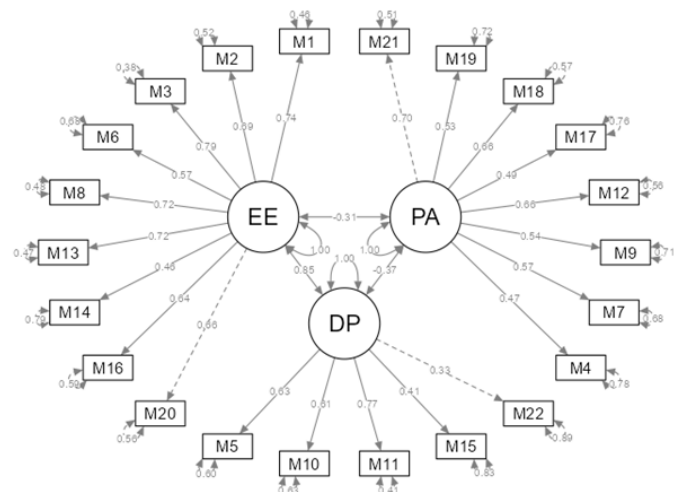


Figure 1. Path Diagram of the Confirmatory Factor Analysis (CFA) Results

EE = Emotional Exhaustion; DP = Depersonalisation; PA = Personal Accomplishment. M1, M2, etc., indicate the item numbers from the scale

EMPIRICAL RESULTS

Descriptive statistics were calculated for the subdimensions of the scale. As the skewness and kurtosis values exceeded the ± 1.96 threshold when divided by their respective standard errors, the data do not conform to the normality assumption [26]. The mean scores for each subdimension were as follows: EE = 18.6; DP = 10.57; and PA = 28.5. These results suggest that referees generally experience moderate burnout. Due to the violation of the normality assumption, non-parametric tests and the (χ^2) test were employed in the analyses.

In addition, among the descriptive statistics of the personal information form, a noteworthy finding was as follows: according to the frequency distribution of responses to the question ‘What is the main factor affecting on-field officiating?’ in the personal information form, the most prominent source of stress for referees is player tension (30.67%). This is followed by attitudes of club officials (10.08%), pressure from fans (7.14%) and concerns about live broadcasting (5.04%).

However, nearly half of the referees reported that the primary source of stress was other factors (47.06%). These frequency findings suggest that referees' stress levels are not solely influenced by players, officials, fans and the media.”

4.1. Results on Variations in Burnout Sub-Dimensions by Demographic, Occupational, and Environmental Factors

To examine the relationships between demographic and professional variables and the sub-dimensions of burnout, the Kruskal–Wallis H test was employed for comparisons involving more than two groups, while the Mann–Whitney U test was used for two-group comparisons. A significance level of $p < .05$ was adopted, and the findings that met this threshold are presented below.

Statistically significant differences in emotional exhaustion are evident based on variables such as age, profession, years of refereeing experience, refereeing category, and the impact of refereeing assignments on referees' primary professions. Furthermore, referees' perceptions of social media posts shared by coaches and club managers have been identified as another significant factor influencing this subdimension.

In the depersonalisation sub-dimension, statistically significant differences were found based on the number of years spent refereeing, the impact of refereeing assignments on primary professions, social media posts shared by coaches and club managers, and the time referees allocate to their families. These findings indicate that professional workload and the social environment may lead to emotional distancing, and that time management related to personal life may also influence levels of depersonalisation.

Statistically significant differences in the personal accomplishment sub-dimension were observed based on the extent to which referees feel influenced by social media posts shared by coaches and club managers, as well as the number of matches they watch per week.

4.2. Chi-Squared (χ^2) Test Results

The Chi-squared test (χ^2) is a non-parametric method used to evaluate the relationship between two categorical variables. In this study, the three sub-dimensions (emotional exhaustion, depersonalisation and personal accomplishment) were categorised as low, medium or high. Accordingly, the categorical nature of the variables and the use of frequency counts satisfy the fundamental requirements for conducting the (χ^2) test. In addition, the observations are independent. To ensure the validity of the analysis, expected frequencies of five or more in each cell were considered, and, where this condition was not met in the cross-tabulations, interpretations were made with caution through post hoc analyses. As the (χ^2) test does not require the normal distribution assumption, it is an appropriate test for the data. However, the study's limitations

include its lower statistical power compared to parametric tests. The relationships between these categories and the participants' demographic, professional, and environmental variables were examined using the (χ^2) test of independence. Statistically significant results ($p < .05$) are presented in Table 5.

Table 5. (χ^2)Test Results for Burnout Sub-Dimensions

Demographic, Professional, Environmental Variables	EE χ^2		DP χ^2		PA χ^2		Cramér V		
	χ^2	p	χ^2	p	χ^2	p	EE	DP	PA
Age	23.39	.003	8.77	.362	4.02	.855	.22		
Marital Status	2.15	.342	3.26	.196	0.14	.935			
Profession	224.40	.002	8.72	.366	6.95	.542	.19		
Monthly Average Income	19.15	.014	9.53	.299	5.03	.754	.15		
Education Level	16.56	.035	6.78	.561	4.50	.809	.19		
Active Football Experience	7.10	.526	6.32	.612	7.14	.522			
Refereeing Region	17.81	.023	10.79	.214	8.01	.433	.20		
Refereeing Experience	33.88	.000	14.89	.136	14.05	.171			
Refereeing Category	48.07	.000	32.12	.004	13.30	.503			.26
Number of Matches Officiated (Season)	25.33	.005	8.88	.543	10.14	.429	.23		
Impact of Primary Profession on Refereeing	31.20	.000	24.06	.002	16.53	.035	.26	.23	.19
Time Spent on Social Media	6.37	.606	8.78	.361	14.11	.079			
Negative Impact – Club Managers' and Coaches' Social Media Posts	23.03	.003	19.40	.013	16.97	.030	.22	.20	.19
Time Allocated to Family	8.83	.033	15.32	.053	11.43	.178	.19		
Main Factor Affecting On-Field Officiating	7.87	.447	3.67	.885	6.13	.632			
Number of Matches Watched	7.45	.682	4.62	.915	12.79	.236			

EE = Emotional Exhaustion; DP = Depersonalisation; PA = Personal Accomplishment; χ^2 = Chi-square statistic; p = significance level (p-value).

Cross-tabulations were examined alongside the linear-by-linear association test and other post hoc statistical assumptions. The analysis results indicated that the Cramér's V effect sizes ranged from 0.19 to 0.26, demonstrating moderate associations [31]. Detailed findings are reported in the following paragraphs.

According to the (χ^2) results, levels of emotional exhaustion tend to increase with age. Factors such as the increasing demands of professional life, career-related pressure, family responsibilities and job dissatisfaction may lead to this increase in emotional exhaustion as age advances.

Referees who are students tend to exhibit lower levels of emotional exhaustion. In contrast, civil servant referees show a higher prevalence of emotional exhaustion. Furthermore, those in managerial or academic roles tend to experience moderate to high levels of emotional exhaustion. This is consistent with existing literature [32] indicating that burnout risk increases among individuals in roles involving high levels of responsibility and job demands, such as managerial positions.

Emotional exhaustion levels exhibit a systematic trend of increase or decrease based on income level. This suggests that not only the amount of income but also factors associated with higher income—such as job-related stress, increased

responsibilities, or elevated life expectations—may influence burnout.

There is a statistically significant relationship between educational level and emotional exhaustion. However, the analysis revealed that four cells (26.7%) had an expected frequency of less than five, indicating a partial violation of the assumptions underlying the (χ^2) test [26]. Due to the small number of participants holding a doctoral degree, this finding cannot be readily generalised, despite the observed significance. Further analyses with more balanced group sizes are therefore needed to confirm this result.

Referees working in major cities such as Ankara and Kayseri tend to exhibit lower levels of emotional exhaustion than those in smaller provinces such as Yozgat. This difference may be attributed to stronger professional organisational structures, better social support and broader career opportunities in metropolitan areas. This interpretation is consistent with Maslach et al. [32] and Schaufeli and Bakker [33], who emphasise that social support and opportunities for communication help reduce the risk of burnout.

Overall, there is a clear trend indicating that burnout levels increase with greater refereeing experience. Elevated burnout rates are particularly evident among referees with 4–6 and 10–12 years of experience. This suggests that referees in the mid-career stage may experience greater stress and pressure.

Significant relationships were found between the negative impact of refereeing on one's primary occupation and the three sub-dimensions of burnout. Referees who reported high levels of emotional exhaustion were more likely to state that refereeing had a significant impact on their primary occupation, whereas those reporting low levels of depersonalisation largely indicated no such effect. These findings are consistent with role conflict theory [34] and suggest that burnout may intensify when individuals struggle to balance multiple social roles.

Significant relationships were found between referees' sensitivity to social media posts by coaches and club officials and all three sub-dimensions of burnout. Referees with high emotional exhaustion and depersonalisation were more likely to be affected by such content, suggesting that social evaluations may intensify burnout. These results highlight the psychological impact of social media pressure in high-visibility professions like refereeing.

Furthermore, the vast majority (83.9%) of individuals who reported not being affected by social media posts were found to have low levels of personal accomplishment. The notably higher rate of negative impact among those with high levels of personal accomplishment suggests that individuals with a strong sense of professional competence and responsibility may be more susceptible to external influences.

According to the data, the majority of individuals reporting low levels of emotional exhaustion spend time with their families on four or more days per week. This finding suggests that regular family interaction may have a mitigating effect on emotional exhaustion.

DISCUSSION

In this study, the aim was to reflect the psychosocial realities specific to refereeing; in doing so, a structural alignment was established between general theories of burnout and the realities of the field.

The study found that as the extent to which refereeing negatively affects one's primary occupation increases, significant differences were observed in levels of emotional exhaustion, depersonalisation, and personal accomplishment. This finding is consistent with the role conflict theory proposed by Greenhaus and Beutell [34]. Additional roles that demand time, attention and emotional resources, such as refereeing, appear to make it more difficult for individuals to focus on their primary profession, thereby increasing the risk of burnout.

The fact that individuals in the high personal accomplishment group perceive the pressures on their primary occupation more intensely suggests that they are more sensitive in their work and performance roles. These findings are indicating that individuals with high achievement motivation experience greater stress when faced with external obstacles. High effort followed by failure threatens perceived ability and self-worth, often leading to shame and humiliation [35]. This supports the notion that individuals whose self-esteem is closely tied to achievement may be particularly sensitive to external pressures.

Another important finding of the study is the impact of social media posts by coaches and club officials on burnout. This finding confirms Schaufeli & Enzmann [36] assertion that external stressors intensify burnout. Similarly, the literature indicates that pressure from social media creates psychological stress for referees, negatively affecting both their performance and professional motivation [7, 3].

The present study revealed significant differences in burnout levels based on profession, income, educational level, region, refereeing experience and referee category. Unlike previous studies by Sivrikaya and Sivrikaya [18] and Kargün et al. [19], which found no significant associations between demographic factors and burnout, this research clearly identifies differences.

The peak in burnout observed among referees with 4–6 and 10–12 years of experience may reflect mid-career syndrome. Similarly, the literature indicates that professional seniority affects burnout levels [37].

In this context, it could be argued that increased responsibilities resulting from reaching a certain level of refereeing experience, coupled with performance pressures and career uncertainties, may lead to emotional exhaustion. Similarly, elevated burnout levels among referees officiating in smaller provinces may be due to limited access to professional resources and insufficient social support. Maslach et al. [38] and Schaufeli et al. [39] emphasise that inadequate social support and high job demands are key contributors to burnout intensification.

Participants who were only able to spend one to two days—or no time at all—with their families exhibited higher levels of burnout. This suggests that family support systems may act as a buffer against burnout. Similarly, Gomes et al. [40] indicated that burnout is predicted by higher levels of stress related to conflicts and family-personal life balance.

CONCLUSIONS

Based on the preliminary validation of the adaptation of the Turkish version of the MBI for use in the context of refereeing, the factorial structure demonstrated satisfactory indices of validity and reliability. Therefore, it can be concluded that the MBIR is an appropriate tool for assessing burnout among football referees. The MBIR instrument used in this study provided acceptable evidence of validity and reliability in assessing referees at risk of burnout. Considering its practical implications, it is expected to contribute to the development of burnout measurement tools for referees in Turkish. As a potential direction for future research, the scale adapted for referees in this study could be further refined by incorporating additional performance dimensions, similar to the approach adopted in the Burnout Inventory for Referees (BIR) by Weinberg and Richardson [9]. In line with the study by Brandão et al [5], further comparisons could also be conducted with different samples to examine reliability and validity.

The study examined the relationship between football referees' levels of burnout and various demographic, professional and environmental factors using non-parametric and (χ^2) tests. It was found that social media posts shared by coaches and club officials negatively impacted referees' feelings of burnout. Similarly, conflict between refereeing duties and an individual's primary profession was shown to increase role strain, leading to higher levels of burnout.

These findings reveal that the burnout experienced by referees has a multidimensional structure, shaped not only by professional obligations, but also by external factors such as the social environment, managerial interactions and role conflicts. While largely aligning with existing research, the results also offer some original contributions. In particular, examining contemporary issues such as social media posts by managers and coaches, and inter-role conflict between professions within the context of refereeing has the potential

to address significant gaps in the current literature.

The financial sustainability, brand value and audience engagement of clubs are directly linked to on-field performance, and consequently to the quality of referees' decisions. Therefore, both federations and clubs should implement policies that consider the psychological resilience of referees. Such interventions are likely to have a direct impact on the ethical sustainability of sport. Further research is recommended to examine burnout in greater depth, using methods such as media content analysis, qualitative field studies and organisational climate analysis.

Additional Information

Conflict of interest: There is no conflict of interest among the authors.

Author contribution: The authors guarantee that they have made the necessary contribution to be an author in the article according to international criteria.

Ethical status: This study was approved on ethical grounds by the Ethics Committee of the [Graduate School of Yozgat Bozok University] with the decision dated [20/12/2018-034]. Participants informed of the study's purpose and scope provided their informed consent on a voluntary basis. They were also notified of their right to withdraw from the study at any time. Data were collected anonymously and utilized solely for scientific purposes.

Financial Support: The authors have not used financial support.

REFERENCES

- Guillén F, Jiménez H. Características deseables en el arbitraje y el juicio deportivo [Desired characteristics in sports refereeing]. *Rev. Psicol. Deporte*. 2001;10:23-34. Available from: <https://portalciencia.ulles/ documentos/5ea21bd82995217d5205d7>
- McEwan GP, Unnithan VB, Easton C, Glover AJ, Arthur R. Decision making accuracy of soccer referees in relation to markers of internal and external load. *Eur J Sport Sci*. 2024;24(6):659-69. doi:10.1002/ejsc.12096
- Orviz Martínez N, Botey Fullat M, Arce García S. Analysis of burnout and psychosocial factors in grassroots football referees. *Int J Environ. Res. Public Health*. 2021;18(3):1111. doi:10.3390/ijerph18031111
- Maslach C, Jackson SE. The measurement of experienced burnout. *J. Organ. Behav*. 1981;2(2):99-113. doi:10.1002/job.4030020205
- Brandão MRF, Serpa S, Rosado A, Weinberg R. Psychometric properties of the Burnout Inventory for Referees. *Mot., Rev. Educ. Fis*. 2014;20(4):374-383. doi:10.1590/S1980-65742014000400003
- Louvet A, Gaudreau P, Menaut A, Genty J, Deneuve P. Revisiting the changing and stable properties of coping utilization using latent class growth analysis: a longitudinal investigation with soccer referees. *Psychol. Sport Exerc*. 2009;10:124-135.
- Baldwin CF. The ref must be blind! Identifying pre- and post-game stresses of Australian sports referees and match officials. *Sociology Study*. 2013;3(1):13-22. Available from: <https://www.davidpublisher.com/Public/uploads/Contribute/551b88b21a257.pdf>
- Raedke TD, Smith AL. Development and preliminary validation of an athlete burnout measure. *J. Sport Exerc Psychol*. 2001;23(4):281-306. doi:10.1123/jsep.23.4.281.
- Weinberg RS, Richardson PA. *Psychology of officiating*. Champaign (IL): Leisure Press; 1990.
- Ergin C. Doktor ve hemşirelerde tükenmişlik ve Maslach Tükenmişlik Ölçeğinin uyarlanması [Burnout among doctors and nurses and the adaptation of the Maslach Burnout Inventory] National Psychology Congress; 1992; Ankara, Turkey. Ankara: Hacettepe University; 1992.
- Çapri B. Tükenmişlik ölçeğinin Türkçe uyarlaması: Geçerlilik ve güvenilirlik çalışması. [Turkish adaptation of the Burnout Measure: a reliability and validity study] *J. Educ. Fac*. 2006;2(1):62-77. doi:10.17860/efd.24817.
- Demircan D. Burnout situation of football referees from the perspective of football companies [master's thesis]. Yozgat: Yozgat Bozok University; 2025.
- Estrada-Fernández X, Priego-Ojeda M, Ros Morente A, Alsinet Mora C. Relationship between emotional intelligence, burnout and health perception in a sample of football Spanish referees. *Retos*. 2022;44:960-975. doi:10.47197/retos.v44i0.91642
- Pizzera A, Laborde S, Lahey J, Wahl P. Influence of physical and psychological stress on decision-making performance of soccer referees. *J. Sports Sci*. 2022;40(18):2037-2046. doi:10.1080/02640414.2022.2127516
- Peralta-Geis M, Arboix-Allió J, Sanromà JC, Mirabet-Agulló R. Influence of fatigue in decision making in football referees. *Sport TK*. 2021;10(2):164-175. doi:10.6018/SportK.457131
- Soriano Gillué G, Ramis Laloux Y, Torregrossa Álvarez M, Cruz I, Felio J. Sources of stress inside and outside the match in football referees. *Apunts, Educ. Fis. Deportes*. 2018;132:22-31. doi:10.5672/apunts.2014-0983.es.(2018)2.132.02

17. Warner S, Tingle JK, Kellett P. Officiating attrition: the experiences of former referees via a sport development lens. *J. Sport Manag.* 2013;27(4):316–328. doi:10.1123/jsm.27.4.316
18. Sivrikaya AH, Sivrikaya MH. Reviewing professional burnout levels of football referees. *Gazi J. Phys. Educ. Sport Sci.* 2019;24(1):31–40. Available from: <https://dergipark.org.tr/en/pub/gbesbd/issue/42132/431978>
19. Kargün M, Albay F, Cenkli A, Güllü M. Türk futbol hakemlerinin iş doyumu ve mesleki tükenmişlik düzeylerinin incelenmesi [Job satisfaction and burnout levels of Turkish football referees]. *J. Sports Perform. Res.* 2012;3(2):30–38. doi:10.17155/spd.94257. Available from: <https://dergipark.org.tr/download/article-file/190511>
20. Karademir T. The factors that influence the burn-out condition of city football referees. *J. Phys. Educ. Sport Manag.* 2012;3(2):27–34. doi:10.5897/JPEM11.071. Available from: <https://academicjournals.org/journal/JPEM/article-full-text-pdf/4D686771598>
21. Şirin T. Investigation of the sources of stress and life satisfaction perceived by football referees. *Mediterr. J. Sport Sci.* 2021;4(2):294–307. doi:10.38021/asbid.976880
22. Kaiser HF. An index of factorial simplicity. *Psychometrika.* 1974;39(1):31–36. doi:10.1007/BF02291575
23. Nunnally JC, Bernstein IH. *Psychometric theory.* 3rd ed. New York: McGraw-Hill; 1994. p. 248-92.
24. Fornell C, Larcker DF. Structural equation models with unobservable variables and measurement error: algebra and statistics. *J Mark Res.* 1981;18(3):382-8. doi:10.2307/3150980
25. Hair JF, Black WC, Babin BJ, Anderson RE. *Multivariate data analysis.* 7th ed. Upper Saddle River (NJ): Pearson Education; 2010.
26. Field A. *Discovering statistics using IBM SPSS statistics.* 4th ed. London: SAGE Publications; 2013.
27. Kline RB. *Principles and practice of structural equation modeling.* 5th ed. New York/London: Guilford Press; 2023.
28. Hu LT, Bentler PM. Cutoff criteria for fit indexes in covariance structure analysis: conventional criteria versus new alternatives. *Struct Equ Modeling.* 1999;6(1):1-55. doi:10.1080/10705519909540118
29. Schermelleh Engel K, Moosbrugger H, Müller H. Evaluating the fit of structural equation models: tests of significance and descriptive goodness of fit measures. *Methods Psychol. Res.-Online.* 2003;8(2):23–74. doi:10.23668/psycharchives.12784
30. Schumacker RE, Lomax RG. *A beginner's guide to structural equation modeling.* 3rd ed. New York: Routledge; 2010.
31. Rea LM, Parker RA. *Designing and conducting survey research.* San Francisco (CA): Jossey-Bass; 1992.
32. Maslach C. Burnout: a multidimensional perspective. In: Schaufeli WB, Maslach C, Marek T, editors. *Professional burnout: Recent developments in theory and research.* Philadelphia (PA): Taylor & Francis; 1993. p. 19–32. doi:10.4324/9781315227979-3
33. Schaufeli WB, Bakker AB. Job demands, job resources, and their relationship with burnout and engagement: A multi-sample study. *J Organ Behav.* 2004;25(3):293–315. doi:10.1002/job.248
34. Greenhaus JH, Beutell NJ. Sources of conflict between work and family roles. *Acad. Manag. Rev.* 1985;10(1):76–88. doi:10.5465/amr.1985.4277352
35. Covington MV. The self-worth theory of achievement motivation: findings and implications. *Elem Sch J.* 1984;85(1):5-20. doi:10.1086/461388
36. Schaufeli WB, Enzmann D. *The burnout companion to study and practice: a critical analysis.* 1st ed. London: Taylor & Francis (CRC Press imprint); 1998. doi:10.1201/9781003062745
37. Al-Haliq M, Al-Tahayneh Z, Oudat MA. Levels of burnout among sports referees in Jordan. *J Phys. Educ. Sport.* 2014;14(1):48–55. doi:10.7752/jpes.2014.01008.
38. Maslach, C., Schaufeli, W. B., & Leiter, M. P. (2001). Job burnout. *Annual Review of Psychology,* 52, 397–422. <https://doi.org/10.1146/annurev.psych.52.1.397>
39. Schaufeli WB, Taris TW. A critical review of the Job Demands–Resources model: Implications for improving work and health. In: Bauer GF, Hämmig O, editors. *Bridging occupational, organizational and public health: A transdisciplinary approach.* Dordrecht: Springer; 2014. p. 43-68. doi:10.1007/978-94-007-5640-3_4
40. Gomes AR, Fontes L, Rodrigues M, Dias B. Burnout in referees: relations with stress, cognitive appraisal, and emotions. *Int. J. Psychol. Behav. Anal.* 2021;7(177):1–7. doi:10.15344/2455-3867/2021/177

The Maslach Burnout Inventory for Referees from a Stakeholder Perspective (MBIR)

Items	1	2	3	4	5
M1. I feel emotionally drained from refereeing.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
M2. I feel used up after officiating a match.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
M3. When I wake up in the morning and have to face a new match, I feel tired	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
4. I can immediately understand what the people I encounter during a match (players, coaches, fans) are feeling	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
5. I feel like I treat (players, coaches, fans) badly during matches	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
6. Dealing with (players, coaches, fans) during the match is really exhausting for me	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
7. As a referee, I make the most appropriate decisions for (players, coaches, fans) issues	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
8. I feel emotionally drained from refereeing.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
9. I believe my work contributes to the lives of (players, fans, coaches)	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
10. I have become more callous towards people (in general) since I started refereeing.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
11. I worry that refereeing is hardening me emotionally.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
12. I have accomplished many worthwhile things in refereeing	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
13. I feel like refereeing is limiting me	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
14. I feel I'm working too hard as a referee.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
15. I don't really care what happens to the people I encounter during matches (players, coaches, fans).	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
16. Working with players, coaches, and fans is really a strain for me.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
17. I create a relaxed atmosphere with (players, coaches, fans) I encounter in my job.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
18. I feel exhilarated after the match I have officiated.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
19. I have accomplished many worthwhile things in refereeing.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
20. I feel like I'm at the end of my rope in refereeing.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
21. I feel I'm able to effectively solve the problems of the players, coaches, and fans I officiate.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
22. I feel that players, coaches, and fans I encounter during matches blame me for some of their problems	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

Scale: 1 = Never, 2 = Rarely, 3 = Sometimes, 4 = Most of the time, 5 = Always