



**TURKISH
JOURNAL OF
HEALTH
AND
SPORT**



TURKISH JOURNAL OF HEALTH AND SPORT

E-ISSN 2757-5446

**TJHS
TURKEY**

<https://tjhealthsport.org>



TURKISH JOURNAL OF HEALTH AND SPORT

(TJHS) is open access periodical and publishes in accordance with independent, unbiased, double blind peer review principles. Our journal is published three times a year since 2020.

The e-ISSN number of TJHS is 2757-5446.

TJHS is indexed by international indexes:

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=LglBQf5Q2NQyz133K_1l3zLPXfcr-WXfL47ytxnlxIJPxOTvACeoFzLPXfcr-WXfimSBIkq8XcUjhmk0WtYxmzLPXfcr-WXfJIIZMJ9Lko1sUJ9u-xblrA



ERIH PLUS

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

Link: <https://kanalregister.hkdir.no/publiseringskanaler/erihplus/search.action;jsessionid=dUsrZXNME4AYiOq-cBA0EE3y.undefined?xs=2757-5446&tv=true>



SPORTDiscus

(Producer: EBSCO Industries, (USA))

Link: <https://www.ebsco.com/m/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>

TJHS

TJHS has the status of an international indexed journal. This journal was established to publish all kinds of scientific texts, especially review, case reports, meta-analysis, original research, book and thesis presentation, method articles.

Repository Policy: The TJHS journal have a policy allowing authors to deposit versions of their work in an institutional or other repository of their choice.

TJHS has been published **since 2020**. Our ever-developing journal has successfully entered its **6. year of publication**.

The ISSN number of our journal has been given by the Ministry of Culture of the Republic of Turkey.

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 Bakırçay 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

- İnayet Hakki CİZMECİ (inayet.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. sandeeprajapandey@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.
- Doç. Dr. Durkadın DEMİR EKŞİ. Alanya Alaaddin Keykubat University.
- Dr. Öğr. Üyesi Meftun Akgün. Üsküdar University. Turkey.
- Dr. Öğr. Üyesi İsmail SARIKAN. 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 Baci. 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.

Contents

» Association Between Dietary Inflammatory Indices and Serum Biomarkers in Ulcerative Colitis Patients: A Cross-Sectional Study	•44
» Leukocyte Subtypes and Immature Granulocyte Levels in Adolescents with Cobalamin Deficiency	•52
» The Impact of Digital Applications on the Sports Participation of Individuals with Disabilities	•57
» Kişilerarası Duygu Düzenlemenin Partner ve Romantik İlişki Odaklı Obsesif Kompulsif Belirtiler ile İlişkisi	•64
» Efficacy of Gas Permeable Rigid Contact Lenses in Vision Rehabilitation in Keratoconus and High Astigmatism: A Clinical Evaluation	•71
» Sağlık Kurumlarında Gıda Atık Yönetimi ve Sürdürülebilirlik Uygulamaları	•75

Association Between Dietary Inflammatory Indices and Serum Biomarkers in Ulcerative Colitis Patients: A Cross-Sectional Study

Ülseratif Kolitli Hastalarda Diyetel İnflamatuvar İndeksler ile Serum Biyobelirteçleri Arasındaki İlişki: Kesitsel Bir Çalışma

Begümhan Ömeroğlu Gülada¹, Handan Hanım Örskaya², Abdurrahman Fatih Aydın³, Canan Küçükgergin⁴, Haluk Tarık Kani⁵, Yeşim Özen Alahdab⁶, Özlen Atug⁷, Fatma Esra Güneş⁸.

¹PhD, Research Assistant, Department of Nutrition and Dietetics, Faculty of Health Sciences, Balıkesir University. e-posta: begumhanomeroglu@gmail.com, ORCID: 0000-0001-9725-4450

²MSc, Specialist Dietitian, Department of Medical Biochemistry, Institute of Health Sciences, Faculty of Medicine, Istanbul University. e-posta: handanhanimorskaya@ogr.iu.edu.tr, ORCID: 0009-0004-4207-5067

³PhD, Professor, Department of Medical Biochemistry, Faculty of Medicine, Istanbul University. e-posta: mdfaydin@gmail.com, ORCID: 0000-0002-3336-4332

⁴PhD, Department of Medical Biochemistry, Faculty of Medicine, Istanbul University. e-posta: ckucukgergin@yahoo.com, ORCID: 0000-0002-1797-5889

⁵MD, Associate Professor Department of Internal Medicine, Faculty of Medicine, Marmara University. e-posta: tarik.kani@marmara.edu.tr, ORCID: 0000-0003-0042-9256

⁶MD, Professor, Department of Internal Medicine, Faculty of Medicine, Faculty of Medicine, Marmara University. e-posta: yesim.alahdab@marmara.edu.tr, ORCID: 0000-0002-1337-9254

⁷MD, Professor, Department of Internal Medicine, Faculty of Medicine, Marmara University. e-posta: ozlen.atug@marmara.edu.tr, ORCID: 0000-0001-9695-9416

⁸PhD, Professor, Department of Nutrition and Dietetics, Faculty of Health Sciences, Medeniyet University. e-posta: fatmaesra.gunes@medeniyet.edu.tr, ORCID: 0000-0003-1693-6375

*Corresponder author: Begümhan Ömeroğlu Gülada, begumhanomeroglu@gmail.com, Department of Nutrition and Dietetics, Faculty of Health Sciences, Balıkesir University.

E-posta: phone number: +905412295305, ORCID ID: 0000-0001-9725-4450.

Abstract

Objective: Dietary patterns may play an important role in the course of diseases. In this study, association between the inflammatory potential of diet and adherence to the Mediterranean diet with selected serum biomarkers in ulcerative colitis patients was investigated.

Methods: This cross-sectional study included ulcerative colitis patients with active disease followed in an inflammatory bowel disease specific clinic between February-2022 and July-2024. The relationship between patients' Malondialdehyde (MDA), Advanced Oxidation Protein Product (AOPP), C-Reactive Protein (CRP), Erythrocyte Sedimentation Rate (ESR), Hemoglobin (Hb), Hematocrit (Hct), Albumin, Total Protein levels, Simple Clinical Colitis Activity Index (SCCAI), Mayo score and Dietary Inflammatory Index (DII), Mediterranean diet score (MedDietScore) and Mediterranean Diet Quality Index (MDQI) were evaluated.

Results: 102 patients were interviewed and 36 adults (mean age; 38.58±12.02 years, median SCCAI score 9 and Mayo score 7) were included in this study. The inflammatory potential of the participants' diet varied according to disease severity (p=0.008). There was a significant difference between pro- or anti-inflammatory potential of the diet and serum MDA, AOPP, CRP and ESR levels (p<0.05). DII was positively correlated with MDA (rs=0.375, p<0.024), AOPP (rs=0.375, p<0.024), CRP (rs=0.375, p<0.024) and ESR levels (r=0.509, p<0.002).

Conclusion: DII was found to be high in patients with severe disease activity, indicating that the diet of patients with severe disease had pro-inflammatory potential. A relationship was found between the inflammatory potential of the diet with serum MDA, AOPP, CRP and ESR levels.

Keywords: Ulcerative colitis, anti-inflammatory, mediterranean diet quality index, dietary inflammatory index, diet.

Özet

Amaç: Beslenme düzenleri hastalıkların seyrinde önemli bir rol oynayabilir. Bu çalışmada ülseratif kolit hastalarında Akdeniz diyeti ve diyetin inflamatuvar potansiyeli ile belirli biyobelirteçler arasındaki ilişki araştırılmıştır.

Yöntemler: Çalışmaya şubat 2022-temmuz 2024 tarihleri arasında inflamatuvar bağırsak hastalıklarına özgü bir kliniğe başvuran, hastalığın aktif döneminde olan 18-65 yaş arası yetişkin ülseratif kolitli hastalar dahil edilmiştir. Hastaların Malondialdehit (MDA), İleri Oksidasyon Protein Ürünü (AOPP), C-Reaktif Protein (CRP), Eritrosit Sedimentasyon Hızı (ESR), Hemogloblin (Hb), Hematokrit (Hct), Albumin ve Toplam Protein seviyeleri ile Basit Klinik Kolit Aktivite İndeksi (SCCAI), Mayo skoru, diyetin inflamatuvar potansiyeli (pro-veya anti-inflamatuvar), Diyet İnflamatuvar İndeksi (DII), Akdeniz diyeti skoru (MedDietScore) ve Akdeniz Diyeti Kalite İndeksi (MDQI) arasındaki ilişki kesitsel tanımlayıcı olarak değerlendirilmiştir.

Bulgular: Çalışma kapsamında 102 hasta ile görüşüldü ve hastalığın aktif döneminde yaş ortalamaları 38,58±12,02 yıl olan 36 yetişkin (ortanca SCCAI 9 ve Mayo 7) çalışmaya dahil edildi. Hastalık aktivite sınıflamasına göre katılımcıların diyetinin inflamatuvar potansiyeli değişmektedir (p=0,008). Diyetin inflamatuvar potansiyeli ile MDA, AOPP, CRP ve ESR arasında anlamlı bir fark vardır (p<0,05). Ayrıca hastaların DII ile MDA, AOPP, CRP ve ESR seviyeleri arasında pozitif yönde bir korelasyon bulunmuştur (sırasıyla rs=0,375, p<0,024; rs=0,375, p<0,024; rs=0,375, p<0,024 ve r=0,509, p<0,002).

Sonuçlar: Şiddetli hastalık aktivitesi olan hastalarda DII'nin yüksek olduğu bulunmuştur. Bu durum şiddetli hastalık aktivitesi gösteren hastaların diyetlerinin pro-inflamatuvar özellikte olduğunu işaret etmektedir. Ayrıca, diyetin inflamatuvar potansiyeli ile MDA, AOPP, CRP ve ESR arasında bir ilişki bulunmaktadır. Gelecekte ülseratif kolit hastalarının DII'lerinin değerlendirilmesi, kişiselleştirilmiş beslenme stratejilerinin geliştirilmesi açısından değerli bir araç olabilir.

Anahtar kelimeler: Ülseratif kolit, anti-inflamatuvar, diyet inflamatuvar indeksi, inflamasyon, diyet, akdeniz diyeti

Recieved: 16/05/2025

Accepted: 10/06/2025

Published Online: 30/08/2025

Cite this article: Ömeroğlu Gülada B, Örskaya HH, Aydın AF, Küçükgergin C, Kani HT, Özen Alahdab Y, et al. Association Between Dietary Inflammatory Indices and Serum Biomarkers in Ulcerative Colitis Patients: A Cross-Sectional Study. Turk J Health S. 2025;6:2: 44-51. <http://dx.doi.org/10.29228/tjhealthsport.82100>



INTRODUCTION

Ulcerative colitis (UC) is an inflammatory bowel disease characterized by dysregulated immunological response and recurrent episodes of the colonic mucosa's inflammation [1]. UC is an idiopathic disease with a rapidly increasing incidence globally, with a high mortality and morbidity, which causes psychological comorbidities such as anxiety and depression and deterioration in quality of life [2, 3]. Although the causes of the disease are not well known, genetic predisposition, environmental factors such as nutrition, stress and infections are among the risk factors of the disease [4]. Disease activity could be evaluated by serum C-reactive protein (CRP) and erythrocyte sedimentation rate (ESR). However, while CRP and ESR are commonly used clinical markers of inflammation, their sensitivity and specificity in reflecting disease activity in UC patients may vary. Also haemoglobin (HB), haematocrit (HCT), albumin, total protein could be changed in disease course. Oxidative stress, defined as the imbalance between reactive oxygen species (ROS) and the body's antioxidant capacity, plays an important role in the pathogenesis of UC. Increased ROS in UC can activate inflammatory pathways such as NF- κ B and damage lipids, proteins, DNA, and aggravate the inflammatory state and is associated with disease severity. Advanced oxidation protein products (AOPP) which is a marker of oxidative protein damage induced by ROS and malondialdehyde (MDA) that is one of the end products of lipid peroxidation caused by ROS could be changed in disease course [5-7].

Anti-inflammatory foods, nutrients and various dietary patterns may play an important role in the course of chronic and inflammatory diseases [8, 9]. Dietary Inflammatory Index (DII), a literature-based scoring algorithm that quantifies the inflammatory potential of the overall diet DII is a tool developed to assess the pro- or anti-inflammatory potential of an individual's diet. The relationship between DII and disease findings and serum biomarkers has been reported in various diseases [10, 11]. The Mediterranean dietary pattern is widely regarded as one of the most effective dietary approaches for managing chronic diseases, particularly cardiovascular and inflammatory disorders [8, 12]. Many studies have found that patients' adherence to Mediterranean diet is associated with disease parameters [13, 14]. While European Crohn's and Colitis Organisation (ECCO), (American Gastroenterological Association) AGA and The European Society for Clinical Nutrition and Metabolism (ESPEN) guidelines have reported that a diet rich in vegetables, fruits and omega 3 and poor in omega 6 reduces the risk of disease in UC, the western-style dietary pattern is pointed out among the disease risk factors in UC. However there is still no definite dietary pattern recommendation for remission and active period due to insufficient evidence [15-17].

Changes in dietary patterns can be affected by behaviors triggered by the disease [16]. In immune-mediated diseases (IMID), UC disease-related changes in eating habits, dietary patterns, and food preferences have been widely reported. Studies indicate that individuals with IMIDs display distinct dietary behaviors compared to healthy individuals, largely attributable to the effects of the disease itself. It has been found that the greatest differences are especially high in inflammatory bowel diseases due to sitophobia (specific food avoidance behavior) [18]. In UC, patients generally develop sitophobia against milk and dairy products, legumes, nuts, fibrous vegetables and raw fruits, many of which possess anti-inflammatory properties and are fundamental components of the Mediterranean diet [16, 19].

Although previous studies have been conducted on the effects of the Mediterranean diet and the inflammatory potential of the diet on disease parameters in UC patients, the indices and biomarkers examined are insufficient [20-23]. Dietary patterns such as the Mediterranean diet, the inflammatory potential of the diet and adherence to these diets, which are thought to be associated with the course of the disease or the maintenance of remission, need to be examined in more detail. New detailed studies are needed to develop personalized dietary recommendations that consider both inflammatory potential and patient tolerance. Therefore, the aim of this study was to investigate cross-sectionally the relationship between selected biomarkers (MDA, AOPP, CRP, ESR, Hb, Hct, albumin and total protein) and inflammatory indices and adherence to the Mediterranean diet in UC patients in the active phase of the disease.

MATERIALS AND METHODS

Characteristics of participants

We enrolled the patients cross-sectionally with a diagnosis of UC who were followed-up in a tertiary inflammatory bowel disease specific outpatient clinic between February 2022 – July 2024. The patients who agreed to participate in the study and were able to recall appropriate three-day food consumption records between 18-65 years old, has a disease activity from mild to severe according to their Mayo scores. Pregnant and breastfeeding subjects, patients with another autoimmune disease (such as celiac, rheumatoid arthritis, hashimoto thyroiditis and systemic lupus erythematosus) and patients in remission were excluded from the study. Socio-demographic, anthropometric and clinical variables were recorded for each patient.

The protocol of this study was developed in accordance with the Declaration of Helsinki. Approval was granted by the ethics committee (No: 09.2021.326, Date: 13.04.2021).

Disease activity, anthropometric measurements, dietary behaviour and dietary intake

Disease severity was assessed by clinicians using the Mayo scoring system. In addition, the Simple Clinical Colitis Activity Index (SCCAI) of the patients was also determined [24].

All anthropometric measurements and dietary records were conducted by a single trained dietitian. Anthropometric assessments were performed using validated tools and standardized procedures. Body weight (kg), body fat percentage (%) and body water percentage (%) were assessed with a bioimpedance analysis (BIA). Height (cm) was measured with a standard stadiometer and waist circumference (cm), mid-upper arm circumference (MAC), subscapular (SSFT) and triceps skinfold thicknesses (TSFT-mm) were measured with an anthropometric measuring tape and skinfold caliper using standardised methods used by dietitians. The dietary habits of the individuals were assessed and previous three-day food intake records included one weekend day were obtained by the reminder method. One-day mean dietary intake from records was calculated using the Nutrition Information System (BeBIS) full version 9.0 (BeBIS; Pacific Electricity, Electronics and Environmental Technology Products Industry and Commerce Ltd., Istanbul, Turkey).

Dietary Inflammatory Index (DII), Mediterranean Diet Score (MedDietScore) and Mediterranean Diet Quality Index (MDQI) calculation

DII of the patients was evaluated with the mean daily intake of 34 subgroups [energy (kcal), protein (g), total fat (g), saturated fat (g), monounsaturated fatty acids (g), polyunsaturated fatty acids (g), n-3 fatty acids (g), n-6 fatty acids (g), cholesterol (mg), carbohydrate (g), pulp (g), caffeine (mg), vitamin A (retinol equivalent-RE), beta-carotene (µg), vitamin D (µg), vitamin E (mg), thiamine (mg), riboflavin (mg), niacin (mg), vitamin B6 (mg), vitamin C (mg), iron (mg), magnesium (mg), zinc (mg), selenium (µg), green/black tea (g), onion (g), garlic (g), chilli (g), thyme (g) and ginger (mg)] obtained from the three-day food intake records. DII values were stratified into quartiles with equal 25% intervals. Quartile 1 (Q1) and Quartile 2 (Q2) were interpreted as pro-inflammatory potential of diet, Quartile 3 (Q3) and Quartile 4 (Q4) were interpreted as anti-inflammatory potential of diet [11].

MedDietScore was obtained by asking the frequency of consumption of 11 food groups (unrefined cereals, potatoes, fruits, vegetables, legumes, fish, meat and meat products, poultry, full-fat dairy products, olive oil use and alcoholic beverages) determined according to the Mediterranean diet pyramid and recording the total scores by evaluating each parameter with 0-5 points. Increasing MedDietScore indicates high compliance with the Mediterranean diet [14].

MDQI of the patients was calculated using the average daily

intake data derived from three-day dietary records analysed via the BeBIS software, based on an assessment framework comprising eight key components (saturated fatty acid - energy percentage, cholesterol -mg/day, meat - gram/day, olive oil - ml/day, fish - g/day, cereals - g/day, vegetables and fruits - g/day, cigarettes - pcs/day). Lower MDQI scores indicate higher adherence to the Mediterranean diet and higher MDQI scores indicates lower adherence to the Mediterranean diet. 0-3 points are classified as good, 4-7 points as moderate-good, 8-11 points as moderate-poor, and 12-16 points as poor compliance [13].

Biomarkers and Analysis of Blood Samples

C-reactive protein (CRP), erythrocyte sedimentation rate (ESR), haemoglobin (Hb), haematocrit (Hct), albumin (Alb) and total protein (TP) levels were attained from routine blood test in hospital. Serum Malondialdehyde (MDA) and Advanced Oxidation Protein Products (AOPP) levels were obtained from blood samples taken from the patients on the day they were included in the study. Serum MDA level was measured spectrophotometrically using thiobarbituric (TBA) acid and the complex formed with TBA in acid medium [25]. For the determination of AOPP, which are cross-linked protein products containing mainly tyrosine, the absorbances of serum samples in acid medium containing citric acid were read at 340 nm. The results were standardised and compared with triiodide formed by oxidation of potassium iodide (KI) with chloramine-T [26].

Statistical analyses

Normality was assessed using the Kolmogorov-Smirnov test. All parametric results were expressed as mean±standard deviation and all non-parametric results as median (interquartile range). Frequencies and percentages were used for descriptive statistics and chi-square test was used for qualitative observations. Independent variables t test, ANOVA, Mann-Whitney U test or Kruskal-Wallis test were used to compare the mean or median values of the groups. Dietary inflammatory index scores were ranked in ascending order and divided into quartiles (Q1-Q2-Q3-Q4). To assess the association between quantitative variables and to evaluate the relationship between the inflammatory potency of the diet and biomarkers were used Pearson's correlation coefficient (r) for parametric quantitative data or Spearman's correlation coefficient (rs) for nonparametric quantitative data. All analyses were performed using IBM Statistical Package Program 22.0 (IBM SPSS Corp.; Armonk, NY, USA) and were considered statistically significant when the p value was less than 0.05.

RESULTS

Characteristics of participants

A total of 102 patients were assessed for the study. According to the inclusion criteria, 36 patients (mean age 38.58 ± 12.02 years) who were in the active phase of the disease were included in the study. The majority of participants were female (20, 55.6%), 14 (38.9%) had only primary school education, 15 (47.2%) reported low income, 19 (52.8%) were smokers, and 16 (44.4%) had a normal body mass index (BMI).

Quartile 1 (Q1) includes participants with a DII score of less than -5.16, Q2 includes participants with a DII score between -5.15 and -1.40, Q3 includes participants with a DII score between -1.39 and 1.40, and Q4 includes participants with a DII score of more than 1.41. According to DII quartiles, mean BMI (kg/cm^2), body fat percentage (%), WC (cm), MAC (cm) and TSFT (mm) did not change statistically ($p > 0.05$). However subscapular skinfold thickness (SSFT-mm) was lower in Q1 compared to in Q3 ($p = 0.017$) [Table 1].

Disease Activity

The median Mayo score was 7 and SCCAI score was 9. Mayo and SCCAI scores were lower in Q1 compared to Q4 (respectively, $p = 0.009$ and $p = 0.011$). Mild, moderate and severe disease activity was equally (33.3%) distributed among all patients. Disease severity varies according to DII quartiles ($p = 0.008$). In Q1, most patients had mild disease activity (66.7%), while in Q4 there were mostly patients with severe disease activity (77.8%) according to Mayo scores ($p = 0.000$). Disease extension was proctitis (33.3%), left colon (27.8%), distal (19.4%) and pancolitis (19.4%). Disease extension did not vary according to DII quartiles ($p = 0.804$).

Stool frequency changes significantly according to DII quartiles ($p = 0.029$) and this significance is due to the fact that the stool frequency is mostly 9 times/day in Q4 ($p < 0.001$). Rectal bleeding differs significantly according to DII quartiles ($p < 0.001$) [Table 2].

Dietary behaviours, nutrient intake, DII, MedDiet Score and MDQI

The majority of patients had decreased appetite (38.9%) and sitophobia (63.9%) towards certain foods during the active period of the disease. The appetite of patients in the active period varies according to quartiles ($p = 0.005$). 30 participants (80.3%) skipped the main meals and the most common meal was lunch (63.3%). According to MDQI classification, 20 patients (55.6%) showed moderate to poor adherence to the Mediterranean diet. The mean daily energy intake of the individuals was 1849.8 ± 680.2 kcal, 41.25% of the energy intake consisted of carbohydrates, 15.69% of protein and 43.14% of fat. The distribution of fats from energy was 15.10% saturated fatty acids, 14.18% monounsaturated fatty acids and

10.26% polyunsaturated fatty acids. The average daily fibre intake of the participants was 16.08 grams [Table 3].

The mean DII of males was higher than that of females ($p = 0.046$). Participants aged 18-24 years have lower DII compared to other age categories ($p = 0.016$). MedDietScore of participants with low income is higher than those with high income ($p = 0.031$). DII of individuals with mild disease activity according to Mayo is lower compared to those with severe disease activity according to Mayo ($p = 0.037$) [Figure 1].

Serum CRP and ESR levels were lower in patients with mild disease activity compared to those with severe disease activity ($p = 0.001$ and $p = 0.000$, respectively), however serum MDA, AOPP, Hb, Hct, albumin and total protein levels did not change according to disease severity ($p > 0.05$) [Table 4].

In Q4, serum MDA and ESR levels were significantly higher than the other quartiles ($p = 0.029$ and $p = 0.005$, respectively). In the lowest dietary inflammatory index (Q1), serum AOPP and CRP levels were the lowest compared to other quartiles ($p = 0.016$ and $p = 0.003$, respectively). Serum Hb, Hct, albumin and total protein did not differ according to quartiles ($p > 0.05$) [Table 5].

There is a positive correlation between DII and serum MDA, AOPP, CRP and ESR levels ($r_s = 0.375$, $p = 0.024$; $r_s = 0.375$, $p = 0.024$; $r_s = 0.375$, $p = 0.024$ and $r = 0.409$, $p = 0.002$, respectively). There was no correlation between DII, MedDietScore and MDQI and Hb, Hct, Albumin and Total Protein levels ($p > 0.05$). Figure 2 shows the scatter diagrams of the correlation analysis between DII with serum MDA, AOPP, CRP and ESR levels.

There is a positive correlation between DII and serum MDA levels in women ($r_s = 0.466$ and $p = 0.39$). There is a positive correlation between DII and serum CRP and ESR levels in men ($r_s = 0.514$, $p = 0.042$ and $r = 0.673$, $p = 0.004$, respectively). There is a negative correlation between MDQI and serum ESR ($r = -0.554$ and $p = 0.026$). There is no correlation between serum AOPP, Hb, Hct, Albumin and Total Protein and DII, MedDietScore and MDQI according to gender ($p > 0.05$). The details showing the correlation between serum MDA, CRP and ESR with DII, MedDietScore and MDQI according to gender are given in Table 6.

DISCUSSIONS

Nutrients, nutrition and dietary patterns can affect inflammatory markers through pro-inflammatory or anti-inflammatory mechanisms [8]. While western-style diet, which is stated to be among the risk factors in UC, has a pro-inflammatory power, the Mediterranean diet, which has an important role in many diseases, is a dietary pattern with anti-inflammatory power [16]. Both the MedDietScore and the

MDQI are scores that evaluate adherence to the Mediterranean diet based on its nutrient subgroups. On the other hand, DII is an index developed with a special calculation based on the effect of the foods consumed daily by individuals on inflammatory markers. In many inflammatory and chronic diseases, the effect of adherence to the Mediterranean diet and the inflammatory potential of the diet on disease risk factors, course, various parameters and various biomarkers has been demonstrated [10, 11, 13, 14, 27]. Since diet is an important determinant of inflammation, it is of interest whether the potential potency of diet is related to disease activities and serum biomarkers [21, 23]. However, the number of studies in which the relationship between DII, MedDietScore and MDQI scores and various serum biomarkers such as MDA and AOPP in UC patients was examined in detail together is insufficient. Therefore, our study contributes to the literature by being a new study that reveals the relationship between the inflammatory potential of the diet and selected biomarkers especially serum MDA and AOPP.

The main finding of this cross-sectional study is that the inflammatory potency of the diet, as well as adherence to the Mediterranean diet, are associated with various parameters of UC patients. A significant association was observed between dietary inflammatory potential and disease activity scores, with patients consuming diets with higher pro-inflammatory potential exhibiting elevated Mayo and SCCAI scores. Patients with higher pro-inflammatory potency of the diet had more severe disease activity. This finding is consistent with previous cross-sectional studies [20, 23].

Our findings indicate that male participants tended to consume diets with greater pro-inflammatory potential compared to females. Furthermore, lower MedDietScore values observed in men suggest lower adherence to the Mediterranean diet relative to women. This result aligns with findings from another study [28]. Higher DII represents a pro-inflammatory diet rich in saturated fatty acids and protein, while lower DII represents an anti-inflammatory diet rich in polyunsaturated fatty acids and fibre [11]. The difference in the inflammatory potential of the diet between genders may be due to greater consumption of pro-inflammatory foods such as meat and butter by men, or higher intake of anti-inflammatory fruits and vegetables by women. Diets of patients aged 18–24 years demonstrated a more anti-inflammatory profile compared to older age groups, and individuals with lower income exhibited greater adherence to the Mediterranean diet than those with higher income. We think that this situation is due to the fact that animal-derived foods are among the foods affected by sociological and economic conditions in the country where the study was conducted. These foods are among the foods that are restricted in the Mediterranean diet and have pro-inflammatory power [11, 14].

In UC patients, serum CRP and ESR levels, which are used to

measure acute phase proteins, are evaluated while following the course of the disease in the clinic [7]. In UC, AOPP as a marker of oxidative protein damage with increasing levels of ROS and MDA, one of the end products of lipid peroxidation, increase in parallel with the severity of the disease [5, 6]. Similarly, in our study, serum CRP, ESR, MDA and AOPP levels were higher in patients with severe disease activity than in patients with mild disease activity. This difference was statistically significant for CRP and ESR, but not for MDA and AOPP. In addition, serum Hb, Hct, albumin and total protein levels did not change with disease activity. This may be due to the small sample size, which is one of the limitations of our study.

Serum MDA, AOPP, CRP and ESR levels were found to be high in patients with high pro-inflammatory power of the diet. In addition, a positive correlation was found between serum MDA, AOPP, CRP and ESR. The DII calculation was also based on the relationship with serum CRP levels [11]. Therefore, it is consistent to find a relationship between DII and CRP levels in our study. It is consistent with the previous study in which the relationship between the inflammatory power of diet and CRP levels in ulcerative colitis patients was demonstrated, but serum MDA, AOPP and ESR levels were not evaluated in that study as in our study [21]. It has been reported in previous study that anti-inflammatory food such as ginger is associated with lower serum MDA and AOPP levels [29]. The finding (correlation between DII and serum MDA and AOPP levels) obtained in our study may have been affected by vegetables and fruits rich in fibre, vitamins and minerals or some specific anti-inflammatory foods rich in antioxidants such as onion, garlic, ginger and tea, which increase the anti-inflammatory power of the diet. Further detailed studies are needed to elucidate this situation.

While DII was calculated from food consumption frequencies in other studies, in our study it was calculated from three-day food intake records using the recall method. This methodological distinction sets the study apart from previous research and represents one of its key strengths. We believe that the lack of correlation between MedDietScore, calculated with food consumption frequencies (FFQ) of various food groups, and DII quartiles and serum biomarkers is also due to this reason.

CONCLUSIONS

To our knowledge, this study is noteworthy as the first cross-sectional study to evaluate the association between DII, MedDietScore and MDQI with oxidative stress biomarkers (e.g. serum MDA and AOPP) in patients with ulcerative colitis. In conclusion, individuals with severe disease activity consume a diet with high pro-inflammatory potential. Serum AOPP and MDA levels induced by ROS, which are involved in the pathophysiology of ulcerative colitis, were positively associated with dietary inflammatory potential.

A major strength of the this study is the use of three-day dietary records for DII calculation, providing a more accurate assessment of dietary inflammatory potential compared to previous research relying on food frequency questionnaires. In order to evaluate more comprehensively whether there is a relationship between Mediterranean diet scores and biomarkers, the sample size can be increased in future studies. This is one of the limitations of this study.

Our study shows that the planned diet for patients with active ulcerative colitis should have as much anti-inflammatory power as possible, which may be important in managing the course of the disease. Therefore a valid and safe diet pattern in ulcerative colitis patients can be taken to create with more detailed trial studies examining the relationship between serum biomarkers and anti-inflammatory foods based on the our study.

Contribution to the literature: This study is the first to examine the relationship between the Dietary Inflammatory Index (DII), Mediterranean Diet Score (MedDietScore), and Mediterranean Diet Quality Index (MDQI) with selected biomarkers such as ESR, MDA and AOPP in patients with active ulcerative colitis. Higher DII scores, indicating a pro-inflammatory diet, were associated with increased disease severity and elevated levels of CRP, ESR, MDA, and AOPP. Patients with severe disease activity were more likely to consume diets with pro-inflammatory potential, whereas adherence to an anti-inflammatory dietary pattern was associated with milder disease.

Ethics Committee Approval: This study was approved by the Ethics Committee of Marmara University Faculty of Medicine (approval number: 09.2021.326, date: 13.04.2021).

Acknowledgements: This work was derived from preliminary of a thesis titled “Adding a Newly Developed Food Product Containing Gilaburu (*Viburnum opulus* L.) to the Standard Diet for Patients with Ulcerative Colitis and Investigation of Effects” and was presented as a poster presentation at XXV. Congress of National Clinical Biochemistry.

Author Contributions: 1. Concept – B.Ö.G., F.E.G.; 2. Design – B.Ö.G., F.E.G., Ö.A., Y.A.; 3. Supervision – B.Ö.G., F.E.G., Ö.A., Y.A.; 4. Funding – B.Ö.G.; 5. Materials – B.Ö.G., H.H.Ö., A.F.A., C.K.; 6. Data Collection and/or Processing – B.Ö.G., H.T.K.; 7. Analysis and/or Interpretation – B.Ö.G., H.H.Ö., A.F.A., C.K.; 8. Literature Search – B.Ö.G.; 9. Writing – B.Ö.G.; 10. Critical Review – B.Ö.G., H.H.Ö., A.F.A., C.K., F.E.G., H.T.K.

Declaration of Interests: The authors have no conflicts of interest to declare.

Funding: This study received no funding.

REFERENCES

- Ungaro R, Mehandru S, Allen PB, Peyrin-Biroulet L, Colombel JF. Ulcerative colitis. *Lancet*. 2017;389(10080):1756-70. [https://doi.org/10.1016/S0140-6736\(16\)32126-2](https://doi.org/10.1016/S0140-6736(16)32126-2)
- Yanartas O, Kani HT, Bıçaklı E, Kılıç I, Banazragh M, Acikel C, et al. The effects of psychiatric treatment on depression, anxiety, quality of life, and sexual dysfunction in patients with inflammatory bowel disease. *Neuropsychiatr Dis Treat*. 2016;12:673-83. <https://doi.org/10.2147/NDT.S106039>
- Kani HT, Sakalli Kani A, Dural U, Başgoze E, Aksu C, Kahraman MM, et al. The effect of dream anxiety on sleep quality in inflammatory bowel diseases. *Dig Dis*. 2020;38(5):380-9. <https://doi.org/10.1159/000504748>
- Du L, Ha C. Epidemiology and pathogenesis of ulcerative colitis. *Gastroenterol Clin*. 2020;49(4):643-54. <https://doi.org/10.1016/j.gtc.2020.07.005>
- Baskol G, Baskol M, Yurci A, Ozbakir O, Yucsoy M. Serum paraoxonase 1 activity and malondialdehyde levels in patients with ulcerative colitis. *Cell Biochem Func*. 2006;24(3):283-6. <https://doi.org/10.1002/cbf.1224>
- Baskol M, Baskol G, Koçer D, Ozbakir O, Yucsoy M. Advanced oxidation protein products: a novel marker of oxidative stress in ulcerative colitis. *J Clin Gastroenterol*. 2008;42(6):687-91. <https://doi.org/10.1097/MCG.0b013e318074f91f>
- Sands BE. Biomarkers of inflammation in inflammatory bowel disease. *Gastroenterol*. 2015 Oct;149(5):1275-85.e2. <https://doi.org/10.1053/j.gastro.2015.07.003>
- Stumpf F, Keller B, Gressies C, Schuetz P. Inflammation and nutrition: friend or foe? *Nutrients*. 2023 Feb 25;15(5). <https://doi.org/10.3390/nu15051159>
- Gropper SS. The role of nutrition in chronic disease. *Nutrients*. 2023 Jan 28;15(3). <https://doi.org/10.3390/nu15030664>
- Doustmohammadian A, Amirkalali B, Esfandiyari S, Motamed N, Maadi M, Shivappa N, et al. The association between dietary inflammatory index (DII) scores and c-reactive protein (CRP) and nonalcoholic fatty liver disease (NAFLD) in a general population cohort. *Clin Nutr ESPEN*. 2024;60:156-64. <https://doi.org/10.1016/j.clnesp.2024.01.017>
- Shivappa N, Steck SE, Hurley TG, Hussey JR, Hébert JR. Designing and developing a literature-derived, population-based dietary inflammatory index. *Public Health Nutr*. 2014;17(8):1689-96. <https://doi.org/10.1017/S1368980013002115>
- Roman GC, Jackson RE, Gadhi R, Roman AN, Reis J. Mediterranean diet: The role of long-chain omega-3 fatty acids in fish; polyphenols in fruits, vegetables, cereals, coffee, tea, cacao and wine; probiotics and vitamins in prevention of stroke, age-related cognitive decline, and Alzheimer disease. *Rev Neurol (Paris)*. 2019;175(10):724-41. <https://doi.org/10.1016/j.neurol.2019.08.005>
- Gerber MJ, Scall JD, Michaud A, Durand MD, Astre CM, Dallongeville J, et al. Profiles of a healthful diet and its relationship to biomarkers in a population sample from Mediterranean southern France. *J Am Diet Assoc*. 2000;100(10):1164-71. [https://doi.org/10.1016/S0002-8223\(00\)00340-0](https://doi.org/10.1016/S0002-8223(00)00340-0)
- Panagiotakos DB, Pitsavos C, Stefanadis C. Dietary patterns: a Mediterranean diet score and its relation to clinical and biological markers of cardiovascular disease risk. *Nutr Metab Cardiovasc Dis*. 2006;16(8):559-68. <https://doi.org/10.1016/j.numecd.2005.08.006>
- Bischoff SC, Escher J, Hébuterne X, Klek S, Krznaric Z, Schneider S, et al. ESPEN practical guideline: Clinical Nutrition in inflammatory bowel disease. *Clin Nutr*. 2020;39(3):632-53. <https://doi.org/10.1016/j.clnu.2019.11.002>
- Kucharzik T, Ellul P, Greuter T, Rahier JF, Verstockt B, Abreu C, et al. ECCO guidelines on the prevention, diagnosis, and management of infections in inflammatory bowel disease. *J Crohn's Colitis*. 2021;15(6):879-913. <https://doi.org/10.1093/ecco-jcc/ijab052>
- Hashash JG, Elkins J, Lewis JD, Binion DG. AGA clinical practice update on diet and nutritional therapies in patients with inflammatory bowel disease: Expert review. *Gastroenterol*. 2024;166(3):521-32. <https://doi.org/10.1053/j.gastro.2023.11.303>
- Juliá A, Martínez-Mateu SH, Doménech E, Cañete JD, Ferrándiz C, Tormero J, et al. Food groups associated with immune-mediated inflammatory diseases: a Mendelian randomization and disease severity study. *European J Clin Nutr*. 2021;75(9):1368-82. <https://doi.org/10.1038/s41430-021-00913-6>
- Vagianos K, Clara I, Carr R, Graff LA, Walker JR, Targownik LE, et al. What are adults with inflammatory bowel disease (ibd) eating? a closer look at the dietary habits of a population-based canadian ibd cohort. *JPN J Parenter Enteral Nutr*. 2016;40(3):405-11. <https://doi.org/10.1177/0148607114549254>
- Bakhtiar Z, Mahdavi R, Masnadi Shirazi K, Nikniaz Z. Association between dietary inflammatory index and disease activity in patients with ulcerative colitis. *Scientific Reports*. 2024;14(1):21679. <https://doi.org/10.1038/s41598-024-73073-9>
- Ülker İ, Akbulut G, Karakan T. The relationship between dietary inflammatory index and inflammatory markers in patients with ulcerative colitis. *J Enterocolitis*. 2023;2(3):45-9. <https://dx.doi.org/10.14744/jenterocolitis.2023.23053>
- Lo C-H, Lochhead P, Khalili H, Song M, Tabung FK, Burke KE, et al. Dietary inflammatory potential and risk of crohn's disease and ulcerative colitis. *Gastroenterol*. 2020;159(3):873-83. <https://doi.org/10.1053/j.gastro.2020.05.011>
- Shivappa N, Hébert JR, Rashvand S, Rashidkhani B, Hematdoost A. Inflammatory potential of diet and risk of ulcerative colitis in a case-control study from iran. *Nutr Cancer*. 2016;68(3):404-9. <https://doi.org/10.1080/01635581.2016.1152385>
- Rubin DT, Ananthakrishnan AN, Siegel CA, Sauer BG, Long MD. ACG Clinical guideline: ulcerative colitis in adults. *Am J Gastroenterol*. 2019;114(3):384-413. <https://doi.org/10.14309/ajg.0000000000000152>
- Buege JA, Aust SD. Microsomal lipid peroxidation. *Methods Enzymol*. 1978;52:302-10. [https://doi.org/10.1016/s0076-6879\(78\)52032-6](https://doi.org/10.1016/s0076-6879(78)52032-6)
- Hanasand M, Omdal R, Norheim KB, Garonsann LG, Brede C, Jonsson G. Improved detection of advanced oxidation protein products in plasma. *Clin Chim Acta*. 2012;413(9-10):901-6. <https://doi.org/10.1016/j.cca.2012.01.038>
- Beunza JJ, Toledo E, Hu FB, Bes-Rastrollo M, Serrano-Martínez M, Sanchez-Villegas A, et al. Adherence to the Mediterranean diet, long-term weight change, and incident overweight or obesity: the Seguimiento Universidad de Navarra (SUN) cohort. *Am J Clin Nutr*. 2010;92(6):1484-93. <https://doi.org/10.3945/ajcn.2010.29764>
- Zhang C, Bian H, Chen Z, Tian B, Wang H, Tu X, et al. The association between dietary inflammatory index and sex hormones among men in the united states. *J Urol*. 2021;206(1):97-103. <https://doi.org/10.1097/ju.0000000000001703>
- Sharma P, Verma PK, Sood S, Raina R, Tukra S, Bhat ZF, et al. Ameliorative potential of ginger (zingiber officinale) following repeated coexposure with fluoride and dimethoate in blood and brain of wistar rats. *J Food Biochem*. 2024;1(1):8815630. <https://doi.org/10.1155/2024/8815630>

Table 1. General characteristics of patients according to Dietary Inflammatory Index Quartiles						
Characteristics	Total (n=36)	Q1 (n=9)	Q2 (n=9)	Q3 (n=9)	Q4 (n=9)	p
Female, n (%)	20 (55.6)	5 (55.6)	5 (55.6)	6 (66.7)	4 (44.4)	0.825
Age (years)	38.58±12.02	33.44±16.0	38.78±10.84	38.22±8.43	43.90±11.23	0.343
Body Composition (mean±SD)						
BMI (kg/m ²)	24.92±4.18	23.12±2.84	24.78±5.04	27.20±4.48	24.57±4.18	0.222
Body Fat (%)	23.44±8.72	21.11±10.2	24.66±9.41	26.11±8.88	21.90±6.45	0.603
Body Water(%)	51.14±5.59	51.89±5.21	51.57±7.23	51.43±5.8	49.66±5.93	0.844
WC (cm)	81.74±11.35	78.11±7.25	80.94±13.80	85.28±9.08	82.61±14.4	0.614
MAC (cm)	27.65±3.37	27.39±1.05	26.28±3.31	28.81±4.38	28.11±3.8	0.441
TSFT (mm)	16.12±5.36	12.43±4.24	16.48±5.87	18.16±4.11	17.41±5.86	0.100
SSFT (mm)	12.22±4.67	8.46±3.45 ^a	11.98±4.38 ^a	14.71±3.6 ^b	13.74±5.05 ^a	0.017
Category of BMI, n (%)						
Underweight	2 (5.6)	1 (11.1)	1 (11.1)	0 (0.0)	0 (0.0)	0.471
Healthy Weight	16 (44.4)	6 (66.7)	4 (44.4)	2 (22.2)	4 (44.4)	
Overweight	13 (36.1)	2 (22.2)	3 (33.3)	4 (44.4)	4 (44.4)	
Obesity	5 (13.9)	0 (0)	1 (11.1)	3 (33.3)	1 (11.1)	
Education level, n (%)						
Illiterate	2 (5.6)	0 (0.0)	2 (22.2)	0 (0.0)	0 (0.0)	0.250
Primary	14 (38.9)	3 (33.3)	4 (44.5)	3 (33.3)	4 (44.5)	
Secondary	8 (22.2)	3 (33.3)	2 (22.2)	2 (22.2)	1 (11.1)	
University	9 (25.0)	3 (33.3)	0 (0.0)	4 (44.5)	2 (22.2)	
Postgraduate	3 (8.3)	0 (0.0)	1 (11.1)	0 (0.0)	2 (22.2)	
Income, n (%)						
Low	15 (41.7)	3 (33.3)	4 (44.4)	3 (33.3)	5 (55.6)	0.859
Middle	13 (36.1)	3 (33.3)	4 (44.4)	4 (44.5)	2 (22.2)	
High	8 (22.2)	3 (33.3)	1 (11.1)	2 (22.2)	2 (22.2)	
Smoking, n (%)						
Non-smoker	19 (52.8)	7 (77.8)	4 (44.4)	4 (44.4)	4 (44.4)	0.390
Current Smoker	17 (47.2)	2 (22.2) ^a	5 (55.6)	5 (55.6)	5 (55.6)	

DII: Diet Inflammatory Index, Q1-2-3 and 4: Quartile 1-2-3 and 4, BMI: Body Mass Index, WC: Waist Circumference, MAC: upper Mid Arm Circumference, TSFT: Triiceps Skin-Fold Thickness, SSFT: Subscapular Skin-Fold Thickness. ^a and ^b groups with same superscript letters do not differ significantly after post-hoc analysis using the Tukey test after ANOVA.

Table 2. Disease activity parameters by Dietary Inflammatory Index quartiles						
	Total (n=36)	Q1 (n=9)	Q2 (n=9)	Q3 (n=9)	Q4 (n=9)	p
SCCAI score	9.0 (5-14)	6.0 ^a (5-9)	10.0 ^b (9-13)	9.0 ^a (4-9)	14.0 ^b (12-14)	0.011
Mayo score	7.0 (4-12)	5.0 ^a (4-7)	8.0 ^a (7-12)	6.0 ^a (3-7)	12.0 ^b (10-12)	0.009
Disease activity, n (%)						
Mild	12 (33.3)	6 (55.6) ^a	1 (11.1) ^a	4 (44.4) ^a	1 (11.1) ^a	0.008
Moderate	12 (33.3)	2 (33.3) ^a	5 (55.6) ^a	4 (44.4) ^a	1 (11.1) ^a	
Severe	12 (33.3)	1 (11.1) ^a	3 (33.3) ^a	1 (11.1) ^a	7 (77.8) ^b	
Disease extension, n (%)						
Proctitis	12 (33.3)	4 (44.4)	2 (22.2)	4 (44.4)	2 (22.2)	0.804
Distal	7 (19.4)	1 (11.1)	3 (33.3)	2 (22.2)	1 (11.1)	
Left-sided	10 (27.8)	3 (33.3)	2 (22.2)	1 (11.1)	4 (44.4)	
Panocolit	7 (19.4)	1 (11.1)	2 (22.2)	2 (22.2)	2 (22.2)	
Stool Frequency, n (%)						
1-3 times/day	12 (33.3)	4 (44.4) ^a	2 (22.2) ^a	4 (44.4) ^a	2 (22.2) ^a	0.029
4-6 times/day	10 (27.8)	5 (55.6) ^a	2 (22.2) ^a	3 (33.3) ^a	0 (0.0) ^a	
7-9 times/day	2 (5.6)	0 (0.0) ^a	1 (11.1) ^a	1 (11.1) ^a	0 (0.0) ^a	
>9 times/day	12 (33.3)	0 (0.0) ^a	4 (44.4) ^a	1 (11.1) ^a	7 (77.8) ^b	
Rectal bleeding, n (%)						
No blood	3 (8.3)	0 (0.0) ^a	0 (0.0) ^a	1 (11.1) ^a	2 (22.2) ^a	0.000
Trace	12 (33.3)	5 (55.6) ^a	1 (11.1) ^a	6 (66.7) ^a	0 (0.0) ^a	
Occasionally frank	8 (22.2)	2 (22.2) ^a	6 (66.7) ^b	0 (0.0) ^a	0 (0.0) ^a	
Usually frank	13 (36.1)	2 (22.2) ^a	2 (22.2) ^a	2 (22.2) ^a	7 (77.8) ^b	

DII: Diet Inflammatory Index, Q1-2-3 and 4: Quartile 1-2-3 and 4, SCCAI: Simple Clinical Colitis Activity Index. ^a and ^b groups with same superscript letters do not differ significantly using the Mann-Whitney U test as post-hoc analysis after Kruskal Wallis test or Bonferroni correction as post-hoc analysis after the Chi-square test.

Table 3. Dietary behaviours, nutrient intake and Meditarranean Diet adherence with DII Quartiles						
	Total (n=36)	Q1 (n=9)	Q2 (n=9)	Q3 (n=9)	Q4 (n=9)	p
Sitophobia	23 (63.9)	4 (44.4)	6 (66.7)	8 (88.9)	5 (55.6)	0.239
Appetite Change, n (%)						
Unchanged	11 (30.6)	5 (55.6) ^a	1 (11.1) ^a	2 (22.2) ^a	3 (33.3) ^a	0.005
Decreased	14 (38.9)	4 (44.4) ^a	5 (55.6) ^a	0 (0.0) ^b	5 (55.6) ^a	
Increased	11 (30.6)	0 (0.0) ^a	3 (33.3) ^a	7 (77.8) ^b	1 (11.1) ^a	
Meal Skipping	30 (83.3)	6 (66.7) ^a	9 (100) ^a	7 (77.8) ^a	8 (88.9) ^a	0.261
Types of meal skipping (N=30), n (%)						
Breakfast	7 (23.3)	1 (16.7)	4 (44.4)	2 (28.6)	0 (0.0)	0.235
Lunch	19 (63.3)	3 (50.0)	4 (44.4)	5 (71.4)	7 (87.5)	
Dinner	4 (13.3)	2 (33.3)	1 (11.1)	0 (0.0)	1 (12.5)	
MedDietScore	23.97±4.31	26.11±4.14	24.11±3.18	22.56±4.33	23.11±5.21	0.638
MDQI	9.44±2.36	8.67±2.24	9.33±2.30	10.11±2.03	9.56±2.55	0.281
Adherence to mediterranean diet according to MDQI (%)						
Well	0 (0.0)	0 (0.0)	0 (0.0)	0 (0.0)	0 (0.0)	0.228
Modarate-well	10 (27.8)	1 (11.1)	5 (55.6)	1 (11.1)	3 (33.3)	
Modarate-poor	20 (55.6)	6 (66.7)	4 (44.4)	5 (55.6)	5 (55.6)	
Poor	6 (16.7)	2 (22.2)	0 (0.0)	3 (33.3)	1 (11.1)	
Dietary Intake						
EN (kcal)	1849.8±680.	2184.4±745	1688.7±689.	1988.0±665.	1538.0±513.	0.718
	2	.36	76	66	51	
Prot (EN%)	15.69±3.49	15.11±2.42	16.11±3.30	14.33±2.55	17.22±4.97	0.148
Carb (EN%)	41.25±10.01	42.11±8.83	41.56±7.63	39.11±10.30	42.22±13.76	0.629
Fibre (g)	16.08±7.06	22.08±7.74	14.39±5.91	12.94±4.84	15.9±6.35	0.456
Fat (EN%)	43.14±10.84	43.11±9.85	44.11±8.21	48.67±9.67	36.67±13.18	0.591

DII: Diet Inflammatory Index, Q1-2-3 and 4: Quartile 1-2-3 and 4, MedDietScore: Mediterranean Diet Score, MDQI: Mediterranean Diet Quality Index, Prot: Protein, Carb: Carbohydrate, EN: Energy, EN%: Percentage of Energy. ^a and ^b groups with same supercript letters do not differ significantly after post-hoc analyses using the Tukey test after ANOVA or Bonferroni correction as post-hoc analysis after the Chi-square test.

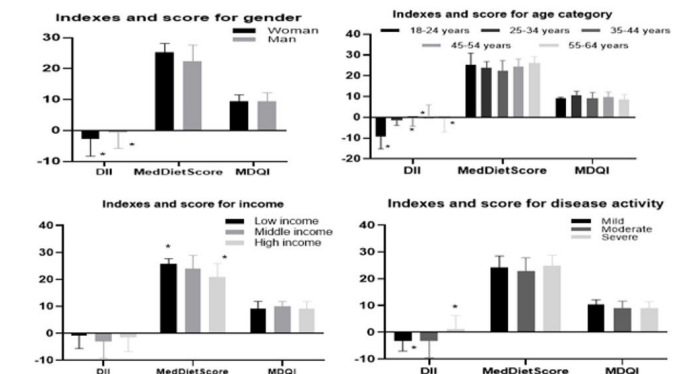


Figure 1. Mean DII, MedDietScore and MDQI of UC patients stratified for gender, age category, income and disease activity.* indicates significant difference between groups (p<0.05).

Table 4. Comparison of biomarkers across disease activity levels					
Biomarkers	Disease activity				p
	Total (n=36)	Mild (n=12)	Moderate (n=12)	Severe (n=12)	
MDA (nmol/ml)	11.98 (7.78-15.44)	9.60 (7.90-13.99)	11.98 (7.78-12.69)	13.95 (7.81-22.41)	0.480
AOPP (nmol/L)	190.64 (140.12-239.32)	146.39 (125.38-328.56)	201.72 (158.56-212.42)	203.93 (151.60-230.84)	0.571
CRP (mg/L)	17.63 (11.3-22.98)	10.91 ^a (9.33-14.0)	20.88 ^b (14.70-22.14)	23.65 ^b (16.8-38.25)	0.001
ESR (mm/h)	19.03±8.9	13.67±5.23 ^a	16.25±3.51 ^a	27.17±10.03 ^b	0.000
Hb (g/dL)	12.87±1.92	13.23±2.18	12.91±1.8	12.46±1.85	0.630
Hct (%)	37.98±5.11	39.23±5.96	37.93±4.14	36.8±5.21	0.522
Albumin (g/dL)	4.26±0.44	4.46±0.25	4.22±0.37	4.1±0.58	0.114
Total Protein (g/dL)	7.12±0.57	7.16±0.53	7.23±0.52	6.98±0.67	0.565

Table 5. Serum biomarker levels according to Dietary Inflammatory Index quartiles						
Biomarkers	Total (n=36)	Q1 (n=9)	Q2 (n=9)	Q3 (n=9)	Q4 (n=9)	p
MDA (nmol/ml)	11.98 (7.78-15.44)	10.77 ^a (8.22-15.14)	9.0 ^a (7.15-11.98)	8.4 ^a (7.01-13.40)	17.67 ^b (13.92-24.37)	0.029
AOPP (nmol/L)	190.64 (140.12-239.32)	123.90 ^a (107.68-148.24)	212.42 ^b (195.44-292.79)	155.61 ^b (144.55-359.90)	212.42 ^b (157.82-213.88)	0.016
CRP (mg/L)	17.63 (11.3-22.98)	10.55 ^a (9.30-14.30)	21.70 ^b (20.88-27.0)	16.55 ^b (13.46-20.24)	20.30 ^b (13.40-37.0)	0.003
ESR (mm/h)	19.03±8.9	13.44±5.9 ^a	20.03±4.58 ^a	15.89±5.01 ^a	26.74±12.32 ^b	0.005
Hb (g/dL)	12.87±1.92	13.23±1.75	12.78±2.19	12.61±1.99	12.84±2.03	0.924
Hct (%)	37.98±5.11	38.56±5.36	38.25±6.04	37.13±3.61	38.0±5.89	0.948
Alb (g/dL)	4.26±0.44	4.5±0.23	4.16±0.45	4.07±0.51	4.32±0.44	0.169
TP (g/dL)	7.12±0.57	7.46±0.56	7.03±0.48	7.04±0.6	6.96±0.59	0.231

DII: Diet Inflammatory Index, Q1-2-3 and 4: Quartile 1-2-3 and 4, MDA: Malondialdehyde, AOPP: Advanced Oxidative Protein Products, CRP: C-Reactive Protein, ESR: Erythrocyte Sedimentation Rate, Hb: Hemoglobin, Hct: Hematocrit, Alb: Albumin, TP: total protein. ^a and ^b groups with same superscript letters do not differ significantly using the Mann Whitney test after Kruskal Wallis test or after post-hoc analyses using the Tukey test after ANOVA.

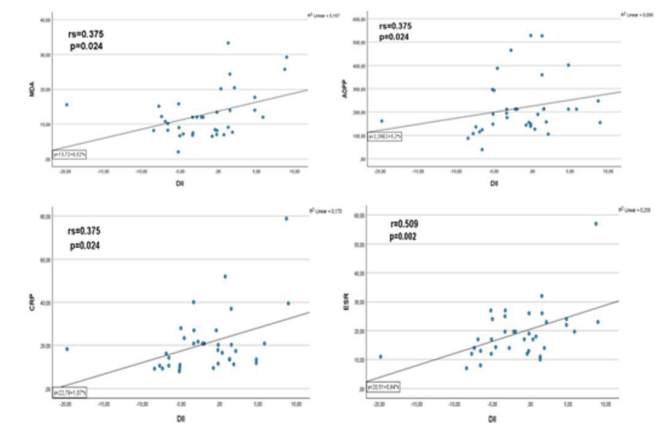


Figure 2. Correlation between DII with MDA, AOPP, CRP and ESR levels Spearman's correlation coefficient (rs) was used for values that do not conform to a normal distribution and Pearson's correlation coefficient (r) was used for values that conform to a normal distribution.

Table 6. Correlation between diet indices and biomarkers stratified by gender												
	Female						Men					
	DII		MedDietScor		MDQI		DII		MedDietScor		MDQI	
	e						e					
	rs/r	p	rs/r	p	rs/r	p	rs/r	p	rs/r	p	rs/r	p
MDA	.466	.039	-.152	.523	-.047	.843	.252	.347	.106	.697	-.273	.306
	*											
CRP	.201	.396	-.356	.124	-.042	.861	.514	.042*	.097	.722	-.378	.149
ESR	.319	.170	.015	.951	.205	.387	.673	.004**	.259	.333	-.554	.026
	*											

Spearman's correlation coefficient (rs) was used for values that do not conform to a normal distribution and Pearson's correlation coefficient (r) was used for values that conform to a normal distribution.
DII: Dietary Inflammatory Index, MedDietScore: Mediterranean Diet Score, MDQI: Mediterranean Diet Quality Index, MDA: Malondialdehyde, CRP: C-Reactive Protein, ESR: Erythrocyte Sedimentation Rate.

Leukocyte Subtypes and Immature Granulocyte Levels in Adolescents with Cobalamin Deficiency

Kobalamin Eksikliği Olan Adolesanlarda Lökosit Altıtipi ve İmmatür Granülosit Düzeyleri

Tuba Batur¹, Fadime Pinar Ateş², Tarık Acar³, Sadiye Sert⁴, Sezgin Tekintürk⁵, Alpaslan Taner⁵.

¹ Mardin Training and Research Hospital, Department of Medical Biochemistry, Mardin, Turkey

² Karaman Training and Research Hospital, Department of Medical Biochemistry, Karaman, Turkey

³ Beyhekim Training and Research Hospital, Department of Emergency, Konya, Turkey

⁴ Beyhekim Training and Research Hospital, Department of Pediatrics, Konya, Turkey

⁵ Beyhekim Training and Research Hospital, Department of Medical Biochemistry, Konya, Turkey

Tuba BATUR, Orcid No: 0000-0002-8225-3153

Fadime PINAR ATEŞ, Orcid No: 0000-0003-1135-9476

Tarık ACAR, Orcid No: 0000-0002-1131-4027

Sadiye SERT, Orcid No: 0000-0002-1394-935X

Sezgin TEKİNTÜRK, Orcid No: 0009-0005-0269-4506

Alpaslan TANER, Orcid No: 0000-0001-7560-2813

*Corresponder author: Tuba Batur, Specialist MD, Mardin Training and Research Hospital, Department of Medical Biochemistry, Mardin, Turkey. Orcid No: 0000-0002-8225-3153.

Email: dr.tbatur@hotmail.com.

Tel: (0482) 212 10 51.

Abstract

Objectives: Cobalamin deficiency is quite common in the pediatric population. The objective of this study was to determine changes in hematological parameters in adolescents with cobalamin deficiency.

Methods: The data from adolescents aged between 12 and 18 years with and without vitamin B12 deficiency were evaluated. Vitamin B12 deficiency was defined as a level less than 242 pmol/L. Comparisons between groups were performed using the Student's t-test or Mann-Whitney U-test. A Spearman correlation analysis was used to assess the correlation between hematological parameters and serum vitamin B12 levels.

Results: The median (min-max) age of the individuals was 15 (12-18) years. The median (interquartile range) serum vitamin B12 level was 211.8 (50.9) in the B12-deficient group and 303.3 (104.1) pmol/L in the control group. Neutrophils, lymphocytes, red blood cells, hematocrit, hemoglobin, mean corpuscular volume, mean corpuscular hemoglobin, mean corpuscular hemoglobin concentration, red cell distribution width, and platelet large cell count were all statistically different between the groups ($p < 0.05$). Neutrophils, lymphocytes, red blood cells, hematocrit, hemoglobin, mean corpuscular volume, mean corpuscular hemoglobin, mean corpuscular hemoglobin concentration, and red cell distribution width correlated with vitamin B12 levels ($p < 0.05$).

Conclusions: Adolescents with vitamin B12 deficiency exhibited altered complete blood count parameters. The present investigation indicates that HCT, Hb, MCH, and RDW levels, along with low B12 test results, may be beneficial in diagnosing B12 deficiency. In uncertain situations and without a clear diagnosis, it may be worth looking at more specialized tests like holotranscobalamin, MMA, and Hcy.

Keywords: B12; cobalamin deficiency; leukocyte; immature granulocyte; adolescent

Özet

Amaç: Kobalamin eksikliği pediatrik popülasyonda oldukça yaygındır. Bu çalışmanın amacı, kobalamin eksikliği olan adolesanlarda hematolojik parametrelerdeki değişiklikleri belirlemektir.

Gereç ve Yöntem: B12 vitamini eksikliği olan ve olmayan 12-18 yaş arası adolesanların verileri değerlendirildi. B12 vitamini eksikliği, 242 pmol/L'den düşük bir seviye olarak tanımlandı. Gruplar arasındaki karşılaştırmalar Student t-testi veya Mann-Whitney U-testi kullanılarak yapıldı. Hematolojik parametreler ile serum B12 vitamini arasındaki korelasyonu değerlendirmek için Spearman korelasyon analizi kullanıldı.

Bulgular: Bireylerin medyan (min-maks) yaşı 15 (12-18) yılı. Medyan (çeyreklik aralığı) serum B12 düzeyi; B12 eksikliği olan grupta 211.8 (50.9) ve kontrol grubunda 303.3 (104.1) pmol/L 'ydi. Nötrofil, lenfosit ve alyuvar sayısı ile hematokrit, hemoglobin, ortalama korpusküler volüm, ortalama korpusküler hemoglobin, ortalama korpusküler hemoglobin konsantrasyonu, kırmızı hücre dağılım genişliği, ve platelet büyük hücre sayısı parametrelerinde gruplar arasında istatistiksel farklılık izlendi ($p < 0.05$). Nötrofil, lenfosit, alyuvar sayısı, hematokrit, hemoglobin, ortalama korpusküler volüm, ortalama korpusküler hemoglobin, ortalama korpusküler hemoglobin konsantrasyonu, kırmızı hücre dağılım genişliği parametreleri B12 vitamini düzeyleriyle korelasyon gösterdi ($p < 0.05$).

Sonuç: B12 vitamini eksikliği olan adolesanlarda tam kan sayımı parametrelerinde değişiklikler izlendi. Mevcut araştırma, HCT, Hb, MCH ve RDW düzeylerinin düşük B12 test sonuçlarıyla birlikte B12 eksikliğini teşhis etmede faydalı olabileceğini göstermektedir. Belirsiz durumlarda kesin bir tanı konulamadığında, holotranskobalamin, MMA ve Hcy gibi daha özel testlere bakmak faydalı olabilir.

Anahtar kelimeler: B12; kobalamin eksikliği; lökosit; immatür granülosit; adolesan

Received: 18/11/2024

Accepted: 05/08/2025

Published Online: 30/08/2025

Cite this article: Batur T, Pinar Ateş F, Acar T, Sert S, Tekintürk S, Taner A. Leukocyte Subtypes and Immature Granulocyte Levels in Adolescents with Cobalamin Deficiency. Turk J Health S. 2025;6:2: 52-56. <http://dx.doi.org/10.29228/tjhealthsport.79344>



INTRODUCTION

Vitamin B12 (B12, cobalamin, or Cbl) is one of the non-polymer molecules of rather large and complex structure, whose cyanofom has a molecular weight of 1355 daltons. The term 'cobalamin' refers to the so-called corrinoid structure, which consists of a central cobalt atom coordinated by four equatorial nitrogen atoms to which pyrrole residues contribute [1]. Cobalamin is an essential, water-soluble micronutrient that serves as a coenzyme for cytosolic methionine synthase (MS) and mitochondrial methylmalonyl-CoA mutase (MCM). A deficiency of cobalamin inactivates MS and MCM, leading to the accumulation of methylmalonic acid (MMA) and homocysteine (Hcy) [2]. Cobalamin deficiency causes ineffective erythropoiesis because of decreased DNA synthesis due to inhibition of the nucleotide synthesis pathway, which contributes to homocysteinemia and affects the metabolic utilization of folate [3]. B12 deficiency is quite common in pediatric patients [4]. Their early diagnosis and treatment are crucial for significant neurological disorders and their long-term prognosis. Although different results have been obtained in the studies, it has been reported that there are changes in various parameters in the hematological test in B12 deficiency [4, 5]. On the other hand, the effect of B12 deficiency on leukocyte subtypes, plateletcrit, platelet large cell count, platelet large cell ratio (P-LCR), and immature granulocyte (IMG) parameters in children is not clear.

It was aimed to determine the changes in complete blood count parameters [white blood cells (WBC), neutrophils, lymphocytes, monocytes, basophils, eosinophils, red blood cells (RBC), hemoglobin (Hb), hematocrit (HCT), mean corpuscular volume (MCV), mean corpuscular hemoglobin (MCH), mean corpuscular hemoglobin concentration (MCHC), red cell distribution width (RDW), platelets (PLT), mean platelet volume (MPV), plateletcrit, platelet distribution width (PDW), platelet large cell count (P-LCC), P-LCR, and IMG] due to B12 deficiency in adolescents.

MATERIALS AND METHODS

This retrospective study was approved by the Necmettin Erbakan University Drug and Non-Medical Device Research Ethics Committee (02.12.2022 - 2022/4065) and the Beyhekim Training and Research Hospital Educational Planning Board (2023/799). The study retrospectively analyzed the data of 289 adolescents aged between 12 and 18 years who applied to the pediatrics clinic at Beyhekim Training and Research Hospital between January 2018 and November 2022. Researchers excluded patients with known systemic diseases, such as systemic infections, diabetes mellitus, thalassemia, hepatic, renal, or lung diseases, and malignancies. Patients with folate, iron, iron-binding capacity, or ferritin levels that were outside the reference range were also excluded. Participants were

divided into two groups according to serum B12 levels. The cut-off value for B12 deficiency was accepted as 242 pmol/L [6].

Group I consisted of participants with B12 deficiency (<242 pmol/L, n =131), and group II consisted of participants without B12 deficiency ($\geq$ 242 pmol/L, n =158). The differences between the hematological parameters of the groups and the correlation between B12 and hematological parameters were investigated.

Serum B12 levels were analyzed by chemiluminescent immunoassay methods and Centaur XPT (Advia, Germany) immunoassay systems. Whole blood hematological parameters (WBC, neutrophils, lymphocytes, basophils, eosinophils, IMG, RBC, Hb, HCT, MCV, MCHC, RDW, platelets, MPV, plateletcrit, PDW, P-LCC, and P-LCR) were analyzed with a BC-6800 (Mindray, China) hematology analyzer.

Statistical analysis

Data analysis was performed using the IBM Statistics SPSS (v. 22) data analysis package and G*Power 3.1 software. The Kolmogorov-Smirnov test was used to test the normality of the data set. Comparisons between groups were performed using the Student's t-test or Mann-Whitney U-test, depending on whether the data was normally distributed. A Spearman correlation analysis was used to assess the correlation between hematological parameters and B12. The threshold for statistical significance was set at $p < 0.05$.

RESULTS

The median (min-max) age of the participants was 15 (12-18) years, with 61.2% (n = 177) being female. The median (interquartile range) serum B12 level was 211.8 (50.9) in the group I and 303.3 (104.1) pmol/L in group II. Table 1 and Figure 1 2 present the laboratory data. A statistically significant difference was determined among the groups in neutrophils, lymphocytes, RBC, HCT, Hb, MCV, MCH, MCHC, RDW, and P-LCC. Lymphocytes, RBC, HCT, Hb, MCV, MCH, and MCHC were significantly lower in group I ($p < 0.05$). Neutrophils, RDW, and P-LCC were significantly higher in group I ($p < 0.05$). There were no statistical differences between the groups in terms of IMG levels. Among the statistically different analyses, the parameters with large (≥ 0.8) effect sizes were as follows: HCT, Hb, MCH, and RDW (Table 1).

Lymphocytes, RBC, HCT, Hb, MCV, MCH, and MCHC were positively correlated with B12 levels ($p < 0.001$, 0.220; $p < 0.001$, $r = 0.212$; $p < 0.001$, $r = 0.323$; $p < 0.001$, $r = 0.352$; $p = 0.005$, $r = 0.165$; $p < 0.001$, $r = 0.212$; $p = 0.003$, $r = 0.176$). Neutrophils, and RDW, negatively correlated with B12 levels ($p = 0.031$, $r = -0.127$; $p < 0.001$, $r = -0.451$). The strongest correlated parameter was RDW, and this parameter showed a moderate (0.40-0.59) correlation. The remaining correlations were at a

weak level (0.20-0.39).

DISCUSSIONS

Cobalamin deficiency is a common cause of megaloblastic anemia. The present study found that adolescents with B12 deficiency had lower HCT, Hb, and MCH values and increased RDW values compared to the control group ($p < 0.001$; effect size > 0.8), (Table 1). Of the parameters exhibiting correlation with B12 levels, the strongest correlated parameter was RDW, and this parameter showed a moderate correlation (Figure 1).

Megaloblastic anemia causes macrocytic anemia because of ineffective erythropoiesis and intramedullary hemolysis. The diagnosis of cobalamin deficiency is made based on the characteristic morphological and laboratory findings [7]. Initial laboratory assessment should include hematological parameters and a serum B12 level [8]. Although different results have been obtained in the studies, it has been reported that there are changes in various parameters, such as Hb and HCT, in B12 deficiency [9]. Sahin et al. [3] found low WBC levels in children with B12 deficiency, whereas Colak et al. [10] reported no change in WBC values. In the study of Kartal et al. [11], no statistical difference was found in WBC, neutrophils, and lymphocytes between the groups with and without B12 deficiency. In the current study, no statistical difference was observed in WBC values in adolescents with B12 deficiency, and it was found that an increase in neutrophils and a decrease in lymphocytes were present, but there were small effect sizes. Possibly, the decrease in WBC values may be associated with more prolonged or more severe B12 deficiency. In the current study, it was not observed a correlation between IMG and B12 values. IMGs are premature granulocytes (promyelocytes, myelocytes, and metamyelocytes), do not migrate to peripheral blood under physiological conditions [12, 13]. IMGs can be released from bone marrow following infection or inflammation [13]. Previous studies investigated IMGs in various inflammatory conditions such as sickle cell disease, sepsis, appendicitis, and pancreatitis [13-16]. The significance of IMGs in numerous infectious and inflammatory conditions has been emphasized [17]. IMG count is not a specific test because the elevations occur in several inflammatory diseases. B12 deficiency, recognized for causing hyperhomocysteinemia, is purportedly associated with inflammatory processes [18, 19]. The findings of the present study may have been influenced by the methodology used; utilizing a more sensitive measurement technique could yield clearer and more precise outcomes.

Anemia due to B12 deficiency has two pathophysiological processes. These are intramedullary apoptoses of megaloblastic precursors because of ineffective erythropoiesis and shortened red cell lifespan [20]. B12 deficiency is known to be associated with anemia and macrocytosis [21]. Türkmenoglu et al. [9] reported that Hb and HCT values decreased in children with B12 deficiency, while Sahin et al. reported that HCT levels

increased, but there was no difference in MCV values [3]. Yavuz et al. [22] reported that Hb, MCV, and RDW levels did not show any significant difference in the B12-deficient group. Colak et al. [10] reported that RBC, Hb, and MCV levels were not correlated with serum B12 levels. Ates et al. [23] found low Hb in 35.1% of children with B12 deficiency and reported that there was no statistical difference in Hb and HCT values between the groups with and without B12 deficiency, and a negative correlation was observed between B12 and MCV values. In the current study, of the parameters exhibiting correlation, only RDW showed a moderate correlation; the other parameters (neutrophils, lymphocytes, RBC, HCT, Hb, MCV, MCH, and MCHC) correlated at a weak level. In the present study, RBC, Hb, HCT, MCV, MCH, and MCHC levels were found to be lower in the group with B12 deficiency, but no low Hb value (< 11 g/dL), which would be defined as anemia, was observed. MCV was lower in the group with a low B12 level (Group I), and there were no participants with macrocytosis (> 100 fL). Mild macrocytosis may be the earliest sign of a megaloblastic process. However, because of the long life span of red cells, a gradual shift in MCV occurs as merger with old normocytic cells occurs. The reason why MCV values were lower in the group with B12 deficiency may be additional undetected medical conditions that may hide macrocytosis [24, 25]. A study on adolescent girls reported that the sensitivity of macrocytosis in screening for B12 deficiency was quite low (10.14%) [26]. B12 deficiency may also manifest with microcytosis, particularly if autoimmune gastritis is the underlying cause [26, 27]. Even though B12 deficiency is characterized as a disorder typically associated with macrocytosis, it is known that the majority of the B12-deficient population have a normocytic profile [25]. Therefore, MCV should not be the only criterion for diagnosing B12 anemia [25, 28]. Aktas et al. [29] found an increase in RDW levels in adults with B12 deficiency. Rajalakshmi et al. [30] reported that the increase in RDW-SD, RDW-CV, and MCV values increased with the severity of anemia, and these changes reflected hematological changes developing in B12 deficiency. Yilmaz et al. [31] reported an increase in RDW levels in patients with B12 deficiency. The current finding of increased RDW in adolescents with B12 deficiency is consistent with the literature [29-31]. Elevated RDW values signify more size variability, and a high RDW value may be observed as a sign of anemia. Iron deficiency anemia, vitamin B12 deficiency, chronic illnesses, and hemolytic disorders are some of the conditions that can cause a high RDW.

Sahin et al. [3] reported low platelet counts and increased MPV values in children with B12 deficiency, and Yilmaz et al. found [31] an increase in MPV values in adults with B12 deficiency but no difference in platelet counts. However, there are also studies that found no change in platelet counts in B12 deficiency [10, 11].

In the present study, platelet count, plateletcrit, MPV, and PDW levels were not different in the groups with and without B12 deficiency, but P-LCC was found to be increased ($p=0.044$, effect size: 0.29). P-LCC indicates the quantity of large-sized platelets. An increase in this parameter may indicate the presence of giant platelets, platelet aggregates, and microerythrocytes. Possibly, the decrease in platelet count may be associated with more prolonged or more severe B12 deficiency. Variations in study outcomes may arise from factors such as sample size, age, race, comorbidities, types of specimens, analytical methodologies, and threshold values. Besides, it should be kept in mind that the observation of macro-ovalocytes, anisocytosis, poikilocytosis, and hypersegmented neutrophils in megaloblastic disorder associated with cobalamin deficiency [32] may cause counting errors in cell subtypes.

Uncertainties prevail regarding the diagnosis of B12 deficiency due to the use of various biochemical methodologies, reference intervals, and cut-off values [33]. The concentration of the analyte depends on age, so age-dependent cut-off values should be implemented for screening B12 deficiency [34]. Therefore, the researchers preferred to use a cut-off value reported in the literature, taking into account the age of the study population [6].

The first screening test for cobalamin deficiency, serum B12 measurement, has variable sensitivity and specificity for a reliable diagnosis of B12 deficiency [35]. B12 deficiency often results in low serum B12 levels. A serum B12 level in the reference range does not always mean vitamin sufficiency. Hemogram parameters may not change in B12 deficiency, even at very low vitamin levels [36]. In cases such as impaired transport to tissues, the serum B12 level may be in the normal range, although the vitamin level in the tissue is insufficient, or the B12 level in the tissue may be low in patients with borderline normal levels [4]. MMA and Hcy levels are helpful in the diagnosis, but these tests are not conventional tests in every laboratory.

The limitations of this study encompass the absence of examination of patient symptoms and signs, holotranscobalamin, MMA, and Hcy levels, and a lack of other methodologies analyzing B12 status such as liquid chromatography-mass spectrometry, enzyme-linked immunosorbent assays, and electrochemiluminescence immunoassays. Furthermore, due to the retrospective form of the study, there may be unknown or unrecorded heterogeneity among the participants. Further prospective research analyzing each blood cell scattergram in detail and incorporating peripheral blood smears and accounting for the above-mentioned issues may elucidate this matter more.

CONCLUSIONS

Adolescents with B12 deficiency exhibited altered complete blood count parameters. While B12 deficiency may present a wide range of laboratory findings, it may also not show typical signs and symptoms [37–39]. The findings of the present investigation indicate that HCT, Hb, MCH, and RDW levels, along with low B12 test results, may be beneficial in diagnosing B12 deficiency. In uncertain situations and without a clear diagnosis, it may be worth looking at more specialized tests like holotranscobalamin, MMA, and Hcy.

FIGURES

Figure 1.

Boxplots showing the distribution of the various variables that were statistically different between the groups according to the present study.

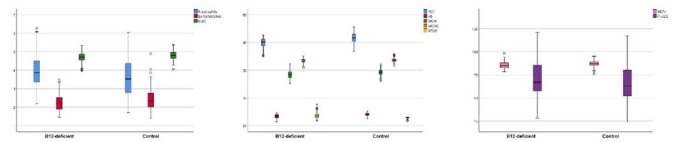


Figure 2.

Spearman correlation analyses indicate statistically significant correlations between the various analytes and vitamin B12 levels. Lymphocytes, RBC, HCT, Hb, MCV, MCH, and MCHC exhibited a positive correlation with vitamin B12 levels ($p<0.001$, $r=0.220$; $p<0.001$, $r=0.212$; $p<0.001$, $r=0.323$; $p<0.001$, $r=0.352$; $p=0.005$, $r=0.165$; $p<0.001$, $r=0.212$; $p=0.003$, $r=0.176$, respectively). Neutrophils and RDW exhibited a negative correlation with vitamin B12 levels ($p=0.031$, $r=-0.127$; $p<0.001$, $r=-0.451$, respectively). The strongest correlated parameter was RDW, and this parameter showed a moderate (0.40-0.59) correlation. RBC: red blood cells; Hb: hemoglobin; HCT: hematocrit; MCV: mean corpuscular volume; MCH: mean corpuscular hemoglobin; MCHC: mean corpuscular hemoglobin concentration; RDW: red cell distribution width.

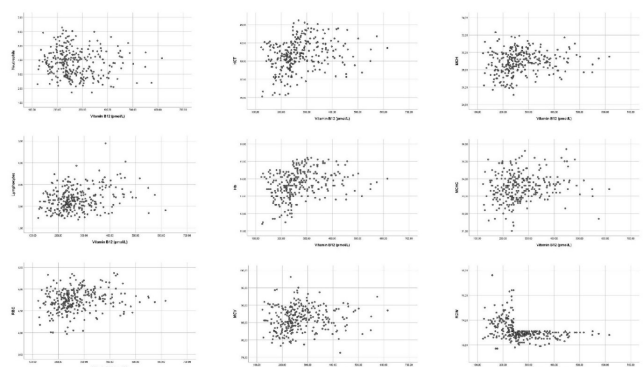


Table 1: Comparison of data between groups.

	Group I (n=131)	Group II (n=158)	p-value	Effect size
Age (Years) [#]	15.0 (3.0)	14.0 (3.0)	0.136	
Vitamin B12 (pmol/L) [#]	211.8 (50.9)	303.3 (104.1)	<0.001*	2.14
White Blood Cells (10 ⁹ /L) [*]	6.8 ± 1.2	6.6 ± 1.2	0.164	
Neutrophils (10 ⁹ /L) [#]	3.9 (1.2)	3.5 (1.6)	0.004*	0.37
Lymphocytes (10 ⁹ /L) [#]	2.2 (0.6)	2.3 (0.7)	0.010*	0.36
Monocytes (10 ⁹ /L) [#]	0.4 (0.1)	0.4 (0.1)	0.091	
Basophils (10 ⁹ /L) [#]	0.03 (0.01)	0.03 (0.02)	0.130	
Eosinophils (10 ⁹ /L) [#]	0.12 (0.12)	0.12 (0.12)	0.733	
Red Blood Cells (10 ⁶ /μL) [*]	4.7 ± 0.2	4.8 ± 0.3	<0.001**	0.39
Hematocrit (%) [#]	40.2 (2.4)	41.6 (2.7)	<0.001*	0.97
Hemoglobin (g/dL) [#]	13.4 (1.1)	14.0 (0.9)	<0.001*	0.99
Mean Corpuscular Volume (fL) [*]	84.9 ± 3.5	86.9 ± 3.2	<0.001**	0.51
Mean Corpuscular Hemoglobin (pg) [*]	28.4 ± 1.4	29.3 ± 1.1	<0.001**	0.87
Mean Corpuscular Hemoglobin Concentration (g/dL) [#]	33.3 (1.1)	33.6 (0.8)	0.001*	0.39
Red cell distribution width (%) [#]	13.5 (1.2)	12.9 (0.4)	<0.001*	1.19
Platelets (10 ³ / μL) [*]	278.3 ± 45.1	278.5 ± 52.2	0.974	
Plateletcrit (%) [*]	0.27 ± 0.04	0.27 ± 0.05	0.349	
Mean Platelet Volume (fL) [#]	9.80 (1.4)	9.70 (1.3)	0.163	
Platelet Large Cell Ratio (%) [#]	24.9 (9.4)	23.5(9.1)	0.070	
Platelet Large Cell Count (10 ⁹ /L) [#]	67.0 (29.0)	63.0 (28.0)	0.044*	0.29
Platelet Distribution Width (PDW) [#]	16.0 (0.5)	16.0 (0.5)	0.830	
Immature Granulocyte (10 ³ /μL) [#]	0.01 (0.01)	0.01 (0.01)	0.667	
Immature Granulocyte (%) [#]	0.01 (0.00)	0.001 (0.00)	0.329	

The values are expressed as median (interquartile range) (*) or mean ± standard deviation (*) depending on whether the data was normally distributed. *: $p < 0.05$ using Mann-Whitney U-test **: $p < 0.05$ using Student's t-test. The statistically different ($p < 0.05$) parameters with large (≥ 0.8) effect sizes were as follows: HCT, Hb, MCH, and RDW.

REFERENCES

1. Sobczykńska-Malefora, Delvin E, McCaddon A, Ahmadi KR, Harrington DJ. Vitamin B12 status in health and disease: a critical review. *Diagnosis of deficiency and insufficiency—clinical and laboratory pitfalls.* Crit Rev Clin Lab Sci. 2021; 58(6): 399-429. <https://doi.org/10.1080/10408363.2021.1885339>

2. Hannibal L, Lysne V, Bjørke-Monsen AL, Behringer S, Grünert SC, Spiekerkoetter U, et al. Biomarkers and Algorithms for the Diagnosis of Vitamin B12 Deficiency. *Front Mol Biosci.* 2016; 27(3):27. <https://doi.org/10.3389/fmolb.2016.000027>

3. Sahin K, Eleveli M, Coskun C, Koldas M. The Effects of vitamin B12 and folic acid deficiency on hemogram parameters in children: Hemogram changes, B12 and folate deficiency. *Med Scie and Disc.*2019; 6(9): 186-191. <https://doi.org/10.36472/msd.v6i9.290>

4. Rasmussen SA, Fernhoff PM, Scanlon KS. Vitamin B12 deficiency in children and adolescents. *J Pediatr.* 2001; 138(1):10-17. <https://doi.org/10.1067/mpd.2001.112160>

5. Margalit I, Cohen E, Goldberg E, Krause I. Vitamin B 12 Deficiency and the Role of Gender: A Cross-Sectional Study of a Large Cohort. *Ann Nutr Metab.* 2018; 72 (4):265–271. <https://doi.org/10.1159/000488326>

6. Ras RM, Aulesa C, Ortega JJ. Reference values for vitamin B12 in blood in a population of children and one of adults using the IMxRB12 method. *Sangre (Barc).* 1994; 39(1):29-34. PMID:8197515

7. Socha DS, DeSouza SI, Flagg A, Sekeres M, Rogers HJ. Severe megaloblastic anemia: Vitamin deficiency and other causes. *Cleve Clin J Im.* 2020; 87(3):153–164. <https://doi.org/10.3949/ccjm.87a.19072>

8. Langan RC, Goodbred AJ. Vitamin B 12 Deficiency: Recognition and Management. *Am Fam Physician.* 2017; 96(6), 384–389. PMID: 28925645

9. Türkmenoglu, Y, Uzunhan TA, Turkkkan E, Umman N, Levent A, Bezen D. Evaluation of Vitamin B12 Deficiency in Hospitalized Infants: A 5-Year Experience. *Cerrahpasa Med J.* 2022; 46(2): 108-114. <http://dx.doi.org/10.5152/cjm.2022.21115>

10. Aydogdu Colak A, Anil M, Toprak B, Köse E, Üstüner F. B12 vitamin level in children and its relationship with complete blood count parameters. *J Behcet Uz Child Hosp.* 2013; 2 (2):75–79. <https://dx.doi.org/10.5222/buchd.2012.075>

11. Kartal Ö, Gürsel O. Evaluation of the Relationship between Vitamin B12 Levels and Whole Blood Parameters in Children. *Journal of Contemporary Medicine.*2020; 10 (1):82-85. <https://doi.org/10.16899/jcm.691996>

12. Senthilnayagam B, Kumar T, Sukumaran J, Rao KR. Automated measurement of immature granulocytes: performance characteristics and utility in routine clinical practice. *Patholog Res Int.* 2012; 2012: 483670. <https://doi.org/10.1155/2012/483670>

13. Turkes GF, Unsal A, Bulus H. Predictive value of immature granulocyte in the diagnosis of acute complicated appendicitis. *PLoS One.* 2022;17(12):e0279316. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0279316>. PMID: 36542634; PMCID: PMC9770334.

14. Karahan F, Unal S, Topcu DB, Öztas Y, Bozlu G. The role of immature granulocyte percentage in predicting acute chest syndrome and the severity of the vaso-occlusive crisis in sickle cell disease. *Turk J Pediatr.* 2022;64(1):92–97. <https://doi.org/10.24953/turkjp.2021.1385>

15. Bedel C, Korkut M, Selvi F. New markers in predicting the severity of acute pancreatitis in the emergency department: Immature granulocyte count and percentage. *J Postgrad Med.* 2021;67(1):7–11. https://doi.org/10.4103/jpgm.jpgm_784_20

16. Bhansaly P, Mehta S, Sharma N, Gupta E, Mehta S, Gupta S. Evaluation of Immature Granulocyte Count as the Earliest Biomarker for Sepsis. *Indian J Crit Care Med.* 2022;26(2):216-223. <https://doi.org/10.5005/jp-journals-10071-23920>.

17. Yazlitaz F, Kargin Çakıcı E, Karakaya D, Güngör T, Çelikkaya E, Bülbül M. Evaluation of immature granulocyte percentage and count in pediatric nephrotic syndrome. *Postgrad Med.* 2024;136(1):36-43. <https://doi.org/10.1080/00325481.2024.2303973>.

18. Al-Daghiri NM, Rahman S, Sabico S, Yakout S, Wani K, Al-Attas OS, et al. Association of Vitamin B12 with Pro-Inflammatory Cytokines and Biochemical Markers Related to Cardiometabolic Risk in Saudi Subjects. *Nutrients.* 2016; 8(9):460. <https://doi.org/10.3390/nu8090460>

19. Li T, Chen Y, Li J, Yang X, Zhang H, Qin X, et al. Serum Homocysteine Concentration Is Significantly Associated with Inflammatory/Immune Factors. *PLoS One.* 2015;10(9):e0138099. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0138099>

20. Snow CF. Laboratory Diagnosis of Vitamin B 12 and Folate Deficiency: A Guide for the Primary Care Physician. *Arch Intern Med.* 1999; 159 (12):1289–1298. <https://doi.org/10.1001/archinte.159.12.1289>

21. Nagao T, Hirokawa M. Diagnosis and treatment of macrocytic anemias in adults. *Journal of General and Family Medicine.* 2017 Apr 13; 18(5):200-204. <https://doi.org/10.1002/jgf231>

22. Yavuz S, Kaya H, Sert A, Yigit O. Retrospective evaluation of patients with vitamin B12 deficiency in the pediatrics outpatient clinic. *J Surg Med.* 2024; 8(3):51-54. <https://doi.org/10.28982/josam.7587>

23. Ates S, Yıldız FM, Sarı E, Kayas S. Vitamin B12 Deficiency Without Hematological Findings. *ZKTB.* 2018; 49 (1): 80-84. <https://doi.org/10.16948/zktipb.310278>

24. Busaleh F, Alasmakh OA, Almohammedsaleh F, Almutairi MF, Al Najjar JS, Alabdulatif A. Microcytic Anemia Hiding Vitamin

B12 Deficiency Anemia. *Cureus.* 2021;13(12):e20741. <https://doi.org/10.7759/cureus.20741>.

25. Jain R, Menka K, Gajendra NG. "MCV should not be the only criteria to order vitamin B12 for anemia under evaluation." *Open J Gastroenterol.* 2012; 2(4): 187-190. <https://dx.doi.org/10.4236/ojgas.2012.24037>.

26. Patel S, Dhupar P, Bjattar A. Diagnostic accuracy of mean corpuscular volume in delineating vitamin B12 deficiency. *ACLR.* 2017;5(3): 195. <https://doi.org/10.21767/2386-5180.1000195>.

27. Hershko C, Ronson A, Souroujon M, Maschler I, Heyd J, Patz J. Variable hematologic presentation of autoimmune gastritis: age-related progression from iron deficiency to cobalamin depletion. *Blood.* 2006;107(4):1673-1679. <https://doi.org/10.1182/blood-2005-09-3534>.

28. Mete FF, Karaoglan BS, Öz NZ, Silahlı NY. Clinical and hematological impact of vitamin B12 deficiency in pediatric patients: A retrospective analysis from a tertiary care center. *J Umriyane Pediatr.* 2025; 5(1):10-17. <https://doi.org/10.14744/upd.2025.02486>.

29. Aktas G, Alcelik A, Tekke BK, Sit M, Savli H, Tekke H. Could Mean Platelet Volume and Red Cell Distribution Width Predict Vitamin B12 Deficiency? *J Adv Med Med Res.* 2014; 4(31): 4965–4971. <https://doi.org/10.9734/BJMMR/2014/12040>

30. Rajalakshmi RB, Patel S, Kulkarni P. Discriminant Functions in the Diagnosis of Vitamin B12 Deficiency Anemia, the Value of RDW-SD: An Analytical Study. *NJLM.* 2017; 6 (1): 1-6. <https://doi.org/10.7860/NJLM/2017/24716:2185>

31. Yilmaz N, Yilmaz M. The Relationship of Vitamin B12 Deficiency and Red Cell Distribution Width-Platelet Ratio. *JCEI.* 2016;7 (3):211-213. <https://doi.org/10.5799/jcei.328604>

32. Green R, Mitra AD. Megaloblastic anemias: nutritional and other causes. *Med Clin.* 2017; 101(2):297-317. <https://doi.org/10.1016/j.mcna.2016.09.013>

33. Andersen SL, Hansen AB, Hindersson P, Andersen L, Christensen PA. Vitamin B12 reference intervals. *Dan Med J.* 2023;70(6):A12220771. PMID: 37341359.

34. Abildgaard A, Knudsen CS, Hoejskov CS, Greibe E, Parkner T. Reference intervals for plasma vitamin B12 and plasma/serum methylmalonic acid in Danish children, adults and elderly. *Clin Chim Acta.* 2022;525: 62-68. <https://doi.org/10.1016/j.cca.2021.12015>

35. Stabler SP, Allen RH, Savage DG, Lindenbaum J. Clinical spectrum and diagnosis of cobalamin deficiency. *Blood.* 1990; 76 (5):871–881. PMID:2393714

36. Arslan M, Karakoç Ş. Does Vitamin B12 Deficiency in Childhood Affect Hematological Parameters?. *J Curr Pediatr.* 2022;20(2):116-121. <https://doi.org/10.4274/jcp.2022.47135>.

37. Ankar A, Kumar A. Vitamin B12 Deficiency. *StatPearls Publishing.* 2024. PMID: 28722952.

38. Jajoo SS, Zamwar UM, Nagrale P. Etiology, Clinical Manifestations, Diagnosis, and Treatment of Cobalamin (Vitamin B12) Deficiency. *Cureus.* 2024;16(1):e52153. <https://doi.org/10.7759/cureus.52153>

39. Wolffenbuttel BHR, McCaddon A, Ahmadi KR, Green RA. Brief Overview of the Diagnosis and Treatment of Cobalamin (B12) Deficiency. *Food Nutr Bull.* 2024;45(1):40-49. <https://doi.org/10.1177/03795721241229500>

The Impact of Digital Applications on the Sports Participation of Individuals with Disabilities

Dijital Uygulamaların Engelli Bireylerin Fiziksel Aktivite Katılımlarına Etkisi

Gamze Beyazoğlu¹.

¹Dr. Öğr. Üyesi Kırşehir Ahi Evran Üniversitesi Spor Bilimleri Fakültesi, Spor Yöneticiliği ABD,
Tel: +90-532-5105518
e-mail: gamze.beyazoglu@gmail.com
ORCID: 0000-0002-2902-2313

*Corresponder author: Assist. Prof. Gamze Beyazoğlu. Ph.D. Kırşehir Ahi Evran Üniversitesi Spor Bilimleri Fakültesi, Spor Yöneticiliği ABD,
Tel: +90-532-5105518
e-mail: gamze.beyazoglu@gmail.com
ORCID: 0000-0002-2902-2313

Abstract

The aim of this study is to examine in depth the impact of digital applications on the participation of individuals with disabilities in sports activities. In this context, the effects of digital tools on accessibility, motivation, ease of use, and individuals' social interaction skills were evaluated. The participants of the study consisted of athletes with disabilities who use six different digital applications. Data were collected through semi-structured interviews and audio recordings, and analyzed using thematic analysis. As a result of the analysis, three main themes were identified: (a) Connecting and Becoming Visible: The Role of Digital Applications in Social Interaction and Community Building, (b) Overcoming or Reproducing Barriers? Issues of Inclusivity and Accessibility in Digital Applications, (c) Empowered Independence through Digital Support: Training Monitoring and Self-Efficacy. Findings revealed that participants' experiences varied depending on their type of disability and sport discipline. Digital applications were found to serve as functional tools in both the physical and mental preparation processes of athletes with disabilities, particularly by supporting self-efficacy and a sense of independence through training tracking and monitoring of personal progress. However, the lack of accessibility and limited personalization of content based on disability type were observed to create new digital barriers that may hinder participation. In this regard, enhancing the inclusivity and accessibility of digital sports applications emerges as a critical requirement to foster sustainable engagement of individuals with disabilities in sports.

Key words: Athletes with disabilities, Digital applications, Sports participation, Accessibility, Inclusivity, Self-efficacy, Social interaction

Özet

Bu araştırmanın amacı, dijital uygulamaların engelli bireylerin fiziksel aktivite katılımı üzerindeki etkilerini derinlemesine incelemektir. Bu kapsamda, dijital araçların erişilebilirlik, motivasyon, kullanım kolaylığı ve bireylerin sosyal etkileşim becerileri üzerindeki yansımaları değerlendirilmiştir. Araştırmanın katılımcılarını, dijital uygulama kullanan altı engelli sporcular oluşturmaktadır. Veriler, yarı yapılandırılmış görüşmeler yoluyla ses kaydı alınarak toplanmış ve tematik analiz yöntemiyle incelenmiştir. Analiz sonucunda dört ana tema geliştirilmiştir: (a) Bağ Kurmak ve Görünür Olmak: Dijital Uygulamaların Sosyal Etkileşim ve Topluluk İnşasındaki Rolü, (b) Engelleri Aşmak mı, Yeniden Üretmek mi? Dijital Uygulamalarda Kapsayıcılık ve Erişilebilirlik Sorunları, (c) Dijital Destekle Güçlenen Bağımsızlık: Antrenman Takibi ve Öz-Yeterlilik. Bulgular, katılımcıların deneyimlerinin spor branşlarına ve engel türlerine göre farklılık gösterdiğini ortaya koymuştur. Dijital uygulamaların, engelli sporcuların hem fiziksel hem de zihinsel hazırlık süreçlerinde işlevsel araçlar sunduğu, özellikle antrenman takibi ve bireysel gelişimin izlenmesi yoluyla öz-yeterlilik ve bağımsızlık duygularını pekiştirdiği gözlemlenmiştir. Ancak, uygulamalarda erişilebilirlik eksikliklerinin yanı sıra içeriklerin engel türlerine göre yeterince kişiselleştirilememesi, bazı durumlarda yeni dijital engeller oluşturarak spor katılımını sınırlandırabilmektedir. Bu bağlamda, dijital spor uygulamalarının daha kapsayıcı ve erişilebilir hale getirilmesi, engelli bireylerin sporla sürdürülebilir biçimde etkileşimini artırmak adına kritik bir gereklilik olarak öne çıkmaktadır.

Anahtar kelimeler: Engelli sporcular, Spor katılımı, Dijital uygulamalar, Erişilebilirlik, Kapsayıcılık, Öz-yeterlilik, Sosyal etkileşim

Received: 03/07/2025

Accepted: 28/07/2025

Published Online: 30/08/2025

Cite this article: Beyazoğlu G., The Impact of Digital Applications on the Sports Participation of Individuals with Disabilities. Turk J Health S. 2025;6:2: 57-63. <http://dx.doi.org/10.29228/tjhealthsport.82881>

INTRODUCTION

In contemporary society, digital technologies have become essential tools that support individuals' participation in physical activity, playing a particularly critical role in enhancing access to sport for persons with disabilities. However, the extent to which these digital tools address the diverse needs of disabled individuals—and whether they provide an inclusive and accessible user experience—remains a significant point of contention. This raises important questions regarding the potential of digital technologies to foster equity of opportunity within the realm of sport. The physical, psychological, and social benefits of sport should be equally accessible to all individuals. In this context, digital applications possess the potential to support active lifestyles among persons with disabilities through functionalities such as monitoring training processes, enhancing personal motivation, and facilitating social interaction. Nevertheless, significant limitations remain concerning the accessibility levels of these applications for disabled users, the degree of content personalization, and their adherence to principles of inclusivity. Individuals with visual, auditory, cognitive, or physical disabilities often report that these applications are designed primarily for the “average user,” thereby reproducing rather than eliminating barriers to participation. Such design practices may reinforce new forms of digital exclusion. While the use of digital technologies in health and sport has grown substantially in recent years, the implications of these developments for the participation of persons with disabilities in physical activity have only recently begun to receive scholarly attention [1], [2]. Jaarsma et al. (2014) highlight the benefits of digital applications in supporting training adherence and the development of self-efficacy, while Shakespeare et al. (2018) emphasize their role in fostering independent living through enhanced motivation. On the other hand, researchers such as Lid (2015) and Ellis & Kent (2017) have underscored the risks of insufficient content personalization and accessibility shortcomings, which may further exacerbate inequalities for disabled users. These contradictory findings in the literature suggest that digital sport applications must be examined not only in terms of their technical features but also through a sociocultural lens. This study seeks to explore an often-overlooked dimension in the existing literature: the interaction of individuals with disabilities with digital sport applications, as experienced and narrated through their own subjective perspectives. To date, most research has tended to focus either on the technical adequacy of these tools or on user experience at a surface level, failing to adequately consider the specific needs of diverse disability groups, barriers to access, and the personalization of content. Accordingly, this research adopts a thematic analysis approach to investigate the lived experiences of individuals with various types of disabilities who actively use digital applications. It aims to provide a

comprehensive understanding of how these technologies influence participation in physical activity, social interaction, and self-efficacy. Furthermore, the study seeks to make visible the structural challenges related to accessibility and inclusivity, and to propose concrete recommendations for enhancing the functionality and equity of digital tools. In doing so, this research aspires to serve as a valuable resource for both digital application developers and policymakers aiming to promote the participation of persons with disabilities in sport. Specifically, it analyzes the impact of digital sport applications on participation processes by focusing on user experiences across dimensions such as accessibility, motivation, ease of use, and social interaction.

CONCEPTUAL FRAMEWORK

The RAMP model (Reach, Accessibility, Motivation, Participation), which forms the theoretical foundation of this study, provides a comprehensive framework for evaluating the role of digital applications in enhancing the physical activity participation of individuals with disabilities. The first component of the model, Reach, examines whether digital tools effectively reach individuals with disabilities and how widely these tools are adopted. Findings from this study indicate that accessibility criteria play a determining role in the adoption of digital applications by disabled athletes. However, the lack of accessibility features in these applications creates barriers within the “reach” dimension of the model, limiting the full inclusion of the target population. The second component, Accessibility, refers to the extent to which digital sport applications are adapted to meet the diverse needs of users with different types of disabilities. Research findings reveal that these applications are often insufficiently personalized according to disability types, resulting in the emergence of new forms of digital exclusion. In this context, accessibility should not be understood solely in terms of physical or technical access, but must also encompass the removal of barriers related to content and user experience. In this respect, the RAMP model offers a guiding framework for improving the accessibility of digital tools. The third and fourth components of the model, Motivation and Participation, highlight the potential of digital applications to enhance both intrinsic and extrinsic motivation among individuals with disabilities to engage in sport. Participant experiences suggest that digital tools—particularly those supporting training tracking and progress monitoring—contribute to the development of self-efficacy and a sense of autonomy. This, in turn, facilitates sustained engagement in physical activity and the formation of long-term active lifestyle habits. The RAMP model aims to optimize the motivational and participatory functions of digital applications, thereby enhancing not only access to physical activity for individuals with disabilities, but also the continuity of their participation.

METHOD

A qualitative research design was employed in this study. Qualitative research focuses on exploring individuals’ lived experiences and the meanings they attribute to these experiences within their natural contexts [7]. In this regard, the study collected data through semi-structured interviews with six athletes with disabilities who actively use digital applications in their physical activity routines. The research aimed to understand how participants utilize digital tools and how these tools influence their motivation, accessibility, social interaction, and sense of independence. This approach provides an appropriate framework to explore the role of digital technologies in shaping the sports experiences of individuals with disabilities.

Participants

Participants in this study were selected using purposive sampling based on specific criteria relevant to the research aim and the principle of data saturation [8], [9]. The participants were individuals with at least one diagnosed type of disability (physical, visual, hearing, or intellectual) who actively use digital applications in their sports practices and volunteered to take part in the study. The main inclusion criteria were: (a) engaging in regular physical activity or sports, (b) using digital tools (e.g., mobile apps, online tracking systems, smartwatches) during sports activities, and (c) being at least 18 years old.

The sample consisted of six (6) athletes with diverse types of disabilities, participating in various individual and team sports. During the semi-structured interviews, participants were encouraged to share their personal experiences in depth. Their ages, sporting backgrounds, digital tool usage, and types of disability varied. Ethical principles were strictly adhered to throughout the study; participants’ confidentiality was protected, and pseudonyms were used to identify each respondent. A summary of participants’ demographic characteristics and sporting backgrounds is presented in Table 1.

Table 1. Demographic Characteristics of the Participants

Participant Code	Age	Gender	Type Disability	of Sport Discipline	Type of Application	Digital Years of Sports Experience
K1	24	Female	Visual Impairment	Goalball	Voice-guided application	5
K2	28	Male	Physical Disability	Wheelchair Basketball	Smartwatch, training application	6
K3	22	Female	Intellectual Disability	Athletics	Pedometer and motivational applications	4
K4	30	Male	Neurological Disability	Swimming	Online planner	training 8
K5	26	Female	Physical Disability	Pilates	Smartwatch, training application	3
K6	21	Male	Visual Impairment	Running	Voice assistant, GPS application	2

Procedures

Ethical approval for the study was obtained from the Ethics Committee of Kırşehir Ahi Evran University (decision date: 03.12.2024; decision number: 2024/14/17). Participants were selected using purposive sampling based on predetermined inclusion criteria. A total of 11 individuals with various types of disabilities (e.g., physical, visual, cognitive) who participated in physical activities through digital applications were invited to the study via email and social media announcements containing information about the purpose of the research and an invitation to participate. Of those invited, eight individuals agreed to take part in the study. However, during the research process, two participants voluntarily withdrew, and the data collection process was completed with the remaining six participants. Prior to the interviews, the purpose, scope, and procedures of the study were explained in detail to all participants, and assurances regarding confidentiality and anonymity were provided. Informed consent forms were shared electronically, and participants were asked to complete and sign them. Semi-structured interviews were conducted online (e.g., via Zoom or Google Meet), with each session lasting approximately 30 to 60 minutes. All interviews were audio-recorded with the explicit permission of the participants and subsequently transcribed for the purposes of analysis.

Data Collection

In this study, semi-structured interviews were employed as the primary data collection method. The interview questions were constructed around key themes such as digital inclusivity, accessibility, motivation, and participation. These questions were designed to be open-ended, allowing participants to freely express their individual experiences. The development of the questions was informed by theoretical approaches aimed at understanding the role of digital applications in the physical activity participation of individuals with disabilities (e.g., the RAMP model), as well as findings from prior research [7],[12]). All interviews were conducted one-on-one by the first author. They were scheduled at times and in settings that were comfortable for the participants, with each session lasting approximately 40–60 minutes. With participants’ consent, the interviews were audio-recorded, and following each session, the researcher took observational and reflective notes. These notes provided contextual insight during the analysis phase [10], [11]. The interview questions focused on participants’ experiences with digital applications, the impact of these tools on their sport participation, and their feedback regarding the features of such applications.

Example questions included: “Which digital applications do you use, and for what purposes?”, “Do you believe these applications affect your motivation to engage in physical activity?”, “Which digital features support or challenge you the most while exercising?”, “Do these applications help you connect with other individuals with disabilities?”, and “What features would you like to see in these applications in the future?” Where necessary, follow-up questions were asked to allow participants to elaborate on both the functional and emotional aspects of their experiences. The collected data were analyzed using a thematic approach to enable an in-depth understanding of the participants’ experiences. To ensure ethical standards, all participants’ identities were anonymized through pseudonyms, and confidentiality was strictly maintained throughout the research process.

Data Analysis

The data obtained in this study were analyzed using Braun and Clarke’s (2006) six-phase thematic analysis framework. Following the interviews, all audio recordings were transcribed verbatim by the researcher and were read multiple times to develop a holistic understanding of the data. Initial codes were generated using open coding for statements that stood out. These codes were then grouped based on similarities to form preliminary themes, which were subsequently reviewed and refined to ensure conceptual clarity and coherence. The coding and theme development process was facilitated through the use of MaxQDA software. The resulting themes were reviewed by two experts in the field to ensure consistency and alignment with the study’s objectives, thereby finalizing the analysis process.

Trustworthiness

To ensure the trustworthiness of the qualitative data, this study was guided by the four criteria proposed by Lincoln and Guba (1985): credibility, transferability, dependability, and confirmability. Credibility was established through rigorous transcription of audio-recorded interviews and the researcher’s commitment to preserving the authenticity of participant narratives without alteration or bias. Transferability was supported by providing detailed descriptions of the research process and participant characteristics. A transparent and systematic coding process was followed to achieve dependability, and the researcher kept regular reflective notes to minimize potential researcher bias during data collection. Additionally, the researcher’s professional background in working with individuals with disabilities contributed to a contextual sensitivity in interpreting the data.

RESULTS and DISCUSSION

This study examines how digital applications influence the physical activity experiences of individuals from different disability groups (such as physical, intellectual, visual, and

hearing impairments) and offers a perspective aimed at exploring the similarities and differences in these individuals’ views on social interaction, independence, and inclusivity in digital environments. Additionally, it provides qualitative insights into how people with disabilities participate in and experience physical activity processes through digital applications. Based on the data, three main themes were developed: a) Building Connections and Becoming Visible: The Role of Digital Applications in Social Interaction and Community Building, b) Overcoming or Reproducing Barriers? Issues of Inclusivity and Accessibility in Digital Applications, c) Independence Empowered by Digital Support: Training Monitoring and Self-Efficacy. These themes are structured within the framework of the RAMP model (Removing Barriers, Accepting Diversity, Making Adaptations, Promoting Participation) and are presented along with participant narratives. The first dimension of the model, removing barriers, draws attention to accessibility challenges and technical obstacles in the digital environment; accepting diversity explains how individuals establish their presence within communities through social relationships and digital visibility. Making adaptations contributes to understanding customized digital training experiences tailored to participants’ needs; lastly, promoting participation reflects a holistic outcome of the process, highlighting individuals’ willingness and motivation to engage in physical activity.

Building Connections and Becoming Visible: The Role of Digital Applications in Social Interaction and Community Building

This theme relates to the recognition and acceptance of diversity, such as social visibility, self-expression, and the sense of belonging within digital environments. Participants emphasized that applications should make visible not only normative bodies but also diverse movement capacities. Establishing social connections, avoiding isolation, and feeling a sense of belonging are integrated with the acceptance of diversity under this heading (Haegele & Hodge, 2016). This study revealed that digital training applications not only support physical performance but also enhance the social visibility of individuals with disabilities, thereby strengthening their sense of social belonging. Participants stated that beyond individual exercise tracking, digital applications create a sense of community that prevents users from feeling isolated and nurtures the feeling of “belonging somewhere.” Fitness and training applications integrated with social media were particularly noted for their importance in making the achievements of people with disabilities visible and creating social space for them. One participant expressed this as follows: “Sharing a completed workout on the app not only makes me feel good but also allows others to see me. I used

to feel like someone excluded, now I feel like part of a group.” (P3). The social features offered by digital training applications create a safe space for individuals with disabilities to express themselves and facilitate connections with others who have similar experiences. Group challenges, virtual communities, and comment sections particularly strengthened empathy and support mechanisms among users.

The statement, “Being in the same challenge with people like me felt great. Even when I struggled that day, seeing someone’s message kept me going. I felt like I wasn’t alone.” (P4) emphasizes the emotional support aspect of digital interaction. These findings demonstrate the contribution of digital spaces to psychosocial empowerment. Some participants noted that digital applications provide a space where they can reflect their successes without making their disabilities visible. For individuals with limited mobility, feelings of exclusion and othering experienced in traditional physical environments were less pronounced in digital applications. “In the gym, everyone was looking at me, but on the app, no one focuses on my disability; only the workout I did is visible.” (P6) Such experiences indicate that digital environments can compensate for the shortcomings of physical spaces. Therefore, digitalization offers a significant alternative for equitable participation. The community-building feature of digital applications not only fostered interpersonal connections but also supported increased motivation. Most participants reported that motivational elements such as badge systems, progress charts, virtual competitions, and user feedback (comments, likes) positively affect their motivation. “When I surpass the weekly goal, I get a notification. Sometimes that notification alone is enough. It feels like someone said ‘well done’ to me.” (P1) These external motivators helped individuals develop sustainable physical activity habits. However, some participants emphasized that the applications are not inclusive enough for everyone. Particularly, the scarcity of content tailored to the needs of people with disabilities in exercise type options limits the potential benefits of these applications. “Most exercise videos are not suitable for me. There are few things I can do while sitting. I try to adapt, but it tires me.” (P5) This situation highlights the need to reconsider digital inclusivity not only in terms of access but also content. Thus, it is clear that digital training applications should offer more customization and personalization options that truly address the real needs of individuals with disabilities. In conclusion, digital training applications contribute significantly not only to the physical activities but also to the social existence of individuals with disabilities. These contributions are made possible by strengthening social capital elements such as visibility, connection, and self-expression through digital platforms. The virtual communities offered by digital applications create both support and representation spaces for people with disabilities, which can make them more active, confident, and motivated

individuals.

Overcoming or Reproducing Barriers? Inclusivity and Accessibility Issues in Digital Applications

This theme directly aligns with the first pillar of the RAMP model. Participants expressed that digital applications often lack sufficient accessibility measures for physical, cognitive, and sensory disabilities, and that some designs inadvertently reproduce barriers. Elements such as interface complexity, lack of guidance, and absence of audio feedback contribute to digital discrimination. The data obtained in this study reveal that digital sports applications do not always possess an inclusive structure in terms of accessibility. Participants’ experiences indicate that digital applications create various access challenges, particularly concerning physical, cognitive, and sensory disabilities. They emphasized that user interface designs sometimes reproduce barriers rather than reduce them, thereby exacerbating digital exclusion. These findings directly correspond with the “Removing Barriers” dimension of the RAMP model. One participant described their user experience related to visual impairment as follows: “The menu in the app is very confusing. For example, I am visually impaired, but there is no audio guidance. I proceed by trial and error without knowing where I am pressing. This reduces my motivation.” This statement demonstrates that the lack of audio feedback leaves the user isolated and weakens their interaction with the system. The extra effort visually impaired users must exert to navigate applications creates a situation that contradicts the app’s fundamental goal — increasing and facilitating participation. Similar issues were reported in the context of physical accessibility. Small icons and control mechanisms requiring precise touches in the app’s design become obstacles for users with limited motor skills. One participant articulated this problem as follows: “To access some parts of the app, I need to touch small icons. Since I have limited hand mobility, I cannot do this. There should be larger buttons or voice control options.” This example illustrates that applications are generally designed for the “average user,” systematically neglecting the needs of diverse disability groups. Cognitive accessibility complaints also emerged prominently. Especially individuals with intellectual disabilities reported difficulty using the app effectively due to complex texts, lengthy explanations, and confusing menu structures. One participant stated: “It was very hard for me to understand because there was too much text and it was confusing. If it were explained more simply, I could use it more easily.” (P3) Such experiences highlight that cognitive accessibility is often overlooked in digital applications and underscore the need for simplified content presentation. All these examples demonstrate that accessibility is not merely a technical issue but also an ethical, social, and design responsibility.

Participant experiences reveal that digital applications sometimes exclude certain groups from the system, indirectly producing discrimination. In this context, digital inclusivity entails not only ensuring physical access but also a fundamental reconsideration of design principles to enable users to have independent, dignified, and sustainable experiences. In conclusion, for digital sports applications to offer meaningful contributions to the lives of individuals with disabilities, prioritizing universal design principles during the design processes is essential. This requires systematic collection of user feedback, conducting user tests tailored to different disability types, and treating applications as living, continuously updated entities. The issues raised by participants point to structural problems that must be addressed not only technologically but also within the frameworks of social justice and equity.

Independence Empowered by Digital Support: Training Monitoring and Self-Efficacy

This theme relates to how digital applications enable individuals to tailor their training processes according to their own needs by offering personalized goals, flexible programs, and alternative exercise options. The sense of self-efficacy and independence develops when appropriate adaptations are made [13]. Participants expressed that, thanks to digital support, they were able to train independently and felt empowered. Moreover, participant experiences reveal that digital sports applications not only support physical activity but also strengthen individuals' beliefs in their own self-efficacy and sense of independence. The increase in the ability of people with disabilities to exercise independently is closely related to the provision of personalized and adaptable content by the applications. Accordingly, digital applications allow individuals to manage their training processes at their own pace and capacity. Participants stated that flexible programs provided by the applications enabled them to move without relying on others, which empowered them both physically and psychologically. One participant exemplified this by saying: "At first, I always had to work with someone, but now the app shows me suitable exercises and even lets me adjust the number of repetitions. I feel stronger." (P3) This experience of empowerment aligns with Bandura's self-efficacy theory. As individuals have successful experiences, their belief in their own capabilities increases, which triggers motivation that translates into behavior. One participant described this process as follows: "My confidence increased because I can do the exercises on my own. Before, I didn't want to start because I thought I couldn't do it." (P6) This statement reveals that digital applications not only provide physical guidance but also function as a psychological support mechanism. Participants also noted that the ability to track their training history through applications was motivating in terms of

visualizing progress. This feedback mechanism contributes to making the goal-setting and goal-achievement processes more tangible. For example, one participant highlighted the positive effect of digital monitoring tools on motivation: "I can see how much I've improved in the app. Last month I could do 10 minutes, now I exceed 20 minutes. This encourages me to keep going." (P2) However, some participants expressed that digital applications did not offer sufficiently flexible options tailored to beginner levels. This makes it difficult, especially for individuals with limited physical capacity, to experience early success, which can negatively affect their sense of self-efficacy. One participant shared: "The exercises offered by the app were too difficult for me. When I couldn't do them at first, my motivation was broken, and I even thought about quitting." (P5) Another participant emphasized the importance of considering individual differences: "There should have been other options for someone like me who struggles to walk. I needed suitable paths so I wouldn't give up immediately." (P2) These views demonstrate that increasing the level of personalization and adaptability in digital exercise programs is critical both for sustaining participation and for developing individuals' sense of self-efficacy. In conclusion, digital sports applications are seen to support the ability to move independently and to enhance the feeling of self-efficacy. However, the sustainability of this process depends on the ability of the applications to be adapted according to the type of disability and to provide personalized feedback based on individual performance. Thus, digital applications transcend being merely tools and transform into empowering spaces that contribute to individuals discovering their own potential.

CONCLUSION

This study is among the pioneering qualitative investigations focusing on the experiences of individuals with different types of disabilities in Turkey regarding digital sports applications. The findings derived from participants' experiences reveal that digital applications are not universally accessible or inclusive. Participants indicated that accessibility issues encompass not only technical dimensions but also ethical, social, and design-related aspects. Individuals from various disability groups (visual, hearing, cognitive, and physical) emphasized that digital platforms are predominantly developed with the "typical user" in mind—often leading to design practices that exclude diverse needs and, in some cases, reproduce existing barriers. The findings also suggest that when appropriately adapted, digital applications have the potential to enhance individuals' beliefs in their self-efficacy and their ability to move independently. Participants reported being able to exercise at their own pace, set personalized goals, and reduce their reliance on external support through the use of these applications. This indicates that digital environments can support not only physical activity but also self-esteem,

motivation, and a sense of autonomy. However, most application designs are not yet accessible enough to fully realize this potential. In conclusion, while digital sports applications hold significant potential for promoting inclusivity, in their current forms they tend to exclude many disability groups. Therefore, future research should adopt a holistic approach that explores the diverse experiences of different disability populations. In particular, focusing on the digital experiences of individuals with cognitive disabilities is critical for the development of inclusive digital designs. Collaborative efforts among researchers, technology designers, and sports scientists are necessary to develop applications based on universal design principles—prioritizing accessibility and user-centeredness.

REFERENCES

1. Martin Ginis KA, Ma JK, Latimer-Cheung AE, Rimmer JH. A systematic review of review articles addressing factors related to physical activity participation among children and adults with physical disabilities. *Health Psychol Rev.* 2016;10(4):478–494. doi:10.1080/17437199.2016.1198240
2. Rimmer JH, Lai B, Young HJ. Bending the arc of exercise and recreation technology toward disabled populations. *Arch Phys Med Rehabil.* 2020;101(4 Suppl):S1–S4. doi:10.1016/j.apmr.2020.01.005
3. Jaarsma EA, Dijkstra PU, Geertzen JHB, Dekker R. Barriers to and facilitators of sports participation for people with physical disabilities: A systematic review. *Scand J Med Sci Sports.* 2014;24(6):871–881. doi:10.1111/sms.12218
4. Shakespeare T, Ndagire F, Seketi QE. Triple jeopardy: Disabled people and the COVID-19 pandemic. *Lancet.* 2021;397(10282):1331–33.
5. Lid IM. Universal design and disability: An interdisciplinary perspective. *Disabil Soc.* 2015;30(10):1525–539. doi:10.1080/09687599.2015.1113162
6. Ellis K, Kent M. Disability and digital television cultures: Accessible media, design and communication. London: Routledge; 2017.
7. Creswell JW. Qualitative inquiry and research design: Choosing among five approaches. 3rd ed. Demir SB, translator. Ankara: Eğiten Kitap; 2021.
8. Creswell JW, Plano Clark VL, Gutmann ML, Hanson WE. Advanced mixed methods research designs. In: Tashakkori A, Teddlie C, editors. *Handbook of mixed methods in social and behavioral research.* Thousand Oaks (CA): Sage; 2003. p. 209–240.
9. Morse JM. Simultaneous and sequential qualitative mixed method designs. *Qual Inq.* 2010;16(6):483–91.
10. Walker-Noack L, Corkum P, Elik N, Fearon I. Youth perceptions of attention-deficit/hyperactivity disorder and barriers to treatment. *Can J Sch Psychol.* 2013;28(2):193–218.
11. Braun V, Clarke V. Using thematic analysis in psychology. *Qual Res Psychol.* 2006;3(2):77–101.
12. Lincoln YS, Guba EG. *Naturalistic inquiry.* Beverly Hills (CA): Sage; 1985.
13. Bandura A. *Self-efficacy: The exercise of control.* New York: W.H. Freeman; 1997.
14. Slee R, Allan J. Excluding the included: Policy and power in inclusive education. In: *Values into Practice.* 2005. p. 13–24.

Kişilerarası Duygu Düzenlemenin Partner ve Romantik İlişki Odaklı Obsesif Kompulsif Belirtiler ile İlişkisi

Interpersonal Emotion Regulation and Its Relationship with Partner and Romance- Focused Obsessive-Compulsive Symptoms

Irmak İlkı^{1**}, Aslı Sarandöl².

¹Klinik Psikolog, Alanya Adliyesi Adli Destek ve Mağdur Hizmetleri Müdürlüğü. ORCID: 0009-0003-3538-4892 mail: irmakk@outlook.com

²Prof. Dr. Bursa Uludağ Üniversitesi Tıp Fakültesi Ruh Sağlığı ve Hastalıkları Anabilim Dalı

ORCID: 0000-0002-1092-8254 mail: asli@uludag.edu.tr

*Corresponder author: Klinik Psikolog Irmak İlkı, Alanya Adliyesi Adli Destek ve Mağdur Hizmetleri Müdürlüğü. ORCID: 0009-0003-3538-4892 mail: irmakk@outlook.com

Abstract

Objective: This study was conducted to measure the relationship between interpersonal emotion regulation and obsessions and compulsions related to the partner and romantic relationships.

Materials and Methods: A total of 250 individuals, aged 18-65, 93 men and 157 women, who were in an ongoing romantic relationship, participated in the study. Participants, who were reached through snowball sampling and volunteered to participate, were administered the Demographic Information Form, the Romantic Relationship-Oriented Obsessive-Compulsive Scale (RROOCS), the Partner-Related Obsessive-Compulsive Symptoms Scale (PROCSS), and the Interpersonal Emotion Regulation Scale (IERS). Data obtained from the study were analyzed using the SPSS 25 software.

Results: The analysis revealed a significant positive relationship between the romantic relationship-oriented obsession and compulsion scores and interpersonal emotion regulation scores ($r = .29, p < .05$). Additionally, a positive significant relationship was found between obsessions and compulsions related to the partner and interpersonal emotion regulation ($r = .27, p < .05$).

Conclusion: Considering that these concepts, which have been relatively new in the literature, have started to be researched, it is believed that studying them is important. Understanding these issues in relation to disturbing thoughts about romantic relationships and partners will help individuals in the resolution process. It is also thought that this research can guide practitioners working in the fields of family and couples therapy.

Keywords: Emotion Regulation, Romantic Relationship, Partner, Obsession, Compulsion

Özet

Amaç: Bu çalışma kişilerarası duygu düzenleme ile partner ve romantik ilişkiye yönelik obsesyonlar ve kompulsiyonlar arasındaki ilişkiyi ölçmek amacıyla yapılmıştır.

Gereç ve yöntem: Çalışmaya süregelen bir romantik ilişki içerisinde olan, 18-65 yaş aralığında, 93'ü erkek 157'si kadın toplam 250 kişi katılmıştır. Kartopu örnekleme yöntemi ile ulaşılan, çalışmaya katılmaya gönüllü katılımcılara Demografik Bilgi Formu, Romantik İlişki Odaklı Obsesyon ve Kompulsiyonlar Ölçeği (RIOKÖ), Partnere İlişkin Obsesif Kompulsif Belirtiler Ölçeği (PIOKBÖ) ve Kişilerarası Duygu Düzenleme Ölçeği (KDDÖ)'nde yer alan sorular yönlendirilmiştir. Çalışmadan elde edilen verilerin analizi SPSS 25 paket programı aracılığıyla yapılmıştır.

Bulgular: Yapılan analiz sonucunda, romantik ilişkiye yönelik obsesyon ve kompulsiyon puanları arttıkça kişilerarası duygu düzenleme puanlarının da arttığı anlamlı bir ilişki olduğu anlaşılmıştır ($r = .29, p < .05$). Ayrıca partnere yönelik obsesyonlar ve kompulsiyonlar ile kişilerarası duygu düzenleme arasında da pozitif yönde anlamlı bir ilişki olduğu saptanmıştır ($r = .27, p < .05$).

Sonuç: Alanyazında görece yeni araştırılmaya başlanmış bu kavramların çalışılmasının önemli olduğu, sorunun çözümünde kaynağa ulaşabilmenin en önemli etken olduğu göz önüne alınarak bireylerin romantik ilişki ve partnerlerine yönelik rahatsız edici düşüncelerini anlamlandırabilmeleri noktasında fayda sağlayacağına inanılmaktadır. Aile ve çift terapisi alanında çalışan uygulayıcılara da rehber oluşturabileceği düşünülmektedir.

Anahtar Kelimeler: Duygu Düzenleme, Romantik İlişki, Partner, Obsesyon, Kompulsiyon

Received: 13/01/2025

Accepted: 08/05/2025

Published Online: 30/08/2025

Cite this article: İlkı I, Sarandöl A. Interpersonal Emotion Regulation and Its Relationship with Partner and Romance- Focused Obsessive-Compulsive Symptoms. Turk J Health S. 2025;6:2: 64-70. <http://dx.doi.org/10.29228/tjhealthsport.80294>



GİRİŞ

Duygular, belirli bir uyarana karşı gösterilen ve önemli kabul edilen tepkilerdir [1]. İnsanlar sosyal varlıklardır, dolayısıyla duygular, bireylerin hayatlarını sürdürebilmeleri, anlam oluşturabilmeleri ve yaşam kalitelerini iyileştirebilmeleri açısından büyük bir rol oynar [2]. Duyguların olumlu ve olumsuz olmak üzere birden fazla etkisi mevcuttur. Örneğin duygular, bireylerin belleğini geliştirir, sosyal ortamda daha etkili iletişim kurmalarına yardımcı olur ve çevreden gelen önemli uyarıları fark etmelerini sağlar. Bununla birlikte duyguların şiddeti, süresi ve şekli uygun olmadığında, kişiye zarar verebilecek etkiler yaratabilirler [3]. Duygu düzenleme, bireyin hissettiği duyguları hem kendi içsel dünyasında anlayabilmesi hem de sosyal etkileşimlerde sağlıklı bir biçimde kullanabilmesi açısından önemli bir beceridir [4]. Duygu düzenleme, bireyin duygusal deneyimlerini izleme, bu deneyimleri şekillendirme ve duygularına yönelik değerlendirmeler yapabilme süreci olarak tanımlanır [5]. Bir başka deyişle, duygu düzenleme, duygunun ne kadar süreyle yaşanacağı, nasıl hissedileceği ve dışa nasıl yansıtacağı ile ilgili bir süreçtir [6].

İnsanın sosyal bir varlık olduğu kabul edilerek geliştirilmiş olan kişilerarası duygu düzenleme modeline göre, birey duygularını düzenlerken sosyal çevresini bir araç olarak kullanır [7]. Yani, kişilerarası duygu düzenleme, bireyin sosyal çevresiyle etkileşimde bulunarak kendi ya da başkalarının duygularını düzenleme sürecidir. Bu süreç, hem içsel hem de dışsal düzenleme sistemlerini kapsar [8]. İçsel duygu düzenleme, bireyin sosyal etkileşimleri yoluyla kendi duygularını yönetmesidir. Bu bağlamda, kişi olumlu duygularını çevresindeki insanlarla paylaşarak onları güçlendirmeyi, olumsuz duygularını ise çevresinden alacağı destekle hafifletmeyi hedefler. Dışsal duygu düzenleme ise başkalarının duygularını düzenlemeye yönelik bir çabadır. Genellikle, bireyler olumsuz duygular yaşayan birine destek olarak, onun duygusal durumunu hafifletmeye ve duygularını olumlu yönde değiştirmeye çalışır [9].

Kişilerarası duygu düzenleme modelinde dört farklı strateji bulunmaktadır. Bunlardan ilki, sosyal model alma stratejisidir ve bu strateji, bireyin karşılaştığı zorluklarla başa çıkabilmek için başkalarını gözlemleyip onların deneyimlerinden faydalanmasını içerir. Olumlu duyguları artırma stratejisi, kişinin olumlu duygularını güçlendirmek veya bu duyguların süresini uzatmak için başkalarına yönelmesidir. Bakış açısı edinme stratejisi, bireyin olumsuz duygusal deneyimlerini hafifletmek amacıyla diğer kişilerin bakış açılarına başvurmasını ifade eder. Son olarak yatıştırılma stratejisi, bireyin duygusal yoğunluğunu azaltmak için başkalarının şefkatli ve anlayışlı yaklaşımlarına ihtiyaç duymasındır [7].

İnsanlar, sosyal çevrelerinde başkalarıyla etkileşimde bulunarak varlıklarını sürdürürler. Bu varoluş sürecinde bireyler sadece sosyal etkileşimlerde bulunmakla kalmaz, aynı zamanda romantik ilişkilerde de yer almayı gereksinim olarak hissederler [10]. Romantik ilişkilerde bireyler, partnerlerine karşı olumlu duygular beslerken aynı zamanda bazı içsel paylaşımlar da gerçekleştirirler. Romantik ilişkilerin, insanların duygusal gelişimleri üzerinde önemli bir etkisi olduğu bilinmektedir ve bu ilişkilerde yaşanan sorunların çözülmesinde bireylerin baş etme becerileri, ilişkinin şeklini ve devamlılığını belirlemede rol oynamaktadır [11]. Romantik ilişkileri etkileyen pek çok faktör bulunmaktadır. Örneğin, gerçekçi olmayan inançların, bireylerin romantik ilişkilerini olumsuz yönde etkileyebileceği ve partnerlerin arasında sorunların yaşanmasına yol açabileceği gözlemlenmektedir [12].

İlişki temalı obsesif kompulsif belirtiler, bir romantik ilişki ya da partneri merkezine alan obsesyonları ve bu obsesyonlardan kaynaklanan kaygı ve sıkıntıyı azaltmak amacıyla yapılan kompulsif davranışları içerir. Bu obsesyonlar, sürekli tekrarlayan düşünceler, imgeler ya da dürtüler şeklinde ortaya çıkabilir. Egodistonik şekilde gerçekleşen bu obsesyonlar, kişinin istemi dışında meydana gelir, utanç ve suçluluk duygularına yol açabilir. Bireyler, bu düşüncelerin yol açtığı kaygı ve sıkıntıyı hafifletmek için çeşitli kompulsif davranışlar sergileyebilirler. Bu davranışlar arasında, ilişkideki mutlu anları zihninde canlandırma şeklinde nötralizasyon, ilişkinin doğru olup olmadığını başkalarına sorma şeklinde güvence arama, partnerin özelliklerini potansiyel adaylarla karşılaştırma şeklinde karşılaştırma ve partnerine karşı duygularını tartma şeklinde kontrol etme yer almaktadır. Kompulsif davranışlar, kontrol edilemez bir şekilde ortaya çıkar ve bireyler, zamanlarının büyük bir kısmını bu tür davranışları sergileyerek geçirebilirler [13].

İlişki temalı obsesyon ve kompulsif davranış biçimleri, romantik ilişki süreci boyunca ortaya çıkabileceği gibi, birlikte yaşamaya başlama, evlenme veya çocuk sahibi olma gibi ilişkinin önemli dönemeçlerinde de görülebilir. Ayrıca ilişki içindeki problemler veya ayrılıklar, bu belirtilerin daha da artmasına neden olabilmektedir. İlişki temalı obsesyon ve kompulsif davranış biçimleri yaşayan bireyler, potansiyel partner adaylarına zarar verebilecekleri veya geçmiş ilişkilerindeki belirtilerin tekrar edeceği endişesiyle yeni romantik ilişkiler kurmaktan kaçınabilirler [13]. Yapılan araştırmalara göre, ilişki temalı obsesif kompulsif belirtilerin iki temel boyutu vardır [14, 15]. Bu iki temel boyut partnere ilişkin obsesyon ve kompulsiyonlar ile romantik ilişkiye yönelik obsesyon ve kompulsiyonlar olarak isimlendirilmektedir [16]. Romantik ilişkiye yönelik obsesyonlar, tekrarlayıcı düşünceleri içerir ve bu düşünceler üç ana faktörden oluşur: partnerle ilgili duygular, partnerin kişiye yönelik duyguları

ve romantik ilişkinin doğruluğuna dair şüpheler. Bireyler, bu düşünceleri kontrol edebilmek amacıyla çeşitli kompulsif davranışlar geliştirebilirler [13]. Diğer bir boyut olan partnere yönelik obsesyonlar ise partnerle ilgili tekrarlayıcı düşünceler ve imgeler şeklinde meydana gelmektedir. Bu belirtileri gösteren bireyler, partnerlerinin eksikliklerine yoğunlaşarak, bu düşünceleri kontrol etmek için kompulsif davranışlar sergileyebilirler [15].

İlişki temalı obsesyon ve kompulsif davranış biçimlerinin romantik ilişki üzerinde olumsuz etkileri olduğu bilinmektedir. Bu belirtiler, cinsel doyum ve ilişki doyumunu azaltabilir ve ilişkilerde şiddet görülme ihtimalini artırabilir [17]. Ayrıca kaygı ve depresyon gibi bireysel faktörlere de olumsuz etkileri vardır [14,15]. Romantik ilişki ve partner içerikli obsesyon ve kompulsif davranış biçimleri genellikle bir arada görülür ve birbirlerini pekiştirerek devam etmelerini sağlarlar [18]. Bununla birlikte, her iki boyutun da kendine özgü özellikleri bulunmaktadır [19]. Örneğin, vücut dismorfik endişeler, partner içerikli obsesyon ve kompulsif davranış biçimlerini etkilerken, romantik ilişki içerikli olanları etkilememektedir [15].

Bireylerin sosyal çevreleri aracılığıyla duygularını düzenlemeleri, yansıtma biçimlerini belirlemeleri ve farkındalık geliştirmeleri, ilişkilerinde önemli bir yer tutmaktadır. Bağlanma biçimlerinin kişilerarası ilişkilerdeki etkisi göz önüne alındığında, kişilerarası duygu düzenleme stratejilerinin büyük bir öneme sahip olabileceği değerlendirilmektedir. Sosyal etkileşimler yoluyla duygu düzenleme, bireyler için olduğu kadar toplum sağlığı açısından da önemlidir. Bu nedenle kişilerarası duygu düzenlemenin değişkenler üzerindeki etkilerinin araştırılması, büyük bir değer taşımaktadır [20]. Bu çalışma, kişilerarası duygu düzenlemenin partner ve romantik ilişki içerikli obsesyon ve kompulsif davranış biçimleri üzerindeki etkilerini inceleyerek, bireylerin romantik ilişkilerindeki sorunları anlamalarına yardımcı olmayı, alandaki uygulayıcılara rehberlik etmeyi ve alanyazına katkı sağlamayı amaçlamaktadır.

MATERYAL VE YÖNTEM

Araştırma Yöntemi

Araştırma için gerekli izin Bursa Uludağ Üniversitesi Araştırma ve Yayın Etik Kurulu'ndan alındıktan sonra, verilerin toplanması amacıyla gerekli ölçekler, demografik bilgi formu ve bilgilendirilmiş onam formu Google Forms platformuna yüklenerek katılımcılara yönelik bir çağrı metni oluşturulmuştur. Katılımcılara, kartopu örnekleme tekniği ile ulaşılmıştır. Formun başında yer alan bilgilendirilmiş onam formunda, çalışmanın gönüllülük esasına dayandığı belirtilmiş ve gönüllü olarak katılmak isteyenlerin devam etmeleri sağlanmıştır. Katılımcılara sırasıyla gerekli ölçeklerdeki sorular yönlendirilmiştir.

Araştırma Örneklemi

Araştırmaya katılan toplam 250 kişiden 93'ü (%37.2) erkek, 157'si (%62.8) kadındır. Katılımcıların 121'i (%48.4) 18-25 yaş aralığında, 129'u (%51.6) ise 25-65 yaş aralığındadır. Eğitim düzeylerine göre ise; 4 (%1.6) okur yazar, 6 (%2.4) ilkokul mezunu, 6 (%2.4) ortaokul mezunu, 62 (%24.8) lise mezunu, 35 (%14) ön lisans mezunu, 120 (%48) üniversite mezunu, 15 (%6) yüksek lisans mezunu ve 2 (%0.8) doktora mezunu katılımcı bulunmaktadır.

Veri Toplama Araçları

Demografik bilgi formu

Katılımcıların sosyodemografik bilgilerini toplamak amacıyla hazırlanmış olan bu formu araştırmacı oluşturmuştur. Formda katılımcıların yaş, cinsiyet, eğitim durumu, sosyoekonomik seviyeleri, psikiyatrik bir tanı alıp almadıkları, ilişki durumu ve süresi gibi sorular bulunmaktadır.

Kişilerarası duygu düzenleme ölçeği (KDDÖ)

Türkçe geçerlilik ve güvenilirlik çalışması Koç ve arkadaşları (2019) tarafından yapılan, orijinalini Hofmann ve arkadaşlarının (2016) oluşturduğu bu ölçek katılımcıların kişilerarası duygu düzenleme becerilerini ölçmek için kullanılmıştır [21,7]. Ölçek 20 maddeden oluşur ve 5'li Likert tipi bu ölçekte 1 (Kesinlikle doğru değil) ile 5 (Tamamen doğru) arasında değerlendirilir. Ölçeğin dört alt boyutu vardır: bakış açısı edinme ($\alpha = .77$), sosyal model alma ($\alpha = .87$), olumlu duyguları arttırma ($\alpha = .81$) ve yatıştırılma ($\alpha = .86$).

Partnere ilişkin obsesif kompulsif belirtiler ölçeği (PİOKBÖ)

Partner içerikli obsesyon ve kompulsiyonları ölçmek amacıyla Doron ve arkadaşları (2012b) tarafından geliştirilen bu ölçeğin Türkçe uyarlamasını Trak ve İnöz (2017) yapmıştır [15,16]. Ölçek, 0 (Bana hiç uygun değil) ile 4 (Bana çok uygun) arasında değerlendirilir ve toplamda 24 maddeden oluşur. Puan aralığı 0 ile 96 arasındadır; puanlar arttıkça partnere ilişki obsesyonlar ve kompulsif davranış biçimleri de artmaktadır. Türkçe uyarlama için iç tutarlılık katsayısı 0.94 olarak bulunmuştur.

Romantik ilişki odaklı obsesyon ve kompulsiyonlar ölçeği (RİOKÖ)

Romantik ilişki içerikli obsesyon ve kompulsif belirtileri ölçmek için Doron ve arkadaşları (2012a) tarafından geliştirilen ölçeğin Türkçe uyarlamasını Trak ve İnöz (2017) yapmıştır [14,16]. Ölçek 12 maddeden oluşur ve 0 (Bana hiç uygun değil) ile 4 (Bana çok uygun) arasında değerlendirilir. Puanlar arttıkça romantik ilişkiye dönük obsesyon ve kompulsiyon yoğunluğu da artar. Türkçe uyarlamada iç tutarlılık katsayısı 0.89'dur.

Verilerin Analizi

Bu çalışmada kayıp veri analizi yapılmamıştır, çünkü Google Form aracılığıyla veri toplama işlemi gerçekleştirilmiş ve tüm soruların yanıtlanması zorunlu hale getirilmiştir. Verilerin iç tutarlılığını belirleyebilmek amacıyla Cronbach alfa (α) değeri kullanılmıştır. α değeri 0.70 ve üzeri olan değişkenler, iç tutarlılığı yüksek kabul edilmiştir [22]. Cronbach alfa değeri 0.70'in altında olan değişkenler analizlere dâhil edilmemiştir. Verilerin normal dağılımını analiz etmek için basıklık ve çarpıklık değerleri kullanılmıştır; verilerin normal dağılım sergileyebilmesi için çarpıklık ve basıklık değerlerinin +1.5 ile -1.5 arasında olmalıdır [23]. Verilerin ikili grup karşılaştırmalarında Bağımsız Gruplar T testi, üç veya daha fazla grubun karşılaştırılmasında ise Tek Yönlü Varyans Analizi (ANOVA) kullanılmıştır. Grup karşılaştırması neticesinde anlamlı bir fark bulunursa, ilgili farkın hangi gruplar arasında olduğunu belirlemek için Tukey Post Hoc testi uygulanmıştır. Varyans homojenliğini değerlendirmek için Levene testi yapılmıştır ve bu testin p değeri 0.05'ten büyükse, varyans homojenliği kabul edilmiştir [24].

Değişkenler arasındaki ilişkililik durumunu belirleyebilmek için Pearson Korelasyon Testi yapılmıştır. Kişilerarası duygu düzenleme bağımsız değişken olarak, romantik ilişki temalı obsesyonlar ve kompulsiyonlar, partnere ilişkin obsesyonlar ve kompulsiyonlar ise bağımlı değişkenler olarak değerlendirilmiştir. Anlamlılık düzeyi 0.05 olarak kabul edilmiştir ve analizler SPSS 25 yazılımı ile gerçekleştirilmiştir.

BULGULAR

Çalışmadaki Değişkenlerin İç Tutarlılık Katsayıları

Bu çalışmada bulunan değişkenlerin iç tutarlılık katsayıları, Cronbach alfa (α) değeriyle hesaplanmıştır. Bu doğrultuda, romantik ilişki içerikli obsesyonlar ve kompulsiyonlar için Cronbach alfa değeri .85, partnere yönelik obsesyonlar ve kompulsiyonlar için .93 ve kişilerarası duygu düzenleme için .94 olarak belirlenmiştir.

Katılımcıların Demografik Bilgileri

Tablo 1. Katılımcılara ilişkin demografik bilgiler

Değişkenler	N	%
Cinsiyet		
Kadın	157	62.8
Erkek	93	37.2
Yaş		
18-25 yaş	121	48.4
25-65 yaş	129	51.6
Algılanan sosyo-ekonomik düzey		
Düşük	43	17.2
Orta	192	76.8
Yüksek	15	6.0
Eğitim durumu		
İlköğretim-lise	78	31.2
Üniversite ve üzeri	172	68.8
İlişki durumu		
Evli-nişanlı	76	30.4
Sevgili-sözlü	99	39.6
Flört-diğer	75	30
İlişki süresi		
0-5 yıl	186	74.4
5-10 yıl	31	12.4
10 yıl ve üzeri	33	13.2

Betimleyici İstatistikler

Tablo 2. Değişkenlerin betimleyici istatistikleri

Değişkenler	$\bar{X}$	SS	Çarpıklık	Basıklık	Minimum	Maksimum
RİOOKB	14.84	11.74	.68	-.35	0	48
POOKB	22.73	21.15	.98	.21	0	96
KDD	62.40	15.63	-.07	-.21	20	100

RİOOKB; romantik ilişki odaklı obsesif kompulsif belirtiler, POOKB; partner odaklı obsesif kompulsif belirtiler, KDD; kişilerarası duygu düzenleme, SS; standart sapma

Karşılaştırma Testleri

Değişkenlerin cinsiyete göre anlamlı olarak farklılaşp farklılaşmadığına ilişkin bulgular

Tablo 3. Değişkenlerin cinsiyete göre bağımsız grup t testi analizi

Değişkenler	Cinsiyet	N	$\bar{X}$	SS	T	P
RİOOKB	Kadın	157	15.78	11.73	1.65	.10
	Erkek	93	13.26	11.64		
POOKB	Kadın	157	23.47	20.32	.71	.48
	Erkek	93	21.49	22.53		
KDD	Kadın	157	65.03	14.83	3.53**	.00
	Erkek	93	57.97	16.00		

* $p \leq .05$, ** $p \leq .01$, RİOOKB; romantik ilişki odaklı obsesif kompulsif belirtiler, POOKB; partner odaklı obsesif kompulsif belirtiler, KDD; kişilerarası duygu düzenleme, SS; standart sapma

Yapılan Levene testi analiz sonucunda romantik ilişki içerikli obsesyonlar ve kompulsiyonlar ($p = .54$), partnere yönelik obsesyonlar ve kompulsiyonlar ($p = .38$) ve kişilerarası duygu düzenleme ($p = .88$) değerleri $p > .05$ koşulunu sağladığı için değişkenlerin varyans homojenliği sağlanmıştır.

Yapılan bağımsız grup t testi sonucu neticesinde partnere ilişkin obsesyonlar ve kompulsiyonların ($t = .71$, $p > .05$) ile romantik ilişki içerikli obsesyonlar ve kompulsiyonların ($t =$

1.65, $p>.05$) cinsiyet açısından anlamlı şekilde farklılaşmadığı anlaşılmıştır. Ancak kişilerarası duygu düzenlemenin ($t=3.53$, $p<.05$) cinsiyet açısından anlamlı düzeyde farklılaştığı bulunmuştur. Bu değişkenliğe göre erkeklerin kişilerarası duygu düzenleme puanı ($X = 65.03$) kadınların kişilerarası duygu düzenleme puanından ($X = 57.97$) anlamlı olarak daha yüksek bulunmuştur.

Değişkenlerin yaşa göre anlamlı olarak farklılaşp farklılaşmadığına ilişkin bulgular

Tablo 4. Değişkenlerin Yaşa göre bağımsız grup t testi analizi

Değişkenler	Yaş	N	$\bar{X}$	SS	T	P
RİOOKB	18-25 yaş	121	16.31	12.21	1.92	.57
	25-65 yaş	129	13.47	11.15		
POOKB	18-25 yaş	121	23.43	20.30	.51	.61
	25-65 yaş	129	22.08	21.97		
KDD	18-25 yaş	121	61.56	15.82	-.83	.41
	25-65 yaş	129	63.19	15.46		

* $p<.05$, ** $p<.01$, RİOOKB; romantik ilişki odaklı obsesif kompulsif belirtiler, POOKB; partner odaklı obsesif kompulsif belirtiler, KDD; kişilerarası duygu düzenleme, SS; standart sapma

Levene testi analizinin sonuçlarına göre, romantik ilişki içerikli obsesyonlar ve kompulsiyonlar ($p= .13$), partnere ilişkin obsesyonlar ve kompulsiyonlar ($p= .17$) ve kişilerarası duygu düzenleme ($p= .67$) değerlerinin $p>.05$ olduğu ve bu nedenle değişkenlerin varyans homojenliğinin sağlandığı tespit edilmiştir.

Bağımsız grup t testi sonuçlarına göre ise, romantik ilişki içerikli obsesyonlar ve kompulsiyonlar ($t= 1.92$, $p>.05$), partnere ilişkin obsesyonlar ve kompulsiyonlar ($t= .51$, $p>.05$) ve kişilerarası duygu düzenleme ($t= -.83$, $p<0.05$) yaşa göre anlamlı bir değişkenlik göstermemektedir.

Değişkenlerin eğitim durumuna göre anlamlı olarak farklılaşp farklılaşmadığına ilişkin bulgular

Tablo 5. Değişkenlerin eğitim durumuna göre bağımsız grup t testi analizi

Değişkenler	Eğitim durumu	N	$\bar{X}$	SS	T	P
RİOOKB	İlköğretim-lise	78	16.82	12.27	1.80	.07
	Önlisans ve üzeri	172	13.95	11.41		
POOKB	İlköğretim-lise	78	25.69	23.23	1.49	.14
	Önlisans ve üzeri	172	21.39	20.06		
KDD	İlköğretim-lise	78	63.60	17.43	.81	.42
	Önlisans ve üzeri	172	61.86	14.76		

* $p<.05$, ** $p<.01$, RİOOKB; romantik ilişki odaklı obsesif kompulsif belirtiler, POOKB; partner odaklı obsesif kompulsif belirtiler, KDD; kişilerarası duygu düzenleme, SS; standart sapma

Levene testi analizi sonuçlarına göre, romantik ilişki içerikli obsesyonlar ve kompulsiyonlar ($p= .18$), partnere ilişkin obsesyonlar ve kompulsiyonlar ($p= .12$) ve kişilerarası duygu düzenleme ($p= .07$) değerlerinin $p>.05$ olduğu ve bu nedenle değişkenlerin varyans homojenliğinin sağlandığı belirlenmiştir.

Bağımsız grup t testi sonuçlarına göre ise, romantik ilişki içerikli obsesyonlar ve kompulsiyonlar ($t= 1.80$, $p>.05$), partnere ilişkin obsesyonlar ve kompulsiyonlar ($t= 1.49$, $p>.05$) ve kişilerarası

duygu düzenleme ($t= .81$, $p<0.05$) eğitim durumuna göre anlamlı bir şekilde farklılaşmamaktadır.

Değişkenlerin ilişki durumuna göre anlamlı olarak farklılaşp farklılaşmadığına ilişkin bulgular

Tablo 6. Değişkenlerin ilişki durumuna göre tek yönlü varyans analizi

RİOOKB	Evli- nişanlı	76	10.97	11.35	6.84**	.00	(Evli-nişanlı ile sevgili-sözlü)
	Sevgili-sözlü	99	15.69	12.28			(Evli-nişanlı ile flört-diğer)
	Flört- diğer	75	17.65	10.42			
POOKB	Evli- nişanlı	76	19.04	22.82	2.57	.08	
	Sevgili-sözlü	99	22.51	21.15			
	Flört- diğer	75	26.77	18.81			
KDD	Evli- nişanlı	76	62.49	15.97	.03	.97	
	Sevgili-sözlü	99	62.63	15.75			
	Flört- diğer	75	62.03	15.32			

* $p<.05$, ** $p<.01$, RİOOKB; romantik ilişki odaklı obsesif kompulsif belirtiler, POOKB; partner odaklı obsesif kompulsif belirtiler, KDD; kişilerarası duygu düzenleme, SS; standart sapma

Levene testi analizi sonuçlarına göre, romantik ilişki içerikli obsesyonlar ve kompulsiyonlar ($p= .06$), partnere ilişkin obsesyon ve kompulsiyonlar ($p= .24$) ve kişilerarası duygu düzenleme ($p= .42$) değerlerinin $p>.05$ olduğu ve dolayısıyla değişkenlerin varyans homojenliğinin sağlandığı görülmüştür.

Tek yönlü varyans analizi sonuçlarına göre ise, partnere ilişkin obsesyonlar ve kompulsiyonlar ($F = 2.57$, $p>.05$) ve kişilerarası duygu düzenleme ($F = .03$, $p>.05$) ilişki durumuna göre anlamlı bir fark göstermemektedir. Ancak, romantik ilişki içerikli obsesyonlar ve kompulsiyonlar ($F = 6.84$, $p<.05$) ilişki durumu açısından anlamlı düzeyde değişmiştir. Bu farkın gruplarının hangisi olduğunu belirlemek için Post Hoc testlerinden Tukey testi yapılmıştır. Sonuçlara göre, sevgili-sözlülerin ($X = 15.69$) ve flört-diğerlerinin ($X = 17.65$) romantik ilişki içerikli obsesyonlar ve kompulsiyonlar puanları, evli-nişanlı olanlardan ($X = 10.97$) anlamlı şekilde daha yüksek bulunmuştur.

Değişkenlerin korelasyon değerlerine ilişkin bulgular

Tablo 7. Değişkenlerin pearson korelasyon testi

Değişkenler	1	2
1. RİOOKB	-	
2. POOKB	.73**	-
3. KDD	.29**	.27**

* $p<.05$, ** $p<.01$, RİOOKB; romantik ilişki odaklı obsesif kompulsif belirtiler, POOKB; partner odaklı obsesif kompulsif belirtiler, KDD; kişilerarası duygu düzenleme, SS; standart sapma

Yapılan analiz sonucunda, romantik ilişki içerikli obsesyonlar ve kompulsiyonlar ile kişilerarası duygu düzenleme arasındaki ilişki pozitif yönlü ve anlamlı bulunmuştur ($r = .29$, $p < .05$). Ayrıca, partnere ilişkin obsesyonlar ve kompulsiyonlar ile kişilerarası duygu düzenleme arasındaki ilişki de pozitif yönlü ve anlamlı bulunmuştur ($r = .27$, $p < .05$).

TARTIŞMA

Bu çalışma kişilerarası duygu düzenlemenin partner ve romantik ilişki içerikli obsesyon ve kompulsif davranış biçimleri üzerindeki etkisini araştırmak amacı ile yapılmıştır. Ayrıca katılımcıların kişilerarası duygu düzenleme, partner ve romantik ilişki içerikli obsesyon ve kompulsif davranış biçimleri düzeylerinin sosyodemografik özellikler çerçevesinde değişip değişmediğini de araştırmıştır.

Yapılan analizler sonucunda romantik ilişki ve partner içerikli obsesyon ve kompulsif davranış biçimlerinin cinsiyet değişkeni ile bir ilişkisinin olmadığı görülmüştür. Alanyazında çalışmayı destekler nitelikte birçok bulgu mevcuttur [14,15,25-30]. Çalışmada kişilerarası duygu düzenlemenin cinsiyet değişkenine göre farklılaştığı, erkeklerin kişilerarası duygu düzenleme puanının kadınlardakinden anlamlı düzeyde yüksek olduğu bulunmuştur. Bu bulgu alanyazındaki bazı bulgulardan farklıdır. Yapılan bir çalışmada kadınların duyguları kabul etme ve başkalarının duygularını değiştirmeye çalışma düzeyleri erkeklerden fazla bulunmuştur [31]. Bir diğer çalışmada ise kadınların kişilerarası duygu düzenleme puanlarının erkeklerden çok olduğu görülmüştür [32]. Özellikle toplulukçu kültürlerde erkeklerin duygularını yansıtmada noktasında bazı ön yargılara maruz kaldıkları ve daha az duygularına yönelik düzenleme yaptıkları düşünülmekte olup çalışmadan elde edilen bu bulgu beklenmedik olarak değerlendirilmiştir.

Çalışmada kişilerarası duygu düzenleme, romantik ilişki ve partner içerikli obsesyon ve kompulsif davranış biçimlerinin yaşa, eğitim durumuna göre anlamlı bir değişkenlik göstermediği, kişilerarası duygu düzenleme ve partner içerikli obsesyon ve kompulsif davranış biçimlerinin ilişki durumuna göre farklılaşmadığı fakat romantik ilişki içerikli obsesyon ve kompulsif davranış biçimlerinin ilişki durumuna göre farklılaştığı görülmüştür. Bu farklılığa göre sevgili ve sözlülerin romantik ilişki içerikli obsesyon ve kompulsif davranış biçimlerinin diğer ilişki türlerine göre daha fazla olduğu bulunmuştur. Alanyazında bu konuda farklı bulgular yer almaktadır. Yapılan bir çalışmada ilgili çalışmayla benzer şekilde sevgililerin romantik ilişki içerikli obsesyon ve kompulsif davranış biçimleri puanının sözlü, nişanlı ve evli olanlardan daha fazla olduğu bulunmuştur [28]. Başka bir çalışma ise evlilerin bekarlara göre daha fazla romantik ilişki içerikli obsesyon ve kompulsif davranış biçimleri sergilediğini göstermiştir [33]. Yapılan bir çalışmada ilişki türü ile hem romantik ilişki hem de partner içerikli obsesyon ve kompulsif davranış biçimleri arasında bir ilişki bulunamamıştır [34]. Sevgililik ve sözlülük süreci ilişkinin akıbeti noktasında soru işaretlerinin daha fazla yaşanabileceği bir nokta olarak düşünülebilir. Hem ilişkiyi belirli bir noktaya getirmiş olmak hem de geleceğe yönelik sorgulamalar yapmak kişinin romantik ilişkisi hakkında daha fazla düşünmesine ve bu

düşünmenin zamanla sağlıksız bir duruma gelmesine yol açabilmektedir.

Araştırmada son olarak kişilerarası duygu düzenleme ile hem partner içerikli hem de romantik ilişki içerikli obsesyon ve kompulsif davranış biçimleri arasındaki ilişkinin pozitif ve anlamlı olduğu bulunmuştur. Bu durum kişilerarası duygu düzenleme puanları arttıkça partner ve romantik ilişki içerikli obsesyon ve kompulsif davranış biçimleri puanlarının da arttığını göstermektedir. Yapılan bir çalışmada kişilerarası duygu düzenleme becerilerinin kullanım biçimi ve miktarının romantik ilişkiler gibi kişilerarası ilişkiler üzerinde etkili olduğu anlaşılmıştır [35]. Başka bir çalışmada ise kişilerarası duygu düzenlemenin ilişki kalitesini yordadığı bulunmuştur [36]. Bir romantik ilişki içerisinde partnerlerin kişilerarası duygu düzenleme becerileri doğrultusunda birbirlerine temas etme, sarılma, el ele tutuşma gibi davranışlar sergilemesi ilişkideki yakınlığı ve dolayısıyla da ilişki kalitesini arttırmaktadır [37,38]. Ayrıca romantik ilişkiden alınan doyumun artması duygu düzenleme becerilerinin de artmasını sağlamaktadır [39]. Bu çalışmalar ışığında duygularını düzenleme noktasında sosyal çevreyi kullanmanın bireylerin romantik ilişkilerini bazı noktalarda etkilediği anlaşılmıştır. Dolayısıyla da bu çalışmada kişilerarası duygu düzenlemenin kişilerin partnerlerine ve romantik ilişkilerine yönelik girici düşünce, dürtü ve kompulsif davranış biçimlerini etkileyebileceği düşünülmüştür. Bireylerin iletişim becerileri, hayata bakış açıları, değerleri gibi özelliklerin romantik ilişkiyi etkilemesinin yanında duygularını yansıtmada ve düzenleme biçimlerinin de romantik ilişkileri etkilemesi doğal bir durumdur. Çünkü duygular da etkileşimi başlatma ve sürdürme noktasında önem arzederler. Duygularını düzenleme konusunda daha fazla çevreyi kullanmanın bireylerin daha fazla diğerlerinin duygu ve düşüncelerini önemseydiğini gösterdiği düşünüldüğünde diğeri ile kurduğu romantik ilişkisinde de hem partnerine hem ilişkisine yönelik odağının diğerlerinden fazla olması olası bir durumdur.

SONUÇ

Sonuç olarak bireyin sosyal çevre içerisinde duygu düzenleme becerilerini romantik ilişki içerisinde olduğu partneri aracılığıyla geliştirmek istemesi muhtemeldir. Fakat duyguları deneyimleme, yansıtmada ve düzenleme noktasında birbirinden farklı becerilere sahip partnerler bu durum karşısında hayal kırıklığına uğrayabilirler. Ya da duygularını düzenleme konusunda çevreyi daha fazla önemseyen bireyler romantik ilişkilerinde de partnerlerinden daha fazla duygularını kendi istedikleri şekilde yansıtabilmesini bekleyebilirler. Bu durum bireylerin romantik ilişkilerine ve partnerlerine yönelik odaklarını arttırabilir, tekrarlayıcı, girici düşünce ve imgelere yol açabilir. Alanyazında kişilerarası duygu düzenleme ile hem partner hem de romantik ilişki odaklı obsesif kompulsif belirtilerin araştırıldığı görgül bir çalışmaya rastlanmamış

ve bu kavramların alanyazında görece yeni çalışılmaya başlandığı görülmüştür. Bu açıdan çalışmanın alana katkı sağlayabileceği düşünülmektedir. Ayrıca sorunun çözümünde kaynağa ulaşabilmenin en önemli etken olduğu göz önüne alındığında bireylerin romantik ilişki ve partnerlerine yönelik girici, rahatsız edici düşüncelerini anlamlandırabilmeleri ve çiftlerin birbirlerinin duygularını yansıtırma ve düzenleme stillerini öğrenerek bu açıdan beklentilerini revize edebilmeleri noktalarında fayda sağlayacağına inanılmaktadır. Aile ve çift terapisi alanında çalışan uygulayıcılara da rehber oluşturabileceği düşünülmektedir. Çalışmadaki değişkenlerin farklı kavramlar eklenerek, örneklem değiştirilerek ya da farklı araştırma yöntemleri kullanılarak çalışılmasının kişilerin romantik ilişkileri ve partnerlerine yönelik girici, tekrarlayıcı düşünceleri ve kompulsif davranış biçimlerini anlamlandırabilmelerine, bu sayede çözüm arayabilmelerine ve dolayısıyla ilişki kalitelerini arttırabilmelerine yol açacak ve alana katkı sağlayacaktır.

FİNANSAL DESTEK: Yoktur.

TEŞEKKÜR: Yoktur.

ÇIKAR ÇATIŞMASI: Yazarlar arasında bir çıkar çatışması yoktur.

KAYNAKLAR

- Garber J, Dodge KA, editors. The development of emotion regulation and dysregulation. Cambridge: Cambridge University Press; 1991.
- Dökmen Ü. Yanna kim kalacak: Evrenle uyumlaşma sürecinde varolmak, gelişmek, uzlaşmak. İstanbul: Sistem Yayıncılık; 2000.
- Werner K, Gross JJ. Emotion regulation and psychopathology: A conceptual framework. In: Kring AM, Sloan DM, editors. Emotion regulation and psychopathology: A transdiagnostic approach to etiology and treatment. New York (NY): Guilford Press; 2010. p. 13-37.
- Hay DF. Emotional development from infancy to adolescence: Pathways to emotional competence and emotional problems. London: Routledge; 2019. doi: 10.4324/9781315849454.
- Thompson RA. Emotion regulation: A theme in search of definition. In: Garber J, Dodge KA, editors. The development of emotion regulation. Cambridge: Cambridge University Press; 1994. p. 25-33.
- Gross JJ. The emerging field of emotion regulation: An integrative review. Rev Gen Psychol. 1998;2(3):271-99. doi: 10.1037/1089-2680.2.3.271.
- Hofmann SG, Carpenter JK, Curtiss J. Interpersonal emotion regulation questionnaire (IERQ): Scale development and psychometric characteristics. Cogn Ther Res. 2016;40:341-56. doi: 10.1007/s10608-016-9756-2.
- Altan-Atalay A, Saritas-Atalar D. Interpersonal emotion regulation strategies: How do they interact with negative mood regulation expectancies in explaining anxiety and depression?. Curr Psychol. 2022;41(1):379-85.
- Onat O, Otrar M. Bilişsel duygu düzenleme ölçeğinin Türkçeye uyarlanması: Geçerlik ve güvenilirlik çalışmaları. Marmara Univ Atatürk Educ Fac J Educ Sci. 2010;31(31):23-43.
- Çaplı O. Evlenmeye hazır mısınız?. İstanbul: Bilgi Yayınları; 1992.
- Connolly J, Craig W, Goldberg A, Pepler D. Mixed-gender groups, dating, and romantic relationships in early adolescence. J Res Adolesc. 2004;14(2):185-207.
- Kurt AA, Gündüz B. The investigation of relationship between irrational relationship beliefs, cognitive flexibility and differentiation of self in young adults. Cukurova Univ Fac Educ J Educ Sci. 2020;49(1):28-44.
- Doron G, Derby DS, Szepeswol O. Relationship obsessive compulsive disorder (ROCD): A conceptual framework. J Obsessive-Compuls Relat Disord. 2014;3(2):169-80. doi: 10.1016/j.jocrd.2013.12.005.
- Doron G, Derby DS, Szepeswol O, Talmor D. Tainted love: Exploring relationship-centered obsessive compulsive symptoms in two nonclinical cohorts. J Obsessive-Compuls Relat Disord. 2012;1:16-24. doi: 10.1016/j.jocrd.2011.11.002.
- Doron G, Derby DS, Szepeswol O, Talmor D. Flaws and all: Exploring partner focused obsessive-compulsive symptoms. J Obsessive-Compuls Relat Disord. 2012;1(4):234-43. doi: 10.1016/j.jocrd.2012.05.004.
- Trak E, İnöz M. A new obsessive-compulsive symptom type: The psychometric properties of the Turkish forms of relationship obsessions and compulsions inventory and partner-related obsessive-compulsive symptoms inventory. J Clin Psychiatry. 2017;20(3):171-85. doi: 10.5505/kpd.2017.75047.
- Brandes O, Stern A, Doron G. "I just can't trust my partner": Evaluating associations between untrustworthiness obsessions, relationship obsessions and couples violence. J Obsessive-Compuls Relat Disord. 2020;24. doi: 10.1016/j.jocrd.2019.100500.
- Szepeswol O, Shahar B, Doron G. Letting it linger: Exploring the longitudinal effects of relationship-related obsessive-compulsive phenomena. J Obsessive-Compuls Relat Disord. 2016;11:101-4. doi: 10.1016/j.jocrd.2016.10.001.
- Doron G, Szepeswol O, Derby D, Nahaloni E. Relationship-related obsessive-compulsive phenomena: The case of relationship-centered and partner-focused obsessive compulsive symptoms. Psicoterapia Cognitiva e Comportamentale. 2012;18(3):71-82.
- Saruhan V, Başman M, Ekşi H. Kişilerarası Duygu Düzenleme Ölçeği'nin Türkçeye uyarlanması. Abant İzzet Baysal Univ Fac Educ J Educ Sci. 2019;19(3):1090-101.
- Koç MS, Aka BT, Doğruyol B, Curtiss J, Carpenter JK, Hofmann SG. Psychometric properties of the Turkish version of the interpersonal emotion regulation questionnaire (IERQ). J Psychopathol Behav Assess. 2019;41 (2):294-303. doi: 10.1007/s10862-019-09732-3.
- Büyükdüz Ş, Kılıç Çakmak E, Akgün OE, Karadeniz Ş, Demirel F. Scientific research methods. Ankara: Pegem Yayıncılık; 2010.
- Tabachnick BG, Fidell LS. Using multivariate statistics. 6th ed. Boston (MA): Pearson; 2013.
- Field A. Discovering statistics using IBM SPSS Statistics. London: Sage; 2016.
- Trak E. Hatırlanan ebeveyn ilgisi, yetişkin bağlanma biçimleri ve partnere bağlı benlik değerinin romantik ilişki ve partner temalı obsesif kompulsif bozukluk semptomları ile ilişkisi. [Yayınlanmamış yüksek lisans tezi]. Ankara: Hacettepe Üniversitesi; 2016.
- Yıldırım B. The influence of attachment styles, personality characteristics, social comparison, and reassurance seeking on ROCD symptoms. [Unpublished master's thesis]. Ankara: Orta Doğu Teknik Üniversitesi; 2017. Available from: The influence of attachment styles, personality characteristics, social comparison and reassurance seeking on ROCD symptoms (yok.gov.tr).
- Tunçel A. Yetişkin bağlanma örüntüleri, obsesif inançlar ve ruminatif düşünme biçiminin romantik ilişki odaklı obsesif kompulsif belirtiler üzerindeki etkisi. [Yayınlanmamış yüksek lisans tezi]. İzmir: Ege Üniversitesi; 2021.
- Abak E. Ruminatif düşünme stili, beden algısı ve sosyal görünüş kaygısının romantik ilişki ve partner odaklı obsesif kompulsif semptomlarla ilişkisi. [Yayınlanmamış yüksek lisans tezi]. Ankara: Yıldırım Beyazıt Üniversitesi; 2019.
- Baş EP. Association of relationship obsessive-compulsive symptoms with depression, anxiety and stress: Marriage and child related factors as moderators. [Yayınlanmamış yüksek lisans tezi]. Bolu: Abant İzzet Baysal Üniversitesi; 2019.
- Toroslu B. Erken dönem uyum bozukluğu şemaları ile romantik ilişki ve partner odaklı obsesif kompulsif belirtiler arasındaki ilişkide mükemmeliyetçilik ve belirsizliğe tahammülsüzlüğün aracı rolü. [Published master's thesis]. Ankara: Başkent Üniversitesi; 2020.
- Loskot T. Interpersonal emotion regulation: Strategies, behaviors, and goals. Berkeley Undergrad J. 2019;32(2). doi: 10.5070/B3322046903.
- Williams WC, Morelli SA, Ong DC, Zaki J. Interpersonal emotion regulation: Implications for affiliation, perceived support, relationships, and well-being. J Pers Soc Psychol. 2018;115(2):224. doi: 10.1037/pspi000032.
- Sezer S. Evli olmayan bireylerde evlilik kaygısı ile romantik ilişkilerde akılcı olmayan inançlar ve umutsuzluk arasındaki ilişkinin incelenmesi. [Yayınlanmamış yüksek lisans tezi]. İstanbul: Arel Üniversitesi; 2019.
- Bakçepinar E. Romantik ilişki ve partner temalı obsesyon ve kompulsyonların şema alanları açısından incelenmesi. [Published master's thesis]. Ankara: Başkent Üniversitesi; 2019. Available from: yokAcikBilim_10319459.pdf.
- Barthel AL, Hay A, Doan SN, Hofmann SG. Interpersonal emotion regulation: A review of social and developmental components. Behav Change. 2018;35(4):203-16.
- Kanbur S. Romantik ilişkilerde algılanan ilişki kalitesinin bilinçli farkındalık, kişilerarası duygu düzenleme ve psikolojik sağlamlık bağlamında incelenmesi. [Yayınlanmamış yüksek lisans tezi]. Ordu: Ordu Üniversitesi; 2024.
- Coan JA, Schaefer HS, Davidson RJ. Lending a hand: Social regulation of the neural response to threat. Psychol Sci. 2006;17:1032-9. doi: 10.1111/j.1467-9280.2006.01832.x.
- Debrot A, Schoebi D, Perrez M, Horn A. Touch as an interpersonal emotion regulation process in couples' daily lives: The mediating role of psychological intimacy. Pers Soc Psychol Bull. 2013;39:1373-85. doi: 10.1177/0146167213497592.
- Karataş Z. Romantik ilişki doyumu ile duygu düzenleme gücünün ve kişiler arası tarz arasındaki ilişkinin incelenmesi. [Yayınlanmamış yüksek lisans tezi]. İstanbul: Maltepe Üniversitesi, Sosyal Bilimler Enstitüsü; 2019.

Efficacy of Gas Permeable Rigid Contact Lenses in Vision Rehabilitation in Keratoconus and High Astigmatism: A Clinical Evaluation

Keratokonus ve Yüksek Astigmatizmada Görme Rehabilitasyonunda: Klinik Bir Değerlendirme

Esra Kizildag Ozbay^{1*}, Cem Selvi², Baran Kandemir³.

¹Antalya Training and Research Hospital, Department of Ophtalmology, Varlik, Kazim Karabekir Cd., 07100 Muratpasa/Antalya. E-mail: esrakizildag.md@gmail.com orcid id: 0000-0003-0184-6983

²Kizilay Hospital Kartal, Department of Ophtalmology, Istanbul, Turkey. E-mail: drcemselvi@gmail.com 0009-0009-8996-0859

³Dunya Goz Hospital, Department of Ophtalmology, Suadiye, Istanbul, Turkey. E-mail: kandemirbaran@gmail.com orcid id: 0000-0003-1653-6398

*Corresponder author: Esra Kizildag Ozbay. Antalya Training and Research Hospital, Department of Ophtalmology, Varlik, Kazim Karabekir Cd., 07100 Muratpasa/Antalya. E-mail: esrakizildag.md@gmail.com

orcid id: 0000-0003-0184-6983

Abstract

Objective: The present study analyzed the indications for the use of gas permeable contact lenses (GVLs), patient compliance with GVL usage, improvements in visual acuity, and complications related to GVLs in individuals clinically diagnosed with keratoconus, corneal ectasia, or high corneal astigmatism.

Materials and Methods: Between June 2008 and January 2010, a total of 177 eyes from 111 patients were fitted with Conflexair 100 UV gas permeable contact lenses. Visual acuity outcomes following lens application were assessed. The study recorded demographic data including patient age and gender, indications for GVL use, autorefractometry findings, best-corrected and uncorrected visual acuity, as well as topographic keratometry values measured before and after lens application. Based on keratometry values, patients were categorized into mild, moderate, and severe groups. Improvements in visual acuity across these three groups following the use of gas permeable contact lenses were compared statistically.

Results: The mean age of the 111 patients was 25.45±7.35 years (range: 17–47), with 65 female and 46 male participants. The mean cylindrical value obtained via autorefractometry was 4.00±1.7 diopters (range: 1.00–6.75), and the average keratometry value was 6.74±1.46 mm (range: 4.89–8.12). Across all three groups, there was a statistically significant increase in mean visual acuity achieved with contact lens use ($p < 0.05$). The improvement in visual acuity was significantly greater in patients with advanced keratoconus compared to those in the mild and moderate groups.

Conclusion: The findings of this study demonstrate that gas permeable contact lenses are effective in visual rehabilitation for patients with early, moderate, and advanced keratoconus, as well as in those presenting with high astigmatism due to other corneal pathologies.

Key Words: Keratoconus, Gas Permeable Contact Lenses, Vision Rehabilitation, High Astigmatism, Visual Acuity Improvement

Özet

Amaç: Bu çalışmada, keratokonus, kornea ektazisi veya yüksek kornea astigmatizması tanısı almış bireylerde gaz geçirgen kontakt lens (GVL) kullanım endikasyonları, hastaların GVL kullanımına uyumu, görme keskinliğindeki iyileşmeler ve GVL'lerle ilişkili komplikasyonlar analiz edilmiştir.

Gereç ve Yöntemler: Haziran 2008 ile Ocak 2010 tarihleri arasında, 111 hastanın toplam 177 gözüne Conflexair 100 UV gaz geçirgen kontakt lens takıldı. Lens uygulamasından sonraki görme keskinliği sonuçları değerlendirildi. Çalışmada, hasta yaşı ve cinsiyeti, GVL kullanım endikasyonları, otorefraktometri bulguları, en iyi düzeltilmiş ve düzeltilmemiş görme keskinliği ve lens uygulamasından önce ve sonra ölçülen topografik keratometri değerleri gibi demografik veriler kaydedildi. Keratometri değerlerine göre hastalar hafif, orta ve şiddetli gruplara ayrıldı. Gaz geçirgen kontakt lens kullanımı sonrasında bu üç gruptaki görme keskinliğindeki iyileşmeler istatistiksel olarak karşılaştırıldı.

Sonuçlar: 65 kadın ve 46 erkek katılımcıdan oluşan 111 hastanın ortalama yaşı 25,45±7,35 yıl (aralığı: 17-47) idi. Otorefraktometri ile elde edilen ortalama silindirik değer 4,00±1,7 diyoptri (aralığı: 1,00-6,75) ve ortalama keratometri değeri 6,74±1,46 mm (aralığı: 4,89-8,12) idi. Her üç grupta da, kontakt lens kullanımıyla elde edilen ortalama görme keskinliğinde istatistiksel olarak anlamlı bir artış vardı ($p < 0,05$). Görme keskinliğindeki iyileşme, hafif ve orta şiddetteki gruplara kıyasla ileri keratokonuslu hastalarda anlamlı derecede daha fazlaydı. Sonuç: Bu çalışmanın bulguları, gaz geçirgen kontakt lenslerin erken, orta ve ileri evre keratokonuslu hastaların yanı sıra diğer kornea patolojilerine bağlı yüksek astigmatizma ile başvuran hastalarda görme rehabilitasyonunda etkili olduğunu göstermektedir.

Anahtar Kelimeler: Keratokonus, Gaz Geçirgen Kontakt Lensler, Görme Rehabilitasyonu, Yüksek Astigmatizma, Görme Keskinliğinde İyileşme

Received: 26/02/2025

Accepted: 24/07/2025

Published Online: 30/08/2025

Cite this article: Ozbay Kizildag E, Selvi C, Kandemir B. Efficacy of Gas Permeable Rigid Contact Lenses in Vision Rehabilitation in Keratoconus and High Astigmatism: A Clinical Evaluation. Turk J Health S. 2025;6:2:71-74. <http://dx.doi.org/10.29228/tjhealthsport.80926>

INTRODUCTION

Keratoconus is a non-inflammatory corneal ectatic disorder characterized by progressive thinning of the central cornea and anterior protrusion in a cone-like shape of the corneal surface.^{1,2} In patients who are unable to achieve sufficient visual improvement with spectacles, rigid gas permeable (RGP) contact lenses should be considered as the first-line option before proceeding to irreversible surgical interventions.

In recent years, the growing popularity and accessibility of surgical treatments—such as intracorneal ring segment implantation and keratoplasty—have led many patients to view these procedures as definitive solutions, often resulting in reluctance to try contact lenses.^{3–5} However, RGP lenses remain a highly effective and non-invasive alternative, particularly in cases of keratoconus or high corneal astigmatism, where spectacles alone fail to provide satisfactory vision. In patients with intermediate or advanced keratoconus, RGP lenses are still widely used, and many of these patients can achieve adequate visual rehabilitation without requiring surgical intervention.^{6,7}

In the present study, the indications for RGP lens use, patient compliance, visual rehabilitation outcomes, and associated findings were evaluated in a cohort of 111 patients who were fitted with RGP lenses between June 2008 and January 2010.

MATERIALS AND METHODS

The study included 176 eyes of 111 patients who were fitted with rigid gas permeable contact lenses (RGP lenses) between June 2008 and January 2010. Patient data including age, gender, indications for RGP lens use, autorefractometry results, uncorrected and best-corrected visual acuities, and topographic keratometry values obtained before and after lens application were recorded. Based on keratometry (K) values, patients were categorized into three groups: mild keratoconus ($K > 7.50$ mm), moderate keratoconus (K between 7.50 mm and 6.50 mm), and advanced keratoconus ($K < 6.50$ mm). Visual acuity improvements following RGP lens application were statistically compared among these three groups.

Keratometry measurements before and after contact lens application were performed using the TOPCON KR-7000P topography device. Refraction was evaluated with the CANON RK-F1 autorefractometer, and visual acuity was assessed using the Snellen chart.

Trial lenses were selected based on the keratometry values. The Conflex-air 100 UV keratoconus RGP trial set was utilized. This set included lenses with diameters of 8.80 mm and 9.30 mm, a posterior surface base curve radius ranging from 5.50 mm to 7.50 mm (in 0.10 mm intervals), and a Dk value of 100. For patients with large or decentered cones, a separate set of lenses was used, with diameters up to 9.80 mm and base

curve radii ranging from 7.30 mm to 8.50 mm (also in 0.10 mm intervals).

In all applications, lens fit was evaluated after 20 minutes of wear using slit-lamp biomicroscopy, assessing corneal-lens relationship, fluorescein pattern, lens movement, and centration. The three-point touch technique was primarily used, with the lid attachment technique employed in selected cases. Once an optimal fit was achieved, refraction was performed, and the lens power and parameters were prescribed accordingly. Patients were instructed on proper lens handling and care.

Follow-up evaluations were conducted at 1 week, 2 weeks, 1 month, 3 months, 6 months, and at 1 year post-application. At each visit, refraction, best spectacle-corrected visual acuity, contact lens-corrected visual acuity, lens positioning, edge alignment, movement, and fluorescein pattern were examined and recorded. Corneal topography and pachymetry were repeated every 6 months. Any complications observed during follow-up were documented.

Exclusion criteria included the presence of corneal leukoma, inability to center the lens, vernal conjunctivitis, poor patient compliance, and insufficient visual improvement with RGP lens use.

In 12 patients who failed to achieve satisfactory visual improvement with RGP lenses, corneal ring implantation was recommended. In one patient diagnosed with pellucid marginal degeneration, wedge resection surgery was performed due to persistent difficulty with lens centration.

Only patients with at least one year of follow-up were included in the analysis. Spherical and astigmatic refractive components, uncorrected and best-corrected visual acuities, and other parameters obtained via autorefractometry were compared with the corresponding pre-treatment values during follow-up examinations.

Statistical Analysis;

All statistical analyses were conducted using SPSS software (IBM SPSS Statistics, Version 8.0). To evaluate changes in visual acuity before and after contact lens application, a paired sample t-test was used. Additionally, the differences in Snellen visual acuity improvement among the mild, moderate, and advanced keratoconus groups were assessed using one-way analysis of variance (ANOVA).

RESULTS

Of the 176 eyes included in the study, 145 were diagnosed with keratoconus, 4 with corneal ectasia following LASIK surgery, and 4 with pellucid marginal degeneration. In addition, 12 eyes presented with high astigmatism after corneal transplantation, 3 after corneal ring implantation, 4 after corneal wedge resection following keratoplasty, and 2 after deep anterior

lamellar keratoplasty. Furthermore, 2 keratoconus cases continued to exhibit high astigmatism following corneal cross-linking.

The mean age of the 111 patients who underwent gas permeable contact lens (RGP lens) fitting was 25.45 ± 7.35 years (range: 17–47). Among these, 65 were female and 46 were male. The mean cylindrical refractive error measured by autorefractometry was 4.00 ± 1.7 diopters (range: 1.00–6.75), and the average keratometry value recorded via corneal topography was 6.74 ± 1.46 mm (range: 4.89–8.12).

The mean uncorrected visual acuity, spectacle-corrected visual acuity, and contact lens-corrected visual acuity in patients with mild, moderate, and advanced keratoconus are presented in Table 1. When the mean visual acuity achieved with RGP lenses (0.86 ± 0.49) was compared with the mean uncorrected visual acuity (0.22 ± 0.18) and the mean spectacle-corrected visual acuity (0.40 ± 0.20), the difference was statistically significant ($p < 0.01$ for both comparisons, paired sample t-test).

According to the Snellen scale, the mean improvement in visual acuity with RGP lenses was 6.20 ± 2.10 lines (range: 3 to 10) in the mild keratoconus group ($n = 10$), 6.13 ± 2.37 lines (range: 1 to 10) in the moderate group ($n = 113$), and 7.26 ± 2.15 lines (range: 0 to 10) in the advanced group ($n = 53$). The mean improvement in spectacle-corrected visual acuity was 2.5 lines (range: 0 to 5) in mild cases, 2.14 lines (range: 0 to 7) in moderate cases, and 2.32 lines (range: 0 to 7) in advanced cases (see Figure 2).

When visual acuity improvement across Snellen lines was analyzed by keratoconus stage, the improvement was significantly greater in the advanced group compared to the mild and moderate groups ($p = 0.010$, one-way ANOVA).

During follow-up visits, no serious complications that would preclude lens wear were observed in any patient. Two patients were re-evaluated at the second and sixth months after losing their lenses, and new lenses with the same parameters were prescribed. Artificial tear drops were recommended for patients who experienced stinging, and the piggyback technique was employed in three patients.

Two patients discontinued RGP lens use within the first month due to significant discomfort. In one patient with pellucid marginal degeneration, wedge resection surgery was performed due to persistent lens decentration. Additionally, four patients diagnosed with blepharitis were treated before lens application and followed up thereafter.

DISCUSSION

Surgical treatment options for keratoconus include intracorneal ring segments (such as Intacs, Ferrara rings, and Keraring), deep anterior lamellar keratoplasty (DALK), and penetrating keratoplasty.^{8–9} Corneal laser refractive procedures (e.g.,

PRK, LASIK) have also been attempted in the past; however, outcomes have generally been unsatisfactory in patients with ectatic corneas. Penetrating or lamellar keratoplasty may result in postoperative astigmatism due to irregular graft-host junctions, and because of progressive endothelial cell loss and other complications, these procedures are typically reserved for advanced cases.^{5,10}

Although several studies have reported improvement in visual acuity and reduction in myopia and/or astigmatism following intracorneal ring segment implantation, these outcomes are often limited and unpredictable. Furthermore, complications such as partial extrusion of the segment and infectious keratitis have been documented.¹¹

In comparison to these surgical alternatives, the visual rehabilitation achieved through rigid gas permeable (RGP) contact lenses in keratoconus patients is quite satisfactory. The improvement in visual acuity following RGP lens application can be attributed to the flattening effect of the lens on the irregular corneal surface and the neutralization of spherical and cylindrical refractive errors by the formation of an optically homogeneous tear film beneath the lens. RGP lenses create a regular spherical refractive surface over the anterior portion of the ectatic cornea, thereby compensating for the irregular astigmatism and distorted optics inherent in keratoconus.

Can et al. conducted a similar study in which Rose K2 rigid lenses were applied to 80 eyes of 47 patients with keratoconus. Their results showed that visual acuity obtained with the lens was significantly higher than the best-corrected visual acuity (BCVA) achieved with spectacles.¹² Furthermore, they reported that lens efficacy was more prominent in patients with moderate and advanced keratoconus compared to those with mild disease.

In our study, a similar trend was observed: when uncorrected visual acuity, spectacle-corrected visual acuity, and contact lens-corrected visual acuity were compared in 176 eyes, contact lens correction resulted in significantly better visual outcomes. In our clinic, we found a statistically significant difference between mean BCVA and uncorrected visual acuity with RGP lens use ($p < 0.0001$). The mean post-lens application visual acuity was 0.86, compared to 0.40 with spectacles. Importantly, both uncorrected and best-corrected visual acuity remained stable during the entire follow-up period. For most patients, the improvement in visual acuity was evident from the early stages of RGP lens use.

The statistically greater improvement in visual acuity observed in patients with advanced keratoconus, compared to those with mild or moderate disease, is likely related to the very low baseline visual acuity values in this group, which allowed for more pronounced gains with lens correction.

Our findings demonstrate that RGP lenses are highly effective in the visual rehabilitation of patients with early, moderate, and advanced keratoconus, as well as in those with corneal ectasia and high corneal astigmatism. In this large cohort with long-term follow-up, most patients did not require additional spectacle correction after RGP lens fitting, and compliance with lens wear was high. With appropriate patient selection, RGP lenses represent a noninvasive, reversible, and clinically successful method for improving visual acuity in this patient population.

REFERENCES

1. Nishida T. Basic Science and Pathophysiologic Responses. In: Krachmer JH, Mannis MJ, Holland EJ, editors. Fundamentals of Cornea and External Disease. Mosby; 1997:3–27.

2. Rabinowitz YS. Keratoconus. Surv Ophthalmol. 1998;42(4):297–319.

3. Buzard KA, Tuengler A, Febraro JL. Treatment of mild to moderate keratoconus with LASIK. J Cataract Refract Surg. 1999;25(12):1600–1609.

4. Speicher L, Gottinger W. Progressive corneal ectasia after LASIK. Klin Monbl Augenheilkd. 1998;213(4):247–251.

5. Olson RJ, Pingree M, Ridges R, et al. Penetrating keratoplasty for keratoconus: a long-term review. J Cataract Refract Surg. 2000;26(7):987–991.

6. Bilgin LK. Application methods in hard lenses. XIV. Ulus Oft Kurs Kitabı (Contact Lens). Ankara: Tekiş Web Ofset; 1994:104–113.

7. Zadnik K, Barr JT. Keratoconus. In: Clinical Contact Lens Practice. Bennett ES, Weissman BA, editors. Butterworth Heinemann; 2002:301–303.

8. Geggel HS, Talley AR. Delayed onset keratectasia following LASIK. J Cataract Refract Surg. 1999;25(5):582–586.

9. Wachler BSB, Chandra NS, Chou B, et al. Intacs for keratoconus. Ophthalmology. 2003;110(5):1031–1040.

10. Colin J, Cochener B, Savary G, et al. INTACS inserts for treating keratoconus. Ophthalmology. 2001;108(8):1409–1414.

11. Miranda D, Sartori M, Francesconi CM, et al. Ferrara intrastromal corneal ring segments for severe keratoconus. J Refract Surg. 2003;19(6):645–653.

12. Can ÇÜ. Rose K2 contact lens application results in keratoconus cases. MN Ophthalmology. 2008;15(1):10–13.

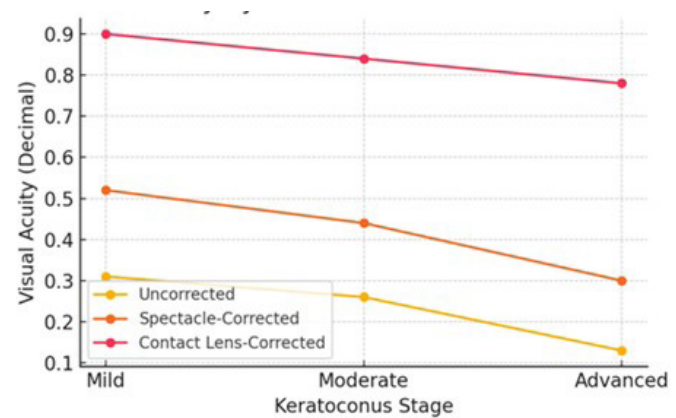
TABLES AND FIGURES

Table 1. Mean Visual Acuity Outcomes According to Keratoconus Severity Groups

Stage	Uncorrected VA (Mean ± SD)	Spectacle-Corrected VA (Mean ± SD)	Contact Lens-Corrected VA (Mean ± SD)
Mild (n=10)	0.31 ± 0.19 (0.05–0.60)	0.52 ± 0.17 (0.30–0.80)	0.90 ± 0.17 (0.60–1.00)
Moderate (n=113)	0.26 ± 0.19 (0.03–0.70)	0.44 ± 0.20 (0.03–0.90)	0.84 ± 0.17 (0.20–1.00)
Advanced (n=53)	0.13 ± 0.10 (0.03–0.40)	0.30 ± 0.17 (0.03–0.70)	0.78 ± 0.20 (0.30–1.00)
Total (n=176)	0.22 ± 0.18 (0.03–0.70)	0.40 ± 0.20 (0.03–0.90)	0.86 ± 0.49 (0.20–1.00)

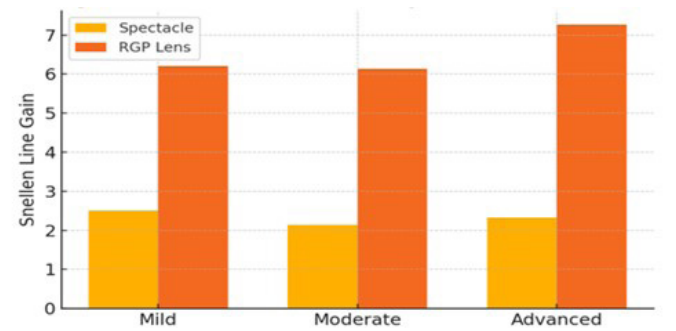
*BCVA: uncorrected visual acuity, BCVA: Best corrected visual acuity with spectacles, BCVA: Visual acuity corrected with contact lenses

Figure 1. Mean visual acuity before and after RGP lens application according to keratoconus stages.



Insert line chart comparing uncorrected, spectacle-corrected, and contact lens-corrected VA for each stage]

Figure 2. Visual acuity improvement (Snellen line gain) with glasses and RGP lenses in different keratoconus stages.



Insert bar chart showing Snellen line improvement for mild, moderate, and advanced stages with each method.

Sağlık Kurumlarında Gıda Atık Yönetimi ve Sürdürülebilirlik Uygulamaları

Food Waste Management and Sustainability Practices in Healthcare Institutions

Muhammed Fatih Ertaş^{1*}.

¹Sağlık Bilimleri Üniversitesi, Hamidiye Sağlık Bilimleri Fakültesi, Sosyal Hizmet Bölümü, Dr. Öğr. Üyesi. Üsküdar/İSTANBUL - 0530 202 92 05.

ORCID: 0000-0002-5271-6719

E-mail: fatih.ertas@sbu.edu.tr

*Corresponder author: Assist. Prof. Muhammed Fatih Ertaş. Sağlık Bilimleri Üniversitesi, Hamidiye Sağlık Bilimleri Fakültesi, Sosyal Hizmet Bölümü, Dr. Öğr. Üyesi. Üsküdar/İSTANBUL - 0530 202 92 05

ORCID: 0000-0002-5271-6719

Sağlık Bilimleri Üniversitesi

Abstract

Meeting the food demands of the ever-increasing population in a sustainable manner is considered one of the biggest challenges of the next decade. For this purpose, although efforts are made to increase production, it is stated that food loss and waste are too much to ignore. Lost and wasted food also causes a social conflict when global hunger continues. On the other hand, food waste thrown into landfills has negative effects on climate change. In this context, reducing food loss and waste is seen as the key to meeting food demands sustainably and protecting environmental health. Hospitals have an important place in promoting sustainable and healthy living. The issue of food waste in hospitals requires greater attention due to the multifaceted structure of food planning systems in these institutions with the potential to produce excessive food. It is emphasized that it is important to implement a number of strategies to effectively manage food waste in hospitals. The food recovery hierarchy stands out as the most preferred model for managing food waste by taking into account the social, economic and environmental impacts of food waste. The first stage recommendation of this model is to avoid food waste. The next stages include; re-offering the excess food for human consumption, converting food waste into animal feed, recovering energy through anaerobic digestion and composting. At the final stage, food waste is subject to disposal. The aim of this review is to evaluate the sustainability strategies that hospitals need to develop specifically in the context of food waste management, considering the strong relationship between environmental sustainability and public health. Given that healthcare institutions generate 2-3 times more plate waste compared to sectors such as restaurants and cafés, it is evident that these institutions play a critical role in reducing food waste. In this regard, the development of sustainable food waste management practices in hospitals is of great importance, both for mitigating environmental impacts and for protecting public health.

The literature review was conducted on studies published between 2010 and 2025 that address food waste management and sustainability strategies in healthcare institutions. The findings obtained from the review were classified using content analysis and thematic categorization techniques.

Keywords: Food loss and waste, healthcare business management, hospital, sustainability, food waste recovery hierarchy.

Özet

Sürekli artmakta olan nüfusun gıda taleplerini sürdürülebilir bir şekilde karşılamak, önümüzdeki on yılın en büyük zorluklarından biri olarak değerlendirilmektedir. Bunun için her ne kadar üretim artırılmaya çalışılsa da gıda kaybı ve israfının göz ardı edilemeyecek kadar fazla olduğu ifade edilmektedir. Kaybedilen ve israf edilen gıdalar, küresel açlığın devam etmesi göz önüne alındığında aynı zamanda sosyal bir çelişkiye neden olmaktadır. Diğer yandan çöp sahalarına atılan gıda atıkları iklim değişikliği üzerinde olumsuz etkiler oluşturmaktadır. Bu bağlamda gıda kaybı ve israfını azaltmak, gıda taleplerinin sürdürülebilir şekilde karşılanmasının ve çevre sağlığının korunmasının anahtarı olarak görülmektedir. Hastaneler, sürdürülebilir ve sağlıklı yaşamı teşvik etmede önemli bir yere sahiptir. Hastanelerde gıda israfı konusu, aşırı gıda üretme potansiyeline sahip bu kurumlarda gıda planlama sistemlerinin çok yönlü yapısı nedeniyle daha büyük bir dikkat gerektirmektedir. Hastanelerde gıda israfını etkili bir şekilde yönetmek için birtakım stratejiler uygulamanın önemli olduğu vurgusu yapılmaktadır. Gıda geri kazanım hiyerarşisi; gıda israfının sosyal, ekonomik ve çevresel etkilerini dikkate alarak gıda atıklarını yönetmek için en çok tercih edilen model olarak öne çıkmaktadır. Bu modelin ilk etap önerisi gıda israfından kaçınmaktır. Sonraki etaplarında; fazla olan gıdanın insan tüketimine yeniden sunulması, gıda atıklarını hayvan yemine dönüştürmeyi, anaerobik sindirim yoluyla enerjiyi geri kazanmayı ve kompostlamayı içermektedir. Son etapta ise gıda atıklarının bertaraf edilmesi söz konusudur. Bu derlemenin amacı, çevresel sürdürülebilirlik ile toplum sağlığı arasındaki güçlü ilişki göz önünde bulundurularak, hastanelerin gıda atık yönetimi özelinde geliştirmesi gereken sürdürülebilirlik stratejilerini değerlendirmektir. Özellikle sağlık kuruluşlarının, restoran ve kafe gibi diğer sektörlerle kıyasla 2-3 kat daha fazla tabak atığı ürettiği dikkate alındığında, bu kurumların gıda atıklarının azaltılmasında kritik bir rol oynadığı açıktır. Bu bağlamda, hastanelerin sürdürülebilir gıda atık yönetimi uygulamaları geliştirmesi hem çevresel etkilerin azaltılması hem de toplum sağlığının korunması açısından büyük önem taşımaktadır. Literatür taraması 2010-2025 yılları arasında yayımlanmış, sağlık kurumlarında gıda atık yönetimi ve sürdürülebilirlik stratejilerini ele alan çalışmalar üzerinden gerçekleştirilmiştir. Tarama sonucunda içerik analizi yöntemi kullanılarak tematik ayrıştırma teknikleriyle elde edilen bulgular sınıflandırılmıştır.

Anahtar Kelimeler: Gıda kaybı ve israfı, sağlık işletmeciliği, hastane, sürdürülebilirlik, gıda atığı ve geri kazanım hiyerarşisi.

Received: 27/06/2025

Accepted: 28/07/2025

Published Online: 30/08/2025

Cite this article: Ertaş F. Food Waste Management and Sustainability Practices in Healthcare Institutions. Turk J Health S. 2025;6:2:75-80. <http://dx.doi.org/10.29228/tjhealthsport.82777>



GİRİŞ

Sürekli artmakta olan nüfusun gıda taleplerini sürdürülebilir bir şekilde karşılamak, önümüzdeki on yılın en büyük zorluklarından biri olarak değerlendirilmektedir [1]. Bunun için her ne kadar üretim artırılmaya çalışılsa da gıda kaybı ve israfının göz ardı edilemeyecek kadar fazla olduğu ifade edilmektedir. Birleşmiş Milletler Gıda ve Tarım Örgütü verilerine göre insan tüketimi için üretilen gıdaların yaklaşık üçte biri kaybolmakta veya israf edilmektedir [2]. Bu durum çevre üzerinde olumsuz etkilere neden olmakla birlikte gıda sistemlerinin sürdürülebilirliği için de tehditler oluşturmaktadır [3]. Kaybedilen ve israf edilen gıdalar, küresel açlığın devam etmesi göz önüne alındığında sosyal bir çelişkiye neden olmaktadır. Sanayileşmiş ülkelerde tüketici düzeyinde gıda atıklarının (ortalama 222 milyon ton), Sahra Altı Afrika'daki toplam net gıda üretimi (230 milyon ton) kadar yüksek olduğu ifade edilmektedir [4].

Çöp sahalarına atılan gıda atıkları iklim değişikliği üzerinde olumsuz etkiler oluşturmaktadır. Gıda atıklarının çöpe atılması, karbondioksitten 104 kat daha fazla küresel ısınma potansiyeline sahip olduğu belirtilen güçlü bir sera gazı niteliği taşıyan metan üretimine neden olmaktadır [5]. Bu durum göz önünde bulundurularak gıda atıklarının bertarafının engellenmesi iklim değişikliğiyle mücadele için umut verici bir strateji olarak değerlendirilmektedir [6]. Bu bağlamda gıda kaybı ve israfını azaltmak, gıda taleplerin sürdürülebilir bir şekilde karşılanmasının anahtarı olarak görülmektedir [7]. Birleşmiş Milletler Sürdürülebilir Kalkınma Hedefleri ile uyumlu olarak birçok ülke 2030 yılına kadar küresel gıda israfını yarıya indirme önerisini kabul etmiştir [8]. Özellikle 2030 gündeminin 12. hedefi olan sorumlu üretim ve tüketim vurgusu ile hem üretici hem de tüketici düzeyinde gıda kaybı ve israfını azaltmak, geri dönüşüm ve yeniden kullanım yoluyla etkili bir atık yönetim stratejisi benimsemek ve ulusal politikalar ile tüm bu uygulamaların desteklenmesinin önemine dikkat çekilmektedir [9].

Gıda ve Tarım Örgütü (FAO); gıda kaybı ve gıda israfı kavramlarının farklı anlamlara geldiğini ifade etmektedir. Gıda kaybı; üretim aşamasından tüketime kadar olan süreçlerin herhangi bir aşamasında, insan tüketimi için üretilen gıdanın ağırlığındaki veya kalitesindeki azalmadır. Bu azalma tarlada, hasat sonrasında, depolama veya taşıma esnasında meydana gelebilmektedir. Gıda israfı ise insan tüketimine uygun olan gıdanın çeşitli nedenlerle atılması olarak ifade edilmektedir [10]. Bu duruma örnek olarak tavsiye edilen tüketim tarihi geçtiği için çöpe atılan yoğurt, ihtiyaçtan fazla pişirilen ve tüketilmeyip atılan yemekler, uygun depolama koşullarında saklanmadığı için bozulan yiyecekler verilebilir [11].

Sağlık sektörünün enerji tüketimi, nakliye, ürün kullanımı ve bertaraf yoluyla çevre üzerinde büyük etkileri olduğu

bilinmektedir [12]. Hastaneler, sürdürülebilir ve sağlıklı yaşamı teşvik etmede önemli bir yere sahiptir. Sağlık hizmetlerinin sağlanmasıyla bağlantılı sürdürülebilirlik stratejilerinin geliştirilmesi ve uygulanmasında hastane kurumlarının farklı alanlardaki uygulamaları dikkat çekmektedir [13]. Doğal kaynakların kullanımında ve karbon ayak izinin azaltılmasında sürdürülebilir uygulamaların gündemde tutulması (güneş panelleri, sensör aydınlatması, yağmur suyunun toplanması, su arıtma kullanımı) [14], sürdürülebilir ulaşımın teşvik edilmesi (dizel yerine elektrikli veya hidrojenli araç kullanımı, daha gelişmiş bisiklet park alanları oluşturma, bir ulaşım koordinasyonu planlama) [15], sürdürülebilir gıda vurgusu yapılması (yerel ve organik gıdaların satın alınması, vejetaryen ve geleneksel menü planlamaları, mevsiminde tüketim, hastane kantinlerinde şişelenmiş su yerine analizleri gerçekleştirilmiş şebeke suyunun kullanımı) bu uygulamalara örnektir [12, 16]. Gıda hizmetlerinde sürdürülebilir çözümlere yönelmek, hastanelerin kendilerini sürdürülebilir bir gıda sistemi ve sağlık sektörüne doğru lider olarak konumlandırmalarına izin verirken finansal, sosyal ve çevresel faydalar sağlayacaktır [12].

Yemeklerin hazırlanması su, enerji ve doğal malzemeler gibi kaynakların kullanılmasını gerektiren bir işlemdir. Bu durum gıdanın üretimi, dağıtımı ve tüketiminin tüm adımlarında katı ve sıvı atıkların oluşumuna neden olmaktadır. Bu nedenle daha gelişmiş bir atık yönetimi stratejisinin önemli bir parçası olarak görülen hastanelerin, anaerobik sindirim ve kompostlama gibi daha sürdürülebilir tekniklerle atık yönetimini gerçekleştirmesinin faydalı olacağı fikri öne sürülmektedir. Ayrıca hammaddelerin tesliminden, mutfakta depolanması ve hazırlanmasından hastalara dağıtımına kadar gıda zincirinin tüm aşamalarında gıda atıklarının nitel ve nicel olarak izlenmesinin, sürdürülebilir bir hastane gıda hizmeti sisteminin tasarım ve uygulamasında çok önemli bir faktör olduğu vurgusu yapılmaktadır [17].

Bu çalışmada, hastanelerin küresel sağlığa katkıda bulunmak için geliştirmesi gereken aktif sürdürülebilirlik girişimlerinin çevre ve toplum refahı arasındaki doğrudan ilişki göz önünde bulundurularak, gıda atık yönetimi özelinde sürdürülebilirlik stratejilerinin geliştirilmesi ve uygulanmasında hastane kurumlarının rolünün değerlendirilmesi amaçlanmaktadır. Bu doğrultuda, hastanelerde gıda atık yönetimi ve sürdürülebilirlik uygulamalarına ilişkin literatür taraması yapılmıştır. Bu kapsamda 2010–2025 yılları arasında yayımlanmış, hakemli dergilerde yer alan ve sağlık kurumlarında gıda atık yönetimi, sürdürülebilirlik stratejileri, gıda geri kazanım hiyerarşisi gibi konuları ele alan çalışmalar incelenmiştir. Tarama; PubMed, Scopus, Web of Science ve Google Scholar veri tabanları kullanılarak gerçekleştirilmiştir. Anahtar kelimeler olarak “hospital food waste”, “sustainability in healthcare”, “food recovery hierarchy”, “healthcare food services” ve “food waste

management in hospitals” terimleri kullanılmıştır.

Dahil etme kriterleri: (1) Hastanelerde veya sağlık kurumlarında gıda atık yönetimiyle ilgili olması, (2) İngilizce veya Türkçe yazılmış olması, (3) tam metnine erişilebilen çalışmalar olması. Dışlama kriterleri: (1) Konu dışı (örneğin evsel atıklar, okul kantinleri vb.) çalışmalar, (2) yalnızca teknik biyogaz üretimi gibi spesifik mühendislik süreçlerine odaklanan çalışmalar, (3) konferans özeti, mektup ya da editöre yorum gibi hakemli olmayan yayınlar.

Bu kriterler doğrultusunda toplam 38 çalışma değerlendirmeye alınmış ve içerik analizi yöntemiyle tematik olarak sınıflandırılmıştır.

Hastanelerde Gıda Atık Yönetimi

Hastanelerde gıda israfı konusu, aşırı gıda üretme potansiyeline sahip bu gibi kurumlarda gıda planlama sistemlerinin çok yönlü yapısı nedeniyle daha büyük bir dikkat gerektirmektedir. Sistematik bir inceleme, hastane atıklarının ortalama %20 -30’u gibi önemli bir bölümünün gıda israfını oluşturduğunu ortaya koymuştur [18]. Bu oran, hastanelerin yemek üretim kapasitesiyle birlikte değerlendirildiğinde oldukça dikkat çekicidir. Bu atıkları sebze-meyve kabukları ve kemik gibi organik, yenilebilir olmayan maddeler ve tabak atıkları gibi insan tüketimine uygun yenilebilir ancak çeşitli nedenlerle tüketilmeyen gıdalar oluşturmaktadır [19]. Hastanelerdeki gıda israfı nedenleri hasta kaynaklı olanlar da dahil olmak üzere çeşitli faktörlere bağlanabilir. Hastaların hastanede kalış süreleri, iştahları, beklentileri; gıdaların kalitesi, yemeklerin görünümü ve tadı bu faktörlere örnek olarak verilebilir [20]. Hastanelerde tabak atıklarından kaynaklı gıda israfının restoran, kafe, okul ve iş yeri kantinleri gibi diğer gıda hizmeti sektörlerine göre 2-3 kat daha yüksek olduğu belirtilmektedir. Bu durumun sebepleri olarak hastaların klinik durumu, uygun olmayan porsiyon boyutları, sınırlı menü mevcudiyeti, karmaşık sipariş sistemlerinden kaynaklanan hizmet sorunları ve hoş olmayan hastane ortamı gibi çevresel faktörlere dikkat çekilmektedir [21]. 1000 yataklı bir hastanede yapılan bir araştırma sonucuna göre hastanede yılda ortalama 29 ton gıda atığı oluştuğu gözlemlenmiştir [22]. Portekiz’de yapılan başka bir çalışma ise ülke genelinde hastanelerin yılda ortalama 8,7 bin ton gıda atığını bertaraf ettiğini ortaya koymuştur. Bertaraf edilen bu gıdalar aynı zamanda ekonomik kayıpları ve çevresel zararı da beraberinde getirmektedir. Bu atıkların ekonomik maliyetinin ortalama 35,3 milyon euro olduğu ve 16,4 bin ton karbondioksit eşdeğerinde sera gazı salınımına denk geldiği belirtilmiştir. Bu durumlar göz önüne alındığında kaynakların önemli derecede yanlış yönetildiği görülmektedir [23]. Diğer yandan hastanelerde israf edilen gıdalar hastalarda enerji ve protein alımının azalmasıyla ilişkilendirilir ve yetersiz beslenmeye bağlı komplikasyon riskini artırır [21]. Tüm bunlardan yola çıkılarak hastanelerde gıda israfını etkili bir şekilde yönetmek için birtakım stratejiler uygulamanın önemli

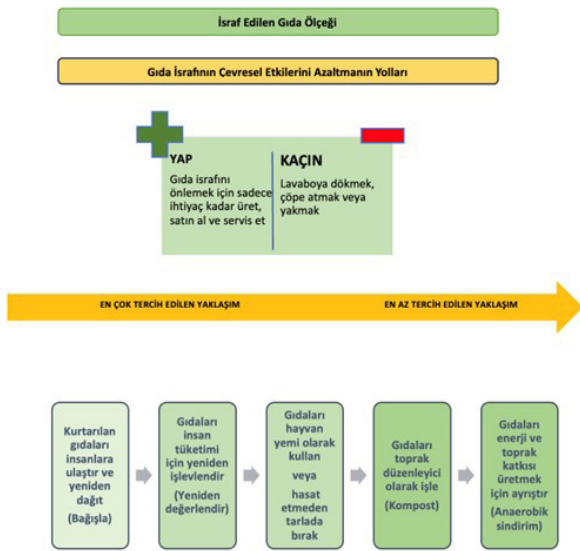
olduğu vurgusu yapılmaktadır [23].

Gıda Geri Kazanım Hiyerarşisi

Gıda geri kazanım hiyerarşisi; gıda israfının sosyal, ekonomik ve çevresel etkilerini dikkate alarak gıda atıklarını yönetmek için en çok tercih edilen model olarak öne çıkmaktadır. Bu modelin ilk etap önerisi gıda israfından kaçınmaktır [20]. Gıda israfını önlemek için dikkatli bir planlama yapılması yemek hizmetinin temelini oluşturmalıdır. Yerel olarak yetiştirilen, organik ve mevsim içi ürünlere öncelik vermek, yemeklerdeki hayvansal proteinleri azaltmak ve geri dönüştürülebilir ürünler satın almak ilk etapta potansiyel gıda israfını en aza indirmede önemli stratejiler olarak nitelendirilmektedir [6]. Hastane yemek hizmeti sunumunda görev alan ekibin gıda israfının önlenmesi konusunda duyarlılığının yine gıda geri kazanım hiyerarşisinin ilk etabı için faydalı olacağı belirtilmektedir. Örneğin bir yılda atılan yoğurt ve et porsiyonlarının görselleştirilmesi veya gıda israfıyla ilişkili ekonomik kaybın hesaplanarak paydaşlara aktarılması konunun ciddiyetinin anlaşılmasına yardımcı olabilir. Sağlık sektöründe kuruma özgü gıda tedarik süreçlerini optimize etmek yaratıcı çözümler gerektirmektedir. Mutfaktan hastaya gıda tedarik zinciri boyunca iletişim akışının analiz edilmesi ve geri bildirim süreçleriyle takibin yapılması önerilmektedir. İletişimi sağlıklı bir şekilde gerçekleştirmek amacıyla diyetisyen, departman hemşireleri ve servis personelinin koordine bir şekilde ilerlemesinin önemi vurgulanmaktadır [24]. Hastanelerde gıda israfını azaltmaya yönelik farklı stratejilerin uygulandığı 92 çalışmanın incelendiği bir araştırmada; gıda israfının engellenmesinde en etkili yöntemin, hastalara sunulan yemek seçeneklerinin bireysel tercihlere göre uyarlanması olduğu sonucuna ulaşılmıştır [25].

Gıda israfına karşı uygulamış olduğu stratejilerde başarılı olarak nitelendirilen, hastalara yılda 2,6 milyon öğün hazırlayan bir hastanede gıda israf oranı %2,5 olarak belirtilmiştir. Sistemsel başarı etkenleri olarak ise yemek tüketiminin hasta taleplerine uyacak şekilde gün içerisine yayılması ile yemeğin türü ve porsiyonunda çeşitli alternatifler sunulması (örneğin standart yoğurt yerine hasta ihtiyacına uyacak şekilde 50 g veya 125 gramlık seçeneklerinin olması) olarak ifade edilmiştir [26].

Gıda geri kazanım hiyerarşisinin sonraki etaplarında; fazla olan gıdanın insan tüketimine yeniden sunulması, gıda atıklarını hayvan yemine dönüştürmeyi, anaerobik sindirim yoluyla enerjiyi geri kazanmayı ve kompostlamayı içermektedir. Son etapta ise gıda atıklarının bertaraf edilmesi söz konusudur. Bertaraf, atıkların geri kazanım alternatifi olmaksızın nihai olarak ortadan kaldırılmasıdır. Bu aşamada atıklar; enerji geri kazanımı olmadan yakılabilir, planlanmış alanlara gömülebilir veya fiziksel ve kimyasal işlemlerle yok edilebilir. Bertaraf etme, gıda geri kazanım hiyerarşisinin ilk değerlendirme aşamaları başarısızsa son çare olarak düşünölmektedir [20].



Şekil 1. Gıda Geri Kazanım Hiyerarşisi İnfografisi [19]

Bir hastanede artan yemeklerin gıda kurtarma organizasyonuna bağışlanmasıyla ayda ortalama 136 kg gıdanın çöpe gitmesinin engellendiği ve bir yıl içerisinde 4 bin öğünün israf edilmeden yeniden kullanılmasına olanak sağlandığı sonucuna ulaşılmıştır [27]. Başka bir hastanede de benzer şekilde gıda atıklarının gıda kurtarma organizasyonuna, kullanılan pişirme yağlarının ise biyoyakıt üretimi için toplanması sonucunda iki yıl içerisinde 8610 kilogram atığın ve yılda 1000 litre pişirme yağının çöpe gitmesinin engellendiği bildirilmiştir [28].

Gıda geri kazanım hiyerarşisinin alternatiflerinden biri olan anaerobik sindirim, biyogaz ve biyogübre üretmek için gıda atıklarının ayrışmasını içeren biyokimyasal bir süreçtir. Bu işlem için oksijensiz bir ortam gerekmektedir. Oksijensiz ortamda çoğunlukla metan ve karbondioksit gibi doğal olarak oluşan biyogazlar elektrik ve ısı üretiminde sürdürülebilir bir yakıt kaynağı olarak kullanılabilirler [29]. Kompostlama işlemi ise kontrollü bir aerobik ortamda gıda atıklarının ayrıştırılmasını içeren doğal bir süreçtir. Bu işlem; organik maddelerin ayrışmasını teşvik ederek, çevre kirliliğini önleyip toprağı besleyen faydalı bir ürün ortaya çıkaran bir azaltım tekniğidir. Bu yöntemde mikroorganizmalar kullanılarak, gıda atıkları en basit bileşenlerine dönüştürülüp kompost oluşturulur [30]. Bu işlem sonrasında oluşan kompost; toprağın yapısı, doku, havalandırma ve su tutma kapasitesi gibi temel niteliklerini artırma olanağı sağlamaktadır [31]. Brezilya'da hastane ve belediye ortaklığında; hastane personelinin gıda israfı konusunda farkındalığını artırmak, hastane beslenme ve diyet birimi tarafından üretilen atıkların uygun şekilde bertarafını sağlamak ve kompostlama yoluyla geri dönüşüme yönlendirilen atık miktarını artırmak amacıyla gerçekleştirilen bir projede, hastanenin beslenme ve diyet ünitesinde oluşan organik atıklar kullanılmıştır. Proje süresince her gün sebze-meyve-yumurta kabukları ve

kahve telvesi gibi atıklar ayrıştırılmış, etiketli çöp kutularında biriktirilmiştir. Ayda ortalama on beş bin hasta kabulü yapan hastanede, ön hazırlık aşamasında bir ayda ortalama 1000 kg organik atık üretildiği belirlenmiştir. Üç aylık süreçte bu organik atıklardan yaklaşık 100 kg organik kompost üretilerek, bu kompost belediye ağaçlandırma çalışmaları ile hastane çalışanlarının kişisel kullanımı için bağışlanmıştır. Altı ay süren proje esnasında yaklaşık 6.000 kg organik atığın şehir çöplüğüne gitmesi önlenmiştir [32].

Diğer yandan çalışmalar incelendiğinde, birçok hastanenin gıda atık yönetimi uygulaması olarak anaerobik sindirim ve kompostlama yöntemlerini kullanmadığı tespit edilmiştir [33]. Gıda atıklarının anaerobik sindiriminin karmaşık mikrobiyal konsorsiyumları sebebiyle reaksiyon dengesinde birtakım aksaklıklar oluşabilmektedir. Bu nedenle yakın izlem gerektirmesi ve maliyetli olması bu yöntemin uygulanmasının önündeki zorluklar olarak değerlendirilmektedir [34]. Kompostlama işleminin uygulama zorlukları arasında ise çoğunlukla konteynerlerin konumlandırılması için gereken alan yetersizliği, kompost kokusu, kontaminasyon ile ilgili sorunlar ve personel eksikliği ifade edilmektedir [35].

Gıda atık yönetiminde önemli bir yere sahip olan diğer bir yöntem gıda atıklarının hayvan yemi olarak kullanılmasıdır [36]. Gıda atıklarının hayvanların beslenmesinde kullanılması, boşa harcanan yiyeceklerin insan gıda tedarik zinciri içerisinde tutulmasına olanak sağlar. Aynı zamanda yetiştirilmesi ve işlenmesi gereken geleneksel hayvan yemi miktarını azaltır. Bu sayede yem üretimi ile ilişkili çevresel etkiler de azaltılmış olur. Atılan gıdaların hayvan yemine dönüştürülmesi, bu gıdaların bir çöp sahasına taşınmasından daha ucuz olabileceğinden maddi olarak da avantajlar sağlayabilmektedir [37]. Bununla birlikte özellikle hasta tepsilerinden toplanan mikrobiyal tehlike kaynaklı gıda atıklarının hayvanlar üzerinde birtakım potansiyel sağlık riski oluşturabileceği endişesi bulunmaktadır. Diğer yandan iyi tesisler ve düzenlemelerin izin verdiği sterilizasyon işlemiyle gıda atıklarının hayvan yemi olarak kullanılabilirliği vurgulanmaktadır [36].

Gıda atıklarının yönetiminde israf edilen gıdanın büyük kısmının hangi aşamada oluştuğunun ve ortaya çıkan atığın niteliğine göre en etkili değerlendirme seçeneğinin hangisi olduğunun bilinmesi, etkili bir atık yönetimi uygulamasında etkili bir çözüm olarak değerlendirilmektedir. Amerikan Çevre Koruma Ajansı tarafından bu değerlendirmelere yardımcı olmak amacıyla gıda atığı değerlendirme materyalleri hazırlanmıştır (Şekil 2) [38].

KOMPOST	GERİ DÖNÜŞÜM	ÇÖP (Geri dönüştürülemeyen ve kompost edilemeyen materyaller)
Meyve ve sebze materyalleri	Şişe, kutu, metal ve plastik kaplar	Gıda ambalajları
Bozulmuş gıda ürünleri	Karton ve kağıtlar	Plastik eldiven
Islak ve mumlu karton	Alüminyum	Strafor
Kağıt havlu ve kağıtlar		Burgu/bükme teller
Ahşap parçaları		Lastik bantlar
Çiçek, bitki ve toprak		Plastik sofa gereçleri
Kahve telvesi ve filtreleri		Ayrıştırılmamış/karışık çöpler
Şarküteri ve fırın ürünleri		
Gıda hazırlama atıkları		
Donmuş gıdalar		

Şekil 2: Gıda Atığı Değerlendirme Materyali [37]

Yıllık 290.000 öğün kapasitesine sahip gıda atık yönetim süreci başarılı olarak değerlendirilen bir hastanede, bölge yasalarınca organik atıkların değerli kaynaklar olarak nitelendirilmesi esasıyla kağıt, karton, ahşap, metal, cam gibi geri dönüştürülebilir atıklar sınıflandırılmış ve ayrıştırılmıştır. Ayrıca mutfakta hazırlık aşamasında kalan, ısıtılmayan ve son kullanma tarihi geçmemiş olan yemekler personel kafeteryasında yeniden tüketime sunulurken değerlendirilmiştir [26].

SONUÇ VE ÖNERİLER

Kaybolan ve israf edilen gıdalar çevre üzerinde olumsuz etkilere neden olmakla birlikte gıda sistemlerinin sürdürülebilirliği için de tehditler oluşturmaktadır. Aynı zamanda küresel açlığın devam etmesi göz önünde bulundurulduğunda bu durum sosyal bir çelişkiye de neden olmaktadır. Bu bağlamda; gıda kaybı ve israfının azaltılması ve oluşan atıklar için etkili bir atık yönetim stratejisinin benimsenmesi gıda taleplerinin sürdürülebilir bir şekilde karşılanmasının anahtarı olarak görülmektedir. Sağlık kurumları, hem yüksek hacimli gıda üretim ve tüketim kapasitesine sahip olmaları hem de toplum sağlığına doğrudan hizmet vermeleri nedeniyle gıda atıklarının yönetiminde kritik bir rol üstlenmektedir. Hastanelerde oluşan gıda israfı yalnızca ekonomik ve çevresel kayıplara değil, aynı zamanda hasta beslenmesi ve genel sağlık hizmetlerinin kalitesine de etki etmektedir. Bu nedenle, sağlık kurumlarının sürdürülebilir gıda sistemleri geliştirmesi ve etkin gıda atık yönetimi stratejilerini benimsemesi, hem kurum içi kaynakların verimli kullanımı hem de küresel sürdürülebilirlik hedeflerine katkı açısından; gıda üretim ve tüketiminde önemli bir potansiyele sahip olan hastanelerde, gıda kayıplarının ve israfının etkili bir şekilde yönetimi konusu dikkat gerektirmektedir. Kurumun kapasitesi, hizmet verdiği kitlenin niteliği ve niceliği gibi mevcut olan şartlar göz önünde bulundurularak çeşitli stratejilerin geliştirilmesi önem arz etmektedir. Gıda geri kazanım hiyerarşinin ilk etap önerisi olan gıda israfından kaçınmak amacıyla; aşırı gıda alımının önüne geçilebilmesi için kurumun satın alma politikalarını

gözden geçirmesi, tedarik sürecinde taze-yerel-mevsimlik ve dikkatli bir gözlemlerle sık tüketilmeyen ve israf edilen ürünleri azaltmak için menülerin düzenlenmesi, personelin düzenli aralıklarla eğitilmesi, yiyeceklerin doğru şekilde saklanması, mutfak ve servis birimleri arasında iletişimin güçlendirilmesi sağlanmalıdır. Tek kullanımlık yerine tekrar kullanılabilir servis malzemeleri tercih edilmeli, ambalaj atıklarının azaltılabilmesi için ürünlerin toplu şekilde satın alımı gerçekleştirilmelidir. Sürecin yönetiminde gıda atıklarının ve israfının takibi, etkili önleme stratejilerinin geliştirilmesinde önemli bir adım olarak değerlendirilmektedir. Atık değerlendirme veri kayıt formları gibi materyaller oluşturularak gıda atıklarının düzenli takibi sağlanabilir. Bu formlar kullanılırken belirli periyotlarla formun doldurulması, atık türlerinin (sebze, gıda hazırlama atıkları, kağıt) ve miktarlarının (kg, adet) doğru ölçülmesi, atıkların neden kaynaklı oluştuğu (bozulma, fazla alım) ve potansiyel geri kazanım-azaltma seçeneklerinin (kompost, bağış, geri dönüşüm) işaretlenmesi gerekmektedir. Gıda hizmetlerinde sürdürülebilir çözümlere yönelmek, sağlık kurumlarının kendilerini sürdürülebilir bir gıda sistemi ve sağlık sektörüne doğru lider olarak konumlandırmalarına izin verirken finansal, sosyal ve çevresel faydalar sağlayacağından; sağlık kurumları tarafından etkin gıda atık yönetimi stratejilerinin planlanması ve benimsenmesi ile bu alanda yapılacak her iyileştirme hem yerel hem de küresel düzeyde anlamlı bir etki yaratacaktır.

KAYNAKLAR

- Barrera EL, Hertel T. Global food waste across the income spectrum: Implications for food prices, production and resource use. *Food Policy*. 2021;98:101874.
- Footprint FW. Food Wastage Footprint Full-cost Accounting: Food & Agriculture Organization of the UN (FAO); 2014.
- Campoy-Muñoz P, Cardenete MA, Delgado MdC, Sancho F. Food losses and waste: a needed assessment for future policies. *International journal of environmental research and public health*. 2021;18(21):11586.
- Food S. Global initiative on food loss and waste reduction. Key facts on food loss and waste you should know. 2016.
- Scarpelli TR, Cusworth DH, Duren RM, Kim J, Heckler J, Asner GP, et al. Investigating Major Sources of Methane Emissions at US Landfills. *Environmental Science & Technology*. 2024;58(49):21545-56.
- Thiel CL, Park S, Musicus AA, Agins J, Gan J, Held J, et al. Waste generation and carbon emissions of a hospital kitchen in the US: Potential for waste diversion and carbon reductions. *PLoS One*. 2021;16(3):e0247616.
- Organization WH. The state of food security and nutrition in the world 2019: safeguarding against economic slowdowns and downturns: Food & Agriculture Org.; 2019.
- Canton H. Food and agriculture organization of the United Nations—FAO. The Europa directory of international organizations 2021: Routledge; 2021. p. 297-305.
- Jaques G. Políticas públicas para a prevenção e o combate ao trabalho escravo contemporâneo no Brasil: uma análise no contexto da meta 7 do Objetivo de Desenvolvimento Sustentável 8 da Organização das Nações Unidas-Agenda 2030. 2024.
- FAO. Food wastage footprint. FAO Rome; 2013.
- Ishangulyyev R, Kim S, Lee SH. Understanding food loss and waste—why are we losing and wasting food? *Foods*. 2019;8(8):297.
- Carino S, Collins J, Malekpour S, Porter J. Environmentally sustainable hospital foodservices: drawing on staff perspectives to guide change. *Sustainable production and consumption*. 2021;25:152-61.
- Badanta B, Porcar Sierra A, Fernández ST, Rodríguez Muñoz FJ, Pérez-Jiménez JM, Gonzalez-Cano-Caballero M, et al. Advancing Environmental Sustainability in Healthcare: Review on Perspectives from Health Institutions. *Environments*. 2025;12(1):9.
- Narayanan H, Raistrick C, Pierce JT, Shelton C. Carbon footprint of inhalational and total intravenous anaesthesia for paediatric anaesthesia: a modelling study. *British journal of anaesthesia*. 2022;129(2):231-43.
- Puška A, Stević Z, Pamučar D. Evaluation and selection of healthcare waste incinerators using extended sustainability criteria and multi-criteria analysis methods. *Environment, Development and Sustainability*. 2022:1-31.
- Barbero S, Pallaro A. Systemic design for sustainable healthcare. *The Design Journal*. 2017;20(sup1):S2473-S85.
- Chatzipavlou M, Karayiannis D, Chaloulakou S, Georgakopoulou E, Pouli KA. Implementation of sustainable food service systems in hospitals to achieve current sustainability goals: A scoping review. *Clinical Nutrition ESPEN*. 2024.
- Carino S, Porter J, Malekpour S, Collins J. Environmental sustainability of hospital foodservices across the food supply chain: a systematic review. *Journal of the Academy of Nutrition and Dietetics*. 2020;120(5):825-73.
- Papargyropoulou E, Lozano R, Steinberger JK, Wright N, bin Ujang Z. The food waste hierarchy as a framework for the management of food surplus and food waste. *Journal of cleaner production*. 2014;76:106-15.
- Cook N, Goodwin D, Porter J, Collins J. Food and food-related waste management strategies in hospital food services: a systematic review. *Nutrition & Dietetics*. 2023;80(2):116-42.
- Williams P, Walton K. Plate waste in hospitals and strategies for change. *e-SPEN, the European e-Journal of Clinical Nutrition and Metabolism*. 2011;6(6):e235-e41.
- Alshqaqeeq F, Twomey JM, Overcash M, Sadkhi A. A study of food waste in St. Francis Hospital. *International journal of healthcare management*. 2020.
- Dias-Ferreira C, Santos T, Oliveira V. Hospital food waste and environmental and economic indicators—A Portuguese case study. *Waste management*. 2015;46:146-54.
- Strotmann C, Friedrich S, Kreyenschmidt J, Teitscheid P, Ritter G. Comparing food provided and wasted before and after implementing measures against food waste in three healthcare food service facilities. *Sustainability*. 2017;9(8):1409.
- Alshqaqeeq F, Twomey JM, Overcash MR. Food waste in hospitals. *International Journal of Healthcare Technology and Management*. 2018;17(2-3):186-96.
- SANTOS MVCAd. Interface nutrição e gastronomia na rotina hospitalar: uma revisão narrativa 2024.
- Rush surplus project to feed more in 2019 [Internet]. 2019.
- Ramsay Health Care Limited Impact Report. Ramsay Health Care Limited 2019.
- Alengebawry A, Ran Y, Osman AI, Jin K, Samer M, Ai P. Anaerobic digestion of agricultural waste for biogas production and sustainable bioenergy recovery: a review. *Environmental Chemistry Letters*. 2024:1-28.
- Rastogi M, Nandal M, Khosla B. Microbes as vital additives for solid waste composting. *Heliyon*. 2020;6(2).
- Palaniveloo K, Amran MA, Norhashim NA, Mohamad-Fauzi N, Peng-Hui F, Hui-Wen L, et al. Food waste composting and microbial community structure profiling. *Processes*. 2020;8(6):723.
- Spinelli MGN, de Oliveira GC, Natalino LV, da Rocha Santos LF, Ribeiro VM, de Sousa Coelho HD. Sustentabilidade em uma Unidade de Alimentação e Nutrição. *Saber Científico (1982-792X)*. 2021;9(1):25-35.
- Hassan HF, Khattar M, Fattouh F, Malli D, Antar E, Mohamad JEC, et al. Food waste management in Lebanese hospital food services: findings from a first-of-its-kind cross-sectional study in the arab region. *Journal of Agriculture and Food Research*. 2024;16:101127.
- Wang S, Xu C, Song L, Zhang J. Anaerobic digestion of food waste and its microbial consortia: A historical review and future perspectives. *International Journal of Environmental Research and Public Health*. 2022;19(15):9519.
- Goulding J. Barriers to Hospital Food Waste: A Pilot Exploratory Study. 2019.
- Dame-Korevaar A, Boumans LJ, Antonis AF, van Klink E, de Olde EM. Microbial health hazards of recycling food waste as animal feed. *Future Foods*. 2021;4:100062.
- Broad Leib E, Balkus O, Rice C, Maley M, Taneja R, Cheng R. Leftovers for livestock: a legal guide for using food scraps as animal feed 2016.
- A Guide to Conducting and Analyzing a Food Waste Assessment. 2014 (EPA Sustainable Materials Management).