



SAĞLIK HİZMETLERİ VE EĞİTİMİ DERGİSİ

JOURNAL OF HEALTH SERVICES AND EDUCATION

DERGİ HAKKINDA

Journal of Health Services and Education, Marmara Üniversitesi Sağlık Hizmetleri Meslek Yüksekokulu tarafından yayınlanan, başta akademisyenler olmak üzere tüm sağlık mensuplarına ulaşmayı hedefleyen bilimsel bir dergidir. Journal of Health Services and Education, Sağlık Hizmetleri Meslek Yüksekokulları'nın tüm programları başta olmak üzere sağlık hizmetlerinin her alanını içeren klinik ve deneysel çalışmaları, derlemeleri, sağlık hizmetleri öğrencilerinin yaptıkları çalışmaları yayımlar. Makale değerlendirme ve yayın süreci işlemlerinde yazarlardan hiçbir ücret talep edilmemektedir. Tüm yazılar online başvuru sistemi aracılığıyla teslim edilmelidir.

Temel Hedef Kitle: Sağlık Hizmetleri alanında tüm branşlardaki akademisyenleri, tüm sağlık mensuplarını ve sağlık alanında eğitim alan öğrencileri hedeflemektedir.

Yayın Hakları: Journal of Health Services and Education'nun basılı ve web ortamında yayınlanan yazı, resim, şekil, tablo ve uygulamalar yazılı izin alınmadan kısmen veya tamamen herhangi bir vasıta ile basılamaz. Bilimsel amaçlarla kaynak göstermek kaydıyla özetleme ve alıntı yapılabilir.

Periyodu: Yılda 2 sayı olarak Mart ve Eylül aylarında yayınlanmaktadır.

Yayına Başlama Tarihi: 2017

E-Yayına Başlama Tarihi: 2017

Yayın Dili: Türkçe/İngilizce

E-ISSN: 2636-8285

Makalelerin ortalama değerlendirme süresi: 1 ay

İletişim: Editör • Editor:

Nazan ATALAN ÖZLEN

(Journal of Health Services and Education)

Marmara Üniversitesi Sağlık Hizmetleri Meslek Yüksekokulu

D-100 Güney Yanyolu Üzeri, Cevizli Mahallesi 34865 Kartal / İstanbul

Tel: +90 216 777 49 67

Faks: +90 216 777 49 51

E-posta: nazan.atalan@marmara.edu.tr

Yayınevi:

Marmara Üniversitesi Yayınevi

Göztepe Kampüsü, Kadıköy 34722 İstanbul

Tel: +90 216 777 14 00, Faks: +90 216 777 14 01

E-posta: yayinevi@marmara.edu.tr

Yayın Tarihi: Eylül 2021

ABOUT JOURNAL

Journal of Health Services and Education, is an academic publication of Marmara University, Vocational School of Health Services. It is an open access, double blind peer-reviewed journal. The aim of the journal is to publish papers from educational programs, primarily from Vocational Schools of Health Services which includes clinical and experimental research articles about health care. The journal publishes original research articles, review articles and also papers from students of vocational school of health services.

No fees are requested from the authors at any point throughout the evaluation and publication process. All manuscripts must be submitted via the online submission system, which is available.

Academics, health members and students in all disciplines of health related services are the main target audience.

Permission request: Manuscripts, tables, graphics, figures and pictures published in Journal of Health Services and Education cannot be reproduced, achieved in a system, used in advertisement materials, without a written permission. Citations can be included only in scientific articles with referral.

Frequency: Two times a year (March, September)

Year of first print issue: 2017

Year of first online issue: 2017

Language: Turkish/English

E-ISSN: 2636-8285

We aim to reach a decision on all manuscripts: within 1 month.

Correspondence and communications:

Nazan ATALAN ÖZLEN

(Journal of Health Services and Education)

Marmara University, Vocational School of Health Related Services

D-100 Güney Yanyolu Üzeri, Cevizli Mahallesi 34865 Kartal / İstanbul

Tel: +90 216 777 49 67

Fax: +90 216 777 49 51

E-posta: nazan.atalan@marmara.edu.tr

Publisher:

Marmara University Press

Göztepe Kampüsü, Kadıköy 34722 İstanbul

Tel: +90 216 777 14 00, Faks: +90 216 777 14 01

E-posta: yayinevi@marmara.edu.tr

Published Date: September 2021

Marmara Üniversitesi Rektörlüğü Adına İmtiyaz

Sahibi • Owner:

Prof. Dr. Mustafa KURT (Rektör/Rector)

Derginin Sahibi • Owner of The Journal:

Marmara Üniversitesi Sağlık Hizmetleri Meslek Yüksekokulu adına

Prof. Dr. Ümit Süleyman ŞEHİRLİ (Müdür/Director)

Editör • Editor:

Nazan ATALAN ÖZLEN

Editör Yardımcıları • Assistant Editors:

Fidan KÜDÜR ÇIRPAN

Sezgin AYDEMİR

Dil Editörleri . Language Editors:

Neşe ÇAKIR

Naziye ÖZKAN YENAL

Teknik Editör . Technical Editor:

Murat BALIKCI

Bilim Kurulu • Editorial Advisory Board:

Neslihan BOYAN, Çukurova Üniversitesi, Adana

Olca ÇİZMELİ, Acıbadem Üniversitesi, İstanbul

Şefik DURSUN, Üsküdar Üniversitesi, İstanbul

Albena GAYEF, Trakya Üniversitesi, Edirne

Turan GÜNDÜZ, Manisa Celal Bayar Üniversitesi, Manisa

Şeyda ÖKDEM, Başkent Üniversitesi, Ankara

Dilek ÖZBEYLİ, Marmara Üniversitesi, İstanbul

Sevil ÖZCAN, Adnan Menderes Üniversitesi, Aydın

Sibel SERİN KILIÇOĞLU, Ufuk Üniversitesi, Ankara

Rüştü TAŞTAN, Kocaeli Üniversitesi, Kocaeli

İbrahim TÜMEN, Bartın Üniversitesi, Bartın

Necatı UTLU, Atatürk Üniversitesi, Erzurum

Demet ÜNALAN, Erciyes Üniversitesi, Kayseri

Onur YARAR, Okan Üniversitesi, İstanbul

Süheyla YAZICIOĞLU, Yeni Yüzyıl Üniversitesi, İstanbul

YAZARLARA BİLGİ

1. Journal of Health Services and Education, Marmara Üniversitesi Sağlık Hizmetleri Meslek Yüksekokulu'nun, başta akademisyenler olmak üzere tüm sağlık mensuplarına ulaşmayı hedefleyen bilimsel içerikli süreli yayın organıdır.
2. Journal of Health Services and Education, başta Sağlık Hizmetleri Meslek Yüksekokulları'nın tüm programları olmak üzere sağlık hizmetlerinin her alanını içeren klinik ve deneysel çalışmaları, derlemeleri, sağlık hizmetleri öğrencilerinin yaptıkları çalışmaları yayınlar.
3. Bir yazının yayınlanabilmesi için daha önce hiçbir yerde yayınlanmamış ve yayın için başka bir dergiye gönderilmemiş olması gerekir.
4. Tüm yazılar önyargısız hakemlik sürecinden geçerek yayına kabul edilmektedir. Ancak editörler ve editörler kurulunun kurallara uygun olmayan yazıları reddetme veya doğrudan düzeltme amaçlı geri gönderme hakkı vardır.
5. Yayın kurallarına uygun olarak hazırlanmamış makaleler değerlendirmeye alınmayacaktır.
6. Yetkili yazar veya tüm yazarlarca imzalanan "Yayın Hakkı Devir Sözleşmesi" makale dosyası ile birlikte PDF dosyası olarak otomasyon sistemine yüklenmelidir.
7. Yayın için gönderilen yazıların her türlü yayın hakkı, yazılar gerekli inceleme aşamalarından geçerek kabul edildikten sonra Journal of Health Services and Education'ın olur. Yazılarda anlam ve yazım bakımından gerekli görülen düzeltmeler editörler veya danışmanlar tarafından yapılabilir.
8. Yayınlanan yazıların telif hakkı Journal of Health Services and Education'a aittir. Dergiye gönderilen eserler yayımlandığı anda Journal of Health Services and Education'ın mülkiyetine geçer.
9. Journal of Health Services and Education'da yayınlanan tüm yazılar yayıncıdan yazılı izin alınmadan çoğaltılamaz ve başka bir yerde yayınlanamaz.
10. Journal of Health Services and Education'ın basılı ve web ortamında yayınlanan yazı, resim, şekil, tablo ve uygulamalar yazılı izin alınmadan kısmen veya tamamen herhangi bir vasıta ile basılamaz. Bilimsel amaçlarla kaynak göstermek kaydıyla özetleme ve alıntı yapılabilir.
11. Yazılar daha önce tez veya bildiri özeti olarak sunulmuş ise bu teşekkür ve bilgilendirme kısmında belirtilmelidir.
12. Yazıların etik kurallar dahilinde yazılmış olmasından yazarlar sorumludur. Araştırma öncesi alınan etik kurul onayları ve varsa bilgilendirilmiş onam alındığına dair bilgiler yazıların "gereç ve yöntem" kısmında yer almalıdır. Herhangi bir etik kural ihlalinde yazının kaldırılma hakkı dergiye aittir.
13. Araştırmaya yapılan yardım varsa bu yardımların hangi kurum, kuruluş, ilaç-gereç firmalarınca yapıldığı, proje destekleri, burslar, vs. teşekkür ve bilgilendirme kısmında belirtilmelidir.
14. Yazılardaki düşünce ve öneriler ile kaynakların doğruluğundan tümüyle yazarlar sorumludur.
15. Dergiye gönderilen yazılara telif hakkı ödenmez.
16. Makaleler online olarak shmyo.dergi@marmara.edu.tr adresine Yayın Hakkı Devir Formu ile birlikte gönderilmelidir.
17. Yazılar Editörler Kurulu tarafından incelenir ve en az biri başka kurumdan olmak üzere iki ya da daha fazla hakeme gönderilir. Editör, yazıyı reddetme ya da yazar(lara) ek değişiklikler için gönderme hakkına sahiptir.
18. Makalelerin ortalama değerlendirme süresi 1 aydır.

INSTRUCTIONS FOR AUTHORS

1. Journal of Health Services and Education is an official periodic scientific publication of Marmara University School of Vocational Health Services that aims to reach all of the members mainly academicians and health sciences.
2. Journal of Health Services and Education publishes clinical, experimental studies and reviews. All manuscripts of Vocational Schools of Health Related Services and of healthcare students are acceptable.
3. Manuscripts submitted to Journal of Health Services and Education are only accepted on the comprehension that they have not been, and will not be fully or partially published elsewhere.
4. All articles are accepted for publication through an unbiased peer review process. However, editors and editorial board have the right to reject unsuitable articles and send them back for revision.
5. Articles that are not prepared in accordance with the publication rules will not be evaluated.
6. "Copyright Transfer Agreement" form signed by corresponding author or all authors should be uploaded to online submission system as a PDF file with the manuscript.
7. All rights of manuscript sent for publication that are approved by passing through the necessary examination steps belong to Journal of Health Services and Education. Editors and consultants have the right to make corrections in grammar that are necessary in terms of meaning and writing.
8. Copyright of published manuscript belongs to Journal of Health Services and Education. Manuscripts go to the property of Journal of Health Services and Education after the submitted works are published.
9. All published articles in Journal of Health Services and Education cannot be reproduced and published elsewhere without obtaining written permission from the publisher.
10. The articles, pictures, figures, tables and applications published in the printed and web environment of Journal of Health Services and Education cannot be printed with any means, partly or completely, without written permission. Summarization and citation can be made with reference to scientific purposes.
11. If the articles have previously been presented as a thesis or abstract, this should be indicated in the acknowledgment and information section.
12. Authors are responsible for the fact that the text was written within ethical rules. Information on ethics committee approvals and informed consent should be included in the "material and method" section. In case of any violation of the code of ethics, the journal reserves the right to remove the article.
13. If the study is supported by institution, organization, drug-equipment company, research project, scholarship etc, it should be indicated in Acknowledgement section.
14. The authors are entirely responsible for the correctness of the references and the ideas and suggestions in the articles.
15. No copyright is paid for the submitted article.
16. Manuscripts should only be submitted online at shmyo.dergi@marmara.edu.tr with Copyright Transfer Form.
17. The articles are reviewed by the Editorial Advisory Board Members and then sent to two or more peer-reviewers which one is at least from another institution. The editor has the right to reject the article or to request additional revisions from the author(s).
18. The average evaluation period of the articles is one month.

V Editörden
Nazan ATALAN ÖZLEN

ORIGINAL ARTICLES / ARAŞTIRMA MAKALELERİ

33 Investigation of Gene Polymorphisms of Vaspin, Visfatin and Chemerin in Diabetic Obese and Non-Diabetic Obese Patients

Diyabetik Obez ve Diyabetik Olmayan Obez Hastalarda Vaspin, Visfatin ve Kemerin Gen Polimorfizimlerinin İncelenmesi

Fikret Kaan ORAN, Arezoo GHEYBI, Faruk CELIK, Sermin DURAK, Zeliha DOĞAN, Saadet Busra AKSOYER SEZGIN, Cem BASARAN, Osman FAZLIOĞULLARI, Nur Gokce CETINER, Sakir Umit ZEYBEK

39 Changes in the Sleep Quality and Physical Activity Habits of Vocational School Students During the Covid-19

Covid-19 Pandemi Sürecinde Sağlık Hizmetleri Meslek Yüksekokulu Öğrencilerinin Uyku Kalitesi ve Fiziksel Aktivite Alışkanlıklarındaki Değişiklikler

Orkide PALABIYIK, Nurcan ERDOĞAN KURTARAN, Selcuk KORKMAZ

48 Paratiroit Nakli Bekleyen Hipoparatiroidi Hastalarının Nakil Bekleme Sürelerinin Değerlendirilmesi

Evaluation of Parathyroid Transplantation Waiting Duration of Hypoparathyroidism Patients

Harika Salepçioğlu KAYA, Beyza GÖNCÜ, Utku KARATOPRAK, Ömer Faruk DÜZENLİ, Emrah YÜCESAN, Rümeyza KAZANCIOĞLU, Yeliz Emine ERSOY, Adem AKÇAKAYA

REVIEW ARTICLE / DERLEME MAKALESİ

53 Fiziksel Aktivite Değerlendirmesi: Subjektif ve Objektif Yöntemler

Physical Activity Assessment: Subjective and Objective Methods

İsmet TÜMTÜRK, Fatih ÖZDEN, Mehmet ÖZKESKİN

LETTER TO EDITOR / EDİTÖRE MEKTUP

61 Yayın Etiği İhlalleri ve Cezalarına Özet Bir Bakış

Ümit S. ŞEHİRLİ

Değerli okurlar,

Covid-19 pandemisi gölgesinde geçen günlerden sonra, yeni bir eğitim ve öğretim döneminin başlamasının heyecanı içerisinde olduğumuz şu günlerde, dergimizin 2021 yılı Eylül sayısını yayına hazırlamamızın ve siz değerli okurlarımızla yeniden buluşmanın mutluluğu içerisindeyiz. Bu sayımızın hazırlanmasında emeği ve katkıları olan, başta dergimize makale gönderen değerli yazarlarımız ve desteklerini esirgemeyen hakemlerimiz olmak üzere, büyük bir gayretle çalışan editör ve yayın kurullarımıza teşekkür ediyorum.

Dergimizi literatüre katkı yapması ümidiyle sizlere sunuyor, bir sonraki sayımızda tekrar buluşmayı diliyoruz.

Saygılarımla

Prof. Dr. Nazan ATALAN ÖZLEN

Editör

TEŞEKKÜR

Journal of Health Services and Education (Sağlık Hizmetleri ve Eğitimi Dergisi)'nin 2021 yılı sayılarında yayınlanan makale/derlemelere hakemlik yapan, soyadı sırasına göre alfabetik olarak belirttiğimiz tüm meslektaşlarımıza katkıları için teşekkür ederiz.

Saygılarımızla

Yayın Kurulu

Demet AKDENİZ ÖDEMİŞ, İstanbul Üniversitesi, İstanbul

Zehra AKGÜN, Üsküdar Üniversitesi, İstanbul

M. Hakan ALBAYRAK, Marmara Üniversitesi, İstanbul

Sezgin AYDEMİR, Marmara Üniversitesi, İstanbul

Sibel BAYIL OĞUZKAN, Gaziantep Üniversitesi, Gaziantep

Gül BAYRAM ABİHA, Mersin Üniversitesi, Mersin

Ayfer BECEREN, Marmara Üniversitesi, İstanbul

Seçil BEYECE İNCAZLI, Ege Üniversitesi, İzmir

Neşe ÇAKIR, Marmara Üniversitesi, İstanbul

Saniye Göknil ÇALIK, KTO Karatay Üniversitesi, Konya

Bilsev DEMİR, Selçuk Üniversitesi, Konya

Şerafettin ERTEN, Uşak Üniversitesi, Uşak

Hasan EVCİMEN, Muş Alparslan Üniversitesi, Muş

Nuri GÜLEŞÇİ, Gümüşhane Üniversitesi, Gümüşhane

Seda GÜNDÜZ BAŞÇIL, Bozok Üniversitesi, Yozgat

Asu GÜRER, Marmara Üniversitesi, İstanbul

Özge KARADAĞ CAMAN, Hacettepe Üniversitesi, Ankara

Merve KOLCU, Sağlık Bilimleri Üniversitesi, İstanbul

Fidan KÜDÜR ÇIRPAN, Marmara Üniversitesi, İstanbul

Abdullah SARMAN, Bingöl Üniversitesi, Bingöl

Duygu VARDAĞLI, İstanbul Esenyurt Üniversitesi, İstanbul

Meral YÜKSEL, Marmara Üniversitesi, İstanbul

Investigation of Gene Polymorphisms of *Vaspin*, *Visfatin* and *Chemerin* in Diabetic Obese and Non-Diabetic Obese Patients

Diyabetik Obez ve Diyabetik Olmayan Obez Hastalarda Vaspin, Visfatin ve Kemerin Gen Polimorfizimlerinin İncelenmesi

Fikret Kaan ORAN¹, Arezoo GHEYBI¹, Faruk CELİK¹, Sermin DURAK¹, Zeliha DOĞAN², Saadet Busra AKSOYER SEZGİN³, Cem BASARAN⁴, Osman FAZLIOĞULLARI⁵, Nur Gokce CETİNER¹, Sakir Umit ZEYBEK¹

ABSTRACT

Diabetes mellitus and obesity are very similar in terms of pathogenesis and pathophysiology. Most obese patients have adipose tissue dysfunction caused by genetic and environmental factors. Adipose tissue is the source of adipokines secreted from adipocytes. Vaspin (visceral adipose tissue-derived serine protease inhibitor), Visfatin (pre-B cell enhancing factor) and Chemerin are adipokines discovered in recent years. The study consists of 43 non-diabetic obese and 51 diabetic obese individuals. The PCR-RFLP method and agarose gel electrophoresis techniques were used to detect gene polymorphisms of Chemerin rs17173608, Vaspin rs2236242 and Visfatin rs2110385 from DNA samples. In our study, when diabetic obese and non-diabetic obese patient groups were examined in terms of Vaspin gene polymorphism, statistically significant results were obtained (22% → 7%, p=0.048, respectively). The distribution of Chemerin or Visfatin gene variants were not different in study groups (p>0.05). Our results indicate that Chemerin rs17173608 and Visfatin rs2110385 gene polymorphisms were not risk factors for development of diabetes in obese individuals, however, Vaspin rs2236242 gene

polymorphism may be a contributory risk of development of diabetes in obese individuals.

Keywords: Diabetes, Obesity, Vaspin, Chemerin, Visfatin, Polymorphism

ÖZ

Diabetes mellitus (DM) ve obezite, patogenez ve patofizyolojisi açısından çok benzerdir. Obezite hastalarının çoğunda, genetik ve çevresel faktörlerin yol açtığı adipoz doku fonksiyon bozukluğu bulunur. Adipoz doku, adipositlerden salgılanan mediyatörlerin (adipokinler) kaynağı olup Vaspin (visceral adipose tissue-derived serine protease inhibitor), Visfatin (pre-B cell enhancing faktör) ve Kemerin son yıllarda keşfedilen adipokinlerdir. Çalışmamıza 43 Diyabetik obez ve 51 Diyabetik olmayan obez hastalığı tanısı konulmuş toplam 95 hasta dahil edilmiştir. Hasta grubunun 10ml'lik kan örnekleri EDTA'lı tüplere toplanmıştır. DNA örneklerinden Kemerin rs17173608, Vaspin rs2236242 ve Visfatin rs2110385 polimorfizimlerini saptamak için PCR-RFLP method ve agaroz jel elektroforezi teknikleri kullanılmıştır. Çalışma grubumuz Vaspin gen polimorfizimi açısından incelendiğinde istatistiksel olarak anlamlı sonuçlar tespit edilmiş olup (sırasıyla %22 → %7, p=0.048) Kemerin ve Visfatin gen varyantlarının dağılımı açısından istatistiksel olarak anlamlı bulunamamıştır (p>0.05). Sonuç olarak Kemerin rs17173608 ve Visfatin rs2110385 gen polimorfizimlerinin obez bireylerde diyabet gelişimi için risk faktörü olmadığını, ancak Vaspin rs2236242 gen polimorfiziminin obez bireylerde diyabet gelişimi açısından bir risk faktörü olabileceği gösterilmiştir.

Anahtar Kelimeler: Diyabet, Obezite, Vaspin, Kemerin, Visfatin, Polimorfizm

INTRODUCTION

In recent years, the prevalence of obesity has been increasing rapidly around the world and poses a major global health problem. The incidence of obesity is increasing day by day in our country, as in other countries of the world.

Sermin DURAK (✉)

Istanbul University, Aziz Sancar Institute of Experimental Medicine, Department of Molecular Medicine, Vakıf Gureba Cad., Sehermini-Fatih 34093 Istanbul, Turkey.
e-mail: sermingad@gmail.com

¹ Department of Molecular Medicine, Aziz Sancar Institute of Experimental Medicine, Istanbul University, Istanbul, Turkey.

² Altınbaş University, Vocational School of Health Services, Istanbul, Turkey.

³ Biruni University, Vocational School, Istanbul, Turkey.

⁴ Biruni University, Faculty of Medicine, Department of Medical Biochemistry, Istanbul, Turkey.

⁵ Altınbaş University, Vocational School of Health Services, Istanbul, Turkey.

Worldwide obesity has increased tripled since 1975 and nearly 13% of the world's adult individuals (11% of men and 15% of women) were obese in 2016 [1]. According to the preliminary study report of "Turkey Nutrition and Health Survey-2010" conducted by Turkey Ministry of Health, the prevalence of obesity in Turkey was found 20.5% in men, 41.0% in women and 30.3% in total [2]. Physical inactivity due to increasing sedentary life, genetic and environmental factors, insulin resistance and adipose tissue dysfunction are observed in most obese individuals [3]. There are many diseases associated with obesity such as Type 2 Diabetes Mellitus (T2DM), musculoskeletal disorders, cardiovascular diseases, metabolic syndrome, and some cancer [1]. Obesity, on the other hand, is one of the most important risk factors in T2DM etiology. T2DM is characterized inefficient insulin secretion from langerhans beta cells in pancreatic islets that known as insulin resistance [4]. The resulting decrease in glucose uptake, mainly due to the reduced effect of insulin in target tissues such as adipose tissue, skeletal muscle and liver cells [5].

Adipose tissue is an endocrine organ and is responsible for the secretion of cytokines called adipocytokines or adipokines. These cytokines play important roles in carbohydrate and fat metabolism in the regulation of the hunger and satiety cycle. Adipokines are effective in the development of insulin resistance associated with obesity and also play a role in a wide variety of physiological and pathological processes, including immunity and inflammation, by showing endocrine, paracrine, autocrine and juxtacrine effects [6]. Excess adipose tissue lead to secretion of adipocytes and the development of chronic inflammation in obese individuals. There is increased expression of adhesion molecules along with adipokine-induced chemokines stimulate macrophage secretion from adipose tissue. Insulin resistance development because of local inflammation [7]. Various pro-inflammatory peptides secreted by macrophages of adipose tissue in obesity; Tumor necrosis factor – α (TNF- α) and interleukin 6 (IL-6) are evaluated as adipokine production [8]. These pro-inflammatory adipokines contribute a lot to the "low-grade inflammatory state" of obese cases and cause cardiovascular complications and autoimmune inflammatory diseases. In adipose tissue, also anti-inflammatory factors such as interleukin 1-receptor antagonist (IL-1RA) and IL-10 are produced which are significantly increased in obese patients [9]. Data from studies on mice suggest that this endogenous antagonist exerts both central and peripheral

effects, thus increasing adipogenesis and leptin resistance. Also, the ratio IL-1RA/IL-1 favors IL-1RA and is the best IL-1RA inducer in interferon (IFN) – β WAT. In addition, it cannot modulate leptin or adiponectin in IFN- β WAT [8]. New ones are joining the adipokine family recently, and the most known ones are leptin, adiponectin, resistin, TNF- α , interleukin-6, apelin, acylation stimulating protein, plasminogen activator inhibitor factor-1 and renin angiotensin system proteins. The adipokines discovered in recent years are *Vaspin* (visceral adipose tissue – derived serine protease inhibitor), *Visfatin* (pre-B cell enhancing factor), and *Chemerin* [10]. *Vaspin* is a serine protease inhibitor produced in visceral adipose tissue. It has been suggested that *Vaspin* induction by adipose tissue may create a compensatory mechanism in response to obesity and inflammatory complications of obesity. *Vaspin* levels were found to increase significantly in obese and insulin resistant mice [11]. *Vaspin* can be considered as a new link between obesity and associated metabolic disorders, such as glucose intolerance [12]. *Visfatin* is an insulin-mimicking adipokine discovered in liver, skeletal muscle and bone marrow as a growth factor for B lymphocyte precursors. Circulating *Visfatin* level is closely associated with white adipocyte tissue accumulation. *Visfatin* mRNA levels increase during adipocyte differentiation and *Visfatin* synthesis is regulated by various factors such as glucocorticoids, TNF, IL-6 and growth hormone [13]. *Chemerin*, also called retinoic acid receptor responsive protein 2 (RARRES2), is a new adipokine and its biological functions are not yet clear. *Chemerin* is a protein secreted by adipocytes and plays an autocrine / paracrine role in the development and function of adipose tissue. *Chemerin* and its major receptor Chemokine-like receptor 1 (CMKLR1) are secreted in white adipose tissue and increase in obese people and rodents [14,15].

The studies are needed to achieve success in the fight against obesity, adipose tissue and the adipokines produced by them must be well known. Moreover, we think that the impaired adipokine production observed in obesity contributes to diabetes pathogenesis. We believe that there are differences in polymorphism in the adipokine genes in the pathophysiology of these two diseases. Our aim was to determine the differences in gene variations of adipose tissue adipokines of *Chemerin rs17173608*, *Vaspin rs2236242* and *Visfatin rs2110385* in diabetic obese and non-diabetic obese patients.

MATERIAL AND METHODS

Participants

In this study, two separate sample groups were employed. The participants in the study were selected from 43 non-diabetic obese patients and 51 diabetic obese patients followed by Medicana Bahçelievler Hospital Cardiovascular Surgery Clinic.

All participants in the study provided their written consent prior to the study. Body Mass Index (BMI=kg/m²) measurements of the patients were selected according to the age-related obesity limit. The weight, height and body composition measurements of the groups that were included in the study were recorded. The biochemical parameters, such as Aspartate Aminotransferase (AST), Alanine Aminotransferase (ALT), Blood Urea Nitrogen (BUN), keratin, platelet (PLT), sedimentation, urea, White Blood Cell (WBC), HbA1c, Low Density Lipoprotein-Cholesterol (LDL-Cholesterol), High Density Lipoprotein-Cholesterol (HDL-Cholesterol), Very Low-Density Lipoprotein (VLDL) were examined.

DNA isolation and PCR-RFLP

The genomic DNA was obtained by using salting-out technique [16]. The polymorphic genotyping was determined by using polymerase chain reaction (PCR), restriction fragment length polymorphism (RFLP) and Agarose Gel Electrophoresis Techniques as previously reported [17,18,19]. The *Chemerin*, *Vaspin* and *Visfatin* gene polymorphisms were performed by using AluI endonuclease restriction enzyme.

Statistical Analysis

The SPSS 21.0 software was used for statistical analysis. The statistical significance was accepted as $p < 0.05$. Evaluation of relative risk was determined by calculating confidence intervals (CI) and odds ratio (OR). Student's t-test was used to determine the difference in biochemical parameters as mean \pm standard deviation. The Chi-Square (χ^2) and Fisher's Exact test were used to compare of genotypes distributions data as percentage (%) and determine their effects on biochemical activity.

RESULTS

The present study includes 43 non-diabetic obese and 51 diabetic obese patients, and the study groups have a similar distribution of sex ($p > 0.05$). The clinical data of the study groups were shown in Table 1. The cases participating in the study were evaluated in terms of biochemical and somatic parameters, such as age, height, weight, BMI, HbA1c, LDL, HDL, and low VLDL. Among these, it was determined that age caused significant differences between diabetic and non-diabetic groups (Table 1).

Table 1. Clinical data of diabetic and non-diabetic obese patient groups

Clinical par.	Non-Diabetic obese (n=43)	Diabetic obese (n=51)	<i>p</i> value
Age	64.74 \pm 5.97	61.47 \pm 9.38	0.013*
BMI	31.60 \pm 3.32	31.93 \pm 3.27	0.687
LDL	118 \pm 44.59	120.85 \pm 36.31	0.733
AST	28.16 \pm 17.55	31.67 \pm 17.19	0.119
ALT	27.21 \pm 14.98	35.00 \pm 27.06	0.133
BUN	20.86 \pm 9.97	20.14 \pm 10.55	0.586
Creatinine	1.67 \pm 4.7	1.10 \pm 1.15	0.969
PLT	271.8 \pm 66.01	272.08 \pm 61.95	0.983
ESR	36.60 \pm 22.24	32.61 \pm 23.27	0.270
Urea	42.45 \pm 17.94	43.11 \pm 20.82	0.734
WBC	8.13 \pm 2.37	7.60 \pm 1.99	0.247
Weight	81.29 \pm 11.17	85.23 \pm 12.54	0.087
HDL	39.92 \pm 9.44	38.17 \pm 9.44	0.490
VLDL	48.88 \pm 45.37	38.79 \pm 9.44	0.642

The difference between the groups was analyzed with student's t-test and Chi square ($\times 2$) test. The bold values $p < 0.05$ indicate statistical significance (Mean \pm Standard Deviation).

The distribution of genotype of *Chemerin*, *Vaspin* and *Visfatin* polymorphisms in the study groups was shown in Table 2. In our study, which was conducted with diabetic and non-diabetic obese individuals, *Vaspin* TT genotype was found to be statistically significant between the two groups (22% \rightarrow 7%, $p = 0.048$, respectively). However, no significant differences were detected between the groups in *Chemerin* and *Visfatin* gene polymorphism ($p > 0.05$) (Table 2).

Table 2. Genotypic distribution of *Chemerin*, *Vaspin* and *Visfatin* polymorphisms in diabetic and non-diabetic obese patients

Genotypes	Non – Diabetic obese (n=43, %)	Diabetic obese (n=51, %)	p value
Chemerin rs: 17173608			
TT (w)	21 (49%)	20 (39%)	0.46
TA	17 (39%)	22 (43%)	
AA	5 (12%)	9 (18%)	
Vaspin rs: 2236242			
GG(w)	19 (44%)	15 (29%)	0.048*
GT	21 (49%)	25 (49%)	
TT	3 (7%)	11 (22%)	
Visfatin rs: 2110385			
TT (w)	12 (28%)	8 (16%)	0.096
TG	18 (42%)	19 (37%)	
GG	13 (30%)	24 (47%)	

The differences between the groups were analyzed with the Chi-Square (χ^2) test for values with percentage (%). The bold values $p < 0.05$ indicate statistical significance.

Moreover, the clinical parameters and possible diabetes risk factors (age, AST, LDL and BMI) were also not associated with homozygote mutation genotype *Chemerin* ($p > 0.05$) (Table 3). However, when evaluated in terms of age in the study of homozygote mutation genotype in *Vaspin* and *Visfatin* were found significant ($p = 0.032$, $OR: 1.065$, $CI: 1.005-1.128$; $p = 0.42$, $OR: 1.061$, $CI: 1.002-1.124$; respectively). Therefore, the homozygote mutant polymorphism in *Vaspin* and *Visfatin* accompanied by increased age might increase the diabetes risk factor in obese patients (Table 3). On the other hand, AST, LDL and BMI show no significant differences in *Vaspin* and *Visfatin* homozygote mutation genotypes ($p > 0.05$) (Table 3).

Table 3. The evaluation of *Chemerin*, *Vaspin* and *Visfatin* homozygote polymorphism genotypes in terms of diabetic risk factors in diabetic obese and non-diabetic patient groups.

Genotypes and risk factors	OR	95% CI	p value
<i>Chemerin</i> (AA)	0.520	0.143-1.889	0.320
Age	1.052	0.995-1.112	0.07
BMI	0.985	0.865-1.122	0.820
LDL	1.001	0.990-1.012	0.892
AST	0.986	0.961-1.01	0.261
<i>Vaspin</i> (TT)	0.234	0.058-0.951	0.042
Age	1.065	1.005-1.128	0.032
BMI	1.008	0.880-1.115	0.910
LDL	1.002	0.991-1.013	0.753
AST	0.989	0.964-1.014	0.386
<i>Visfatin</i> (GG)	0.411	0.160-1.005	0.065
Age	1.061	1.002-1.124	0.042*
BMI	1.020	0.889-1.170	0.782
LDL	1.002	0.991-1.014	0.664
AST	0.990	0.965-1.055	0.437

The differences between the groups were analyzed with Chi-Square (χ^2). The bold values $p < 0.05$ indicate statistical significance (Mean \pm Standard Deviation).

DISCUSSION

Diabetes mellitus and obesity are very similar in terms of pathogenesis and pathophysiology. Most obesity patients have adipose tissue dysfunction caused by genetic and environmental factors. Adipose tissue is the source of adipokines secreted from adipocytes. In recent years, *Vaspin*, *Visfatin*, *Chemerin* are ones of the important adipokines.

The differences in polymorphisms in adipokine genes are thought to cause the pathophysiology of T2DM and obesity [20]. In this study, *Chemerin*, *Vaspin* and *Visfatin* gene were determined and the obtained findings were compared with clinical parameters in diabetic obese and non-diabetic obese patients.

Nora klö et al. (2006) reported that the *Vaspin* gene expression was found statistically significant in T2DM ($p < 0.0001$) [21]. In the present study, statistically significant results were obtained in *Vaspin* gene polymorphism between the diabetic obese and non-diabetic obese patient groups ($22\% \rightarrow 7\%$, $p = 0.048$, respectively). Previous studies suggested the *Vaspin* gene might be an important marker in development both obesity and impaired insulin resistance [22,9]. Moreover, the *Vaspin* gene could be considered of T2DM in obese individuals. Feng et al. conducted in the study, the T2DM with obese patients, it was reported that there was a statistically significant relationship between serum HbA1c level and *Vaspin* level. In the same study, it was reported that there was a significant relationship between BMI and age in the control group [23]. In addition, Francisca Lago et al. reported that the age and gender regulate *Vaspin* gene expression and also *Vaspin* serum levels are associated with biochemical parameters [6]. In our study, we found statistically significant relationship between homozygous mutation in the *Vaspin* gene and the age parameter ($p = 0.032$, $OR: 1.065$, $CI: 1.005-1.128$). The presence of homozygous mutation in the *Vaspin* gene risk of developing diabetes increases with age factor. However, there was no significant difference between *Vaspin* gene and genders in our study. On the other hand, Byung Son Youn et al. reported that the *Vaspin* serum level showed differences according to gender. It was observed that *Vaspin* serum levels in women increased approximately 2.5-fold compared to men [22].

In the literature, the results of studies examining the relationship between diabetic obese and *Chemerin* gene polymorphism are inadequate. Therefore, we have examined *Chemerin* gene polymorphism in study groups. *Chemerin* secreted from white adipose tissue is a signal

molecule with a variety of paracrine and autocrine effects and a new adipokine that regulated adipogenesis, metabolic homeostasis, glucose metabolism, inflammation, and many physiological processes in the cell. Weigert et al. showed that *Chemerin* serum level was similar in T2DM and obese individuals but was significantly increased in both cohorts compared to healthy individuals [24]. In the present study, we found no significant association between *Chemerin* gene polymorphism and study groups ($p > 0.05$). In addition, the presence of homozygous mutation in *Chemerin* gene was not found to be statistically significant when examined in terms of somatic and biochemical parameters (such as age, BMI, LDL and AST).

The third step of our study is to examine the *Visfatin* gene polymorphism in study groups. The *Visfatin* are essentially produced by macrophages and play a major role in regulation of glucose transport and triacylglycerol (TAG) synthesis and was thus originally proposed to be insulin mimetic. In addition, *Visfatin* is recognized as a new proinflammatory adipocytokine and presumed to play an important role in inflammatory process of T2DM [25]. Sreedharan et. al. reported that the *Visfatin* serum levels were significantly higher in diabetic patients compared with nondiabetic group ($11.4 \pm 5.9 \rightarrow 9.8 \pm 4.3 \text{ ng/mL}$, $p = .008$). Moreover, within the non-diabetic group, the *Visfatin* serum levels were significantly higher in obese individual compared with non-obese individual ($10.4 \pm 4.7 \rightarrow 9.0 \pm 3.8 \text{ ng/mL}$, $p = .048$) and the significance was maintained in terms of age and sex (OR:1.086; CI:1.003-1.176; $p = .042$) [26].

In our study, a statistically significant difference could not be found between diabetic obese and non-diabetic obese patients in regards of *Visfatin* gene polymorphism. However, in our study, we can say that the development of homozygous mutation in the *Visfatin* gene is statistically significant in terms of age parameter and the risk of diabetes may be higher in obese cases as the age gets older ($p < 0.042$). In our study, statistically significant results were not obtained in terms of biochemical parameters in the presence of homozygous mutation in the *Visfatin* gene.

Consequently, the statistically significant results were found in terms of *Vaspin* gene polymorphism in diabetic obese and non-diabetic obese patient groups. Accordingly, the combined effect of increasing age in obese individuals and the presence of homozygous mutations in the *Vaspin* gene may be a contributory risk of development of diabetes in obese individuals. Our other two genes, *Chemerin* and

Visfatin gene polymorphism, were not statistically significant difference between the groups resulting from low number of patients. The main problem of our study is that the genes and biochemical values are not statistically significant due to small number of patients. As a result, in order to understand the relationship between the development of T2DM in obese patients, *Chemerin rs17173608*, *Vaspin rs2236242* and *Visfatin rs2110385* polymorphisms should be developed in larger groups and with broader clinical data. We think that it will contribute to the literature as it constitutes the first data analyzed in terms of diabetes development among obese patients in Turkish society.

REFERENCES

1. "Obesity and Overweight." n.d. Accessed February 17, 2021. <https://www.who.int/news-room/fact-sheets/detail/obesity-and-overweight>.
2. Türkiye'de Obezitenin Görülme Sıklığı. n.d. Accessed February 17, 2021. <https://hsgm.saglik.gov.tr/tr/obezite/turkiyede-obezitenin-gorulme-sikligi.html>.
3. Malik VS, Willett WC, and Hu FB. Global obesity: trends, risk factors and policy implications. *Nature Reviews Endocrinology* 2013.
4. Bruce R, Godsland IC, Walton C, Crook D, Wynn W. Associations between insulin sensitivity, and free fatty acid and triglyceride metabolism independent of uncomplicated obesity. *Metabolism* 1994; 43(10):1275–81.
5. Petersen KF and Shulman GI. Pathogenesis of skeletal muscle insulin resistance in type 2 diabetes mellitus. *American Journal of Cardiology* 2002; 90 (5 Suppl.): 11–18.
6. Lago F, Dieguez C, Gómez-Reino J and Gualillo O. Adipokines as emerging mediators of immune response and inflammation. *Nature Clinical Practice Rheumatology* 2007
7. Zorena K, Duda OJ, Ślęzak D, Robakowska M and Mrugacz M. Adipokines and obesity. potential link to metabolic disorders and chronic complications. *International Journal of Molecular Sciences* 2020; 21 (10): 3570.
8. Pang SS and Le Y. Role of resistin in inflammation and inflammation-related diseases. *Cell Mol Immunol* 2006;3:29–34.
9. Yu Z, Han S, Cao X, Zhu C, Wang X, and Guo X. Genetic polymorphisms in adipokine genes and the risk of obesity: a systematic review and meta-analysis. *Obesity* 2012; 20 (2): 396–406.
10. Stepan CM and Lazar MA. 2004. The current biology of resistin. *Journal of Internal Medicine* 2004; 255 (4):439–47.
11. Pihlajamäki J, Ylinen M, Karhapää P, Vauhkonen I and Laakso M. The effect of the -308a allele of the *tnf-α* gene on insulin action is dependent on obesity. *Obesity Research* 2003; 11(7):912–17.
12. Dimova R and Tankova T. The role of vaspin in the development of metabolic and glucose tolerance disorders

- and atherosclerosis. BioMed Research International. Hindawi Limited 2015.
13. Antje K, Kratzsch J and Kiess W. Adipocytokines: leptin – the classical, resistin – the controversial, adiponectin – the promising, and more to come. Best Practice and Research: Clinical Endocrinology and Metabolism. Baillière Tindall 2005.
 14. Colhoun HM, McKeigue MP and Smith GD. Problems of reporting genetic associations with complex outcomes. Lancet. Elsevier Limited 2003.
 15. Pearson TA and Manolio TA. How to interpret a genome-wide association study. JAMA – Journal of the American Medical Association 2008; 299 (11): 1335–44.
 16. Miller S. A simple salting-out procedure tissue for extracting dna from human nucleated cells. Nucleic Acids Research. 1988; 16: 221.
 17. Hasanvand Z, Sadeghi A, Rezvanzar RM, Goodarzi MT, Rahmannedhad G and Mashayekhi FJ. Association between chemerin rs17173608 and rs4721 gene polymorphisms and gestational diabetes mellitus in iranian pregnant women. Gene 2018; 649 (April): 87–92.
 18. Alnory A, Hoda Gad, Hegazy G and Shaker O. The association of vaspin rs2236242 and leptin rs7799039 polymorphism with metabolic syndrome in egyptian women. Turkish Journal Of Medical Sciences 2016; 46 (5): 1335–40.
 19. Mirzaei K, Hossein-nezhad A, Hosseinzadeh-Attar M, Jafari N, Najmafshar A and Larijani B. Variation in the visfatin gene may alter the required dosage of oral antidiabetic agents in type 2 diabetic patients. Journal of Diabetes and Lipid Disorders 2009; Vol.8..
 20. Dunmore S and Brown JEP. The role of adipokines in beta-cell failure of type 2 diabetes. pituitary regulation of beta-cell function view project the effects of silibinin on glucose homeostasis and production of reactive oxygen species in c2c12 myoblasts view project the role of adipokines in b-cell failure of type 2 diabetes. Article in Journal of Endocrinology 2012.
 21. Nora K, Berndt J, Kralisch S, Kovacs P, Fasshauer M, Schön MR, Stumvoll M and Blüher M. 2006. Vaspin gene expression in human adipose tissue: association with obesity and type 2 diabetes. Biochemical and Biophysical Research Communications 2006;339(1): 430–36.
 22. Hida K, Wada J, Eguchi J, Zhang H, Baba M, Seida A, Hashimoto I, et al. Visceral adipose tissue-derived serine protease inhibitor: a unique insulin-sensitizing adipocytokine in obesity. Proceedings of the National Academy of Sciences of the United States of America 2005;102(30):10610–15.
 23. Feng R, Li Y, Wang C, Luo C, Liu L, Chuo F, Li Q, and Sun C. Higher vaspin levels in subjects with obesity and type 2 diabetes mellitus: a meta-analysis. Diabetes Research and Clinical Practice 2014; 106(1):88–94.
 24. Weigert J, Neumeier M, Wanninger J, Filarsky M, Bauer S, Wiest R, Farkas S, et al. Systemic chemerin is related to inflammation rather than obesity in type 2 diabetes. Clinical Endocrinology 2010; 72 (3): 342–48.
 25. Hetta HF, Ghada AM Marwa AG and Hala ME. Visfatin serum levels in obese type 2 diabetic patients: relation to proinflammatory cytokines and insulin resistance type 1 Diabetes Mellitus view project optimization of the effectiveness and cytocompatibility of Nigella Sativa as a co-treatment for reducing Methotrexate-related adverse effects view project. 2018.
 26. Sandeep S, Velmurugan K, Deepa R, and Mohan V. Serum Visfatin in Relation to Visceral Fat, Obesity, and Type 2 Diabetes Mellitus in Asian Indians. Metabolism: Clinical and Experimental 2007; 56 (4):565–70.

Changes in the Sleep Quality and Physical Activity Habits of Vocational School Students During the Covid-19

Covid-19 Pandemi Sürecinde Sağlık Hizmetleri Meslek Yüksekokulu Öğrencilerinin Uyku Kalitesi ve Fiziksel Aktivite Alışkanlıklarındaki Değişiklikler

Orkide PALABIYIK¹, Nurcan ERDOĞAN KURTARAN¹, Selcuk KORKMAZ²

ABSTRACT

Aims: Due to the COVID-19 pandemic, a decision to implement distance education became effective in Turkey as of March 22, 2020. The present study aims to investigate the changes in the sleep quality and physical activity habits of university students during distance education.

Material and Methods: A total of 634 students from Trakya University Health Services Vocational School, consisting of 463 females and 171 males, participated in the study. The Pittsburgh Sleep Quality Index (PSQI) and the International Physical Activity Short Form (IPAQ-SF) were applied online to evaluate the sleep quality, physical activity levels and sedentary behavior of the participants.

Results: A significant increase was observed in PSQI scores under the restrictions introduced during the COVID-19 pandemic compared to the pre-pandemic period ($p < 0.001$). Subjective sleep quality score was found to be higher in females than in males ($p < 0.001$). However, a significant decrease in IPAQ-SF scores was noted in both genders during the COVID-19 pandemic compared to before the pandemic ($p < 0.001$). Mean daily sitting time was found to increase from 7.5 (4.5-10.5) hours before the pandemic to 12 (7.5-16.5) hours during the pandemic.

Conclusion: Students' sleep quality and physical activity habits were negatively affected during the COVID-19 pandemic. In this regard, awareness-raising activities and training should be organized and implemented to improve sleep quality, increase

physical activity and reduce sedentary behavior in students during the repeated lockdowns. Furthermore, the use of mobile applications with social networking features or wearable technologies that support this purpose may help raise awareness and increase motivation for physical activity.

Keywords: COVID-19, IPAQ-SF, PSQI, physical activity, sleep, sedentary living.

ÖZ

Amaç: COVID-19 salgını nedeniyle, 22 Mart 2020 itibarıyla Türkiye'de uzaktan eğitim uygulama kararı yürürlüğe girdi. Bu çalışma, uzaktan eğitim sırasında üniversite öğrencilerinin uyku kalitesi ve fiziksel aktivite alışkanlıklarındaki değişiklikleri incelemeyi amaçlamaktadır.

Gereç ve Yöntemler: Çalışmaya Trakya Üniversitesi Sağlık Hizmetleri Meslek Yüksekokulu'ndan 463 kız ve 171 erkek olmak üzere toplam 634 öğrenci katıldı. Katılımcıların uyku kalitesi, fiziksel aktivite düzeyleri ve hareketsiz davranışlarını değerlendirmek için Pittsburgh Uyku Kalitesi İndeksi (PSQI) ve Uluslararası Fiziksel Aktivite Kısa Formu (IPAQ-SF) çevrimiçi olarak uygulandı.

Bulgular: COVID-19 pandemisi sırasında getirilen kısıtlamalar kapsamında PSQI skorlarında pandemi öncesi döneme göre anlamlı artış gözlemlendi ($p < 0,001$). Öznel uyku kalitesi puanı kadınlarda erkeklere göre daha yüksek bulundu ($p < 0,001$). Bununla birlikte, COVID-19 pandemisi sırasında her iki cinsiyette de pandemi öncesine kıyasla IPAQ-SF puanlarında anlamlı bir düşüş kaydedildi ($p < 0.001$). Ortalama günlük oturma süresinin pandemiden önceki 7,5 (4,5-10,5) saatten pandemi sırasında 12 (7,5-16,5) saate yükseldiği görüldü.

Sonuç: COVID 19 salgını sürecinde öğrencilerin uyku kalitesi ve fiziksel aktivite alışkanlıkları olumsuz etkilendi. Bu bağlamda, öğrencilerde uyku kalitesinin iyileştirilmesi, fiziksel aktivitenin artırılması ve tekrarlanan kısıtlamalar sırasında hareketsizlik davranışının azaltılması için farkındalık artırıcı faaliyetler ve eğitimler düzenlenmeli ve uygulanmalıdır. Bu amacı destekleyen sosyal ağ özellikleri veya giyilebilir teknolojilere sahip mobil

Orkide PALABIYIK (✉)

Trakya University Health Services Vocational College, Electronorophysiology Program, Balkan Campus 22030 Edirne TURKEY.
e-mail: orkide_69@hotmail.com

¹ Trakya University Health Services Vocational College, Electronorophysiology Program. and Doctoral student.

² Trakya University Faculty of Medicine, Biostatistics and Medical Informatics Department and Associate professor.

uygulamaların kullanılması, fiziksel aktivite için farkındalığın ve motivasyonun artmasına yardımcı olabilir.

Anahtar Kelimeler: COVID-19, IPAQ-SF, PSQI, fiziksel aktivite, uyku, hareketsiz yaşam.

INTRODUCTION

Coronavirus Disease 19 (COVID-19) pandemic is currently a major global health issue. The World Health Organization (WHO) declared COVID-19 a pandemic on March 11, 2020 (1). The rapid spread of the pandemic, threatening all countries affected and the global economy, led to various measures and practices across the globe. Similar actions have been taken in Turkey in order to minimize the spread of the COVID-19 outbreak. With the decisions taken on March 22, 2020, a lockdown until June 25, 2020 has been imposed on individuals aged 65 years or above and those under the age of 20 years.

Following healthcare services, education is one of the fields most affected by the pandemic. The Presidency of the Council of Higher Education announced new decisions to ensure that education and training processes continue in universities without interruption as much as possible given the circumstances. As a result of these decisions, a compulsory break in education came into effect, during which distance learning was initiated for theoretical courses from March 26, 2020 to the end of the spring semester.

Distance education was started for the same period at Trakya University Health Services Vocational School. During the period when the aforementioned lockdown was in effect and voluntary quarantine was encouraged, a significant change may occur in the sleep timing and duration as the time spent on online platforms increased quantitatively among distance education students. When the negative effects of social isolation in young adults are examined, it is seen that this effect leads to a decrease in physical activity and unhealthy eating habits (2, 3). Such a situation also results in reduced exposure to natural light and an increased exposure to artificial lighting. This may alter an individual's intrinsic rhythm, disrupting interrelated aspects such as appetite, mood, energy levels, and sleeping hours (4, 5). Good sleep quality and adequate sleep duration improve quality of life by increasing the physical performance of an individual as well as the mental performance, such as attention, perception and learning (6, 7). Insufficient sleep or sleep that is sufficient in duration but of poor quality causes daytime sleepiness, slow perception and increased levels of distraction (8). Daytime sleepiness may have an

unfavorable effect on academic success and performance in students (9).

Physical activity is defined as all bodily movements (routine daily activities such as housework, shopping, etc.) that result in energy expenditure (10-12). Curfews and strict measures taken in order to control the spread of the pandemic continue to be applied meticulously, despite the resulting decrease in physical activity levels of students, the associated inactive state in terms of daily routine and the increasing risk factors for non-communicable diseases.

In this study, we aimed to investigate the changes in the sleep quality and physical activity habits of students from Trakya University Health Services Vocational School, which switched to distance education in line with the strict measures introduced in Turkey in order to control the COVID-19 pandemic.

MATERIAL AND METHODS

The population of the study consisted of 1400 registered students. A total of 634 university students (463 female, 171 male) aged 18-35 years (20.2 ± 1.88 years) participated in this study. All participants were students of Trakya University Health Services Vocational School living in Turkey. All participants were assured confidentiality. The students whose responses were evaluated filled in the form completely. Individuals with orthopedic or neurological conditions interfering with physical activity and those with congenital musculoskeletal deformities were excluded from the study.

Study Design: This descriptive, cross-sectional study was conducted between 01 June 2020 and 20 June 2020 when a lockdown was in effect. Trakya University granted ethics approval for the study (TUTF-BAEK 2020/209). At the beginning of the survey, participants were asked whether they had voluntary consent. Participants who did not give voluntary consent could not proceed to the steps with other questions in the questionnaire. The design was created in such a way that all questions must be answered in the questionnaire. The questionnaire was distributed to the participants via Whatsapp groups. Only one answer was accepted from each student. All participants were informed about the study and provided their informed consent prior to participation. An online questionnaire survey was conducted among students from Trakya University Health Services Vocational School. All participants were informed about the study and informed consent was obtained. The Pittsburgh

Sleep Quality Index (PSQI) and the International Physical Activity Short Form (IPAQ-SF) were applied online to evaluate the sleep quality, physical activity levels, and sedentary behavior of all participants. Both questionnaires were completed twice, including assessments before and during the COVID-19 pandemic.

Measures

Demographics Form And Other Questions: Participants' age, gender, educational status, height, and weight were evaluated with the form created by the researchers.

Anxiety levels related to COVID-19 were questioned between 0-10 points (0: Anxiety level did not change compared to before, 10: Anxiety level increased a lot).

Psychological impacts related to covid-19 also inquired with Likert type scale (none,.....,too much)

Sleep quality: The Pittsburgh sleep quality index (PSQI) was used to assess sleep quality (13). The Turkish validity and reliability study of PSQI was performed by Ağargün et al. Cronbach's alpha internal consistency coefficient was found to be 0.80 (14). The study assessed the quality of sleep across seven subscales over the past month: subjective sleep quality, sleep latency, sleep duration, habitual sleep efficiency, sleep disturbances, use of sleep medication, and daytime drowsiness. Options for answers range from good to bad, with scores from 0 to 3. PSQI uses a cut-off score of 5 points for the different categories of sleep quality. The sum of the scores based on the answers to the components in the questionnaire produces results in the range of 0-24 points (0-5 points: healthy sleep, 6-10 points: poor sleep, >10: severe sleep problem). People with a score above 10 are considered to have advanced sleep problems. Cronbach's alpha statistics for during COVID 19 and before COVID 19 PSQI scales were 0.88 and 0.83 respectively.

Physical activity levels: The International Physical Activity Questionnaire Short Form (IPAQ-SF) was used to assess physical activity strength, including vigorous activity, moderate activity and walking, as well as daily sitting time. IPAQ-SF consists of seven self-reported questions, requiring a memory of physical activity in the past week. The questionnaire is used to determine the physical activity levels of adults aged 15-69 years. IPAQ-SF applies a criterion that a given physical activity is performed for no less than 10 minutes at a time. Physical activity is assessed in 4 intensity levels: a) vigorous physical activity, b) moderate physical activity, c) walking and d) sitting. In addition,

participants were asked whether there was a change in body weight during the COVID 19 process. A score is obtained by multiplying the minute, day, and metabolic equivalent (MET) unit value. The calculation in the study was as follows: 8 METs for vigorous physical activity, 4 METs for moderate activity and 3.3 MET for walking. Physical activity levels were classified as physically inactive (<600 MET-min/week), low physical activity (600-3000 MET-min/week), and adequate physical activity (>3000 MET-min/week) (15). Cronbach's alpha statistics for last seven days and before COVID 19 IPAQ-SF scales were 0.70 and 0.65 respectively.

Statistical analysis: The Shapiro-Wilk's test was used to check normality assumption. For two independent groups; Student's t test was used for normally distributed numerical variables, whereas Mann-Whitney U test was used for non-normally distributed numerical variables. For two dependent groups; paired samples t test was used for normally distributed numerical variables, whereas Wilcoxon test was used for non-normally distributed numerical variables. Descriptive statistics were expressed as mean and standard deviation for normally distributed numerical variables, and median and 25th-75th percentiles for non-normally distributed numerical variables. A p value less than 0.05 considered as statistically significant. All statistical analyses were conducted using R software version 4-0.3 and TURCOSA (Turcosa Analytics Ltd. Co, www.turcosa.com.tr) statistical software.

RESULTS

Demographic data: A total of 634 participants (463 female, 171 male, mean age=20.2±1.88 years) were summarized in Table 1. The incidence of chronic disease was found to be higher in female than boys (p=0.015).

Evaluation of Sleep Quality: The PSQI results and its components were summarized in Table 2. The PSQI results before and during COVID-19 suggested that the sleep quality of the students deteriorated during the pandemic (before COVID-19: 5.02±2.45 vs during COVID-19: 6.48±3.04, p<0.001, figure 1-A). Similar deteriorations observed for subjective sleep quality, sleep latency, sleep disturbance and daytime dysfunction COVID-19 pandemic. Furthermore, sleep duration and sleep efficiency scores significantly decreased during COVID-19. Although there was a slight increase in the use of sleep medication during COVID-19, the difference was not significant compared

to before COVID-19. Overall PSQI score found to be significantly higher in females compared to males during the COVID-19 pandemic ($p < 0.001$, figure 1-B). Subjective sleep quality score found to be significantly higher in females compared to males during COVID-19 ($p < 0.001$). However, no significant difference found between gender groups in terms of subjective sleep quality score before COVID-19 pandemic. On the other hand, subjective sleep quality score significantly increased during the COVID-19 pandemic in females compared to males ($p < 0.001$). Sleep latency score found to be significantly higher in females compared to males during COVID-19 ($p < 0.001$). In addition, sleep latency score significantly increased during the COVID-19 pandemic in females compared to males ($p < 0.001$). Sleep disturbance score found to be significantly higher in females compared to males during COVID-19 ($p < 0.001$). Daytime dysfunction score found to be significantly higher in females compared to males during COVID-19 ($p = 0.002$). Similarly, daytime dysfunction score was significantly higher in females compared to males before COVID-19 ($p = 0.013$).

Table 1. Demographic and psychological results

	Gender		p - value
	Male (n=171)	Female (n=463)	
Age (years)	20.41±1.94	20.13±1.86	0.092
Chronic disease (yes)	4 (2.34%)	35 (7.56%)	0.015*
How psychologically affected you are due to COVID-19			
Not at all	33 (19.30%)	15 (3.24%)	<0.001*
Slightly	61 (35.67%)	114 (24.62%)	
Moderately	46 (26.90%)	181 (39.09%)	
Considerably	19 (11.11%)	96 (20.73%)	
Extremely	12 (7.02%)	57 (12.31%)	
Anxiety level	4 (1-7)	5 (4-8)	<0.001*

Descriptives are expressed as mean±standard deviation, median (25th percentile 75th percentile) and frequency (percent). *Statistically significant at $p < 0.05$.

International Physical Activity Questionnaires (IPAQ-SF): IPAQ-SF score expressed as metabolic equivalent minutes per week (MET-min/week) was used as a general indicator of physical activity. We summarized results in Table 3. We found that overall IPAQ-SF score significantly decreased during COVID-19 compared to before COVID-19 ($p < 0.001$, Figure 2-A). In addition, Vigorous physical activity, Intermediate physical activity, Walking Activity decreased significantly during COVID-19 compared to before COVID-19 ($p < 0.001$,

$p = 0.002$, $p = 0.018$ and $p < 0.001$ respectively). Furthermore, a significant increase in sitting time was observed among students during COVID-19 compared to before COVID-19 ($p < 0.001$), which is one of the indications of sedentary behavior. We compared also IPAQ-SF score and its components between gender groups. Overall IPAQ-SF score found to be higher in males compared to females in the last 7 days, however this difference was not statistically significant ($p = 0.096$). On the other hand, overall IPAQ-SF score was significantly higher in males compared to females before COVID-19 ($p = 0.002$, figure 2-B). Only, walking activity score was significantly higher in males compared to females during COVID-19 ($p < 0.001$). Moreover, it was observed that walking activity score dramatically decreased in females compared to males ($p = 0.021$) during COVID-19.

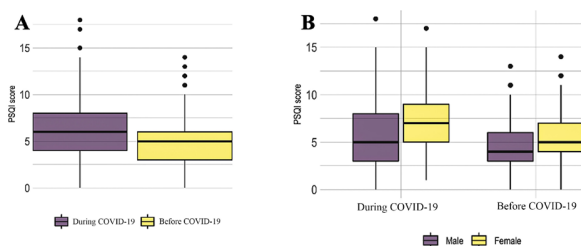


Figure 1. A) Overall PSQI score during and before COVID-19 B) Overall PSQI score during and before COVID-19 based on genders. PSQI, the Pittsburgh Sleep Quality Index.

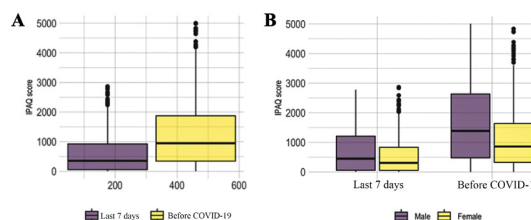


Figure 2. A) Overall IPAQ-SF score for last 7-day and before COVID-19. B) Overall IPAQ-SF score for last 7-day and before COVID-19 based on genders. IPAQ-SF, The International Physical Activity Questionnaire.

Table 2. Comparison of PSQI score and its components during, before and between during and before the COVID-19 pandemic based on genders

	During COVID-19	Before COVID-19	p-value	During COVID-19		
				Male	Female	p-value
Total	6.48±3.04	5.02±2.45	<0.001*	5.68±3.32 n=166	6.83±2.90 n=452	<0.001*
SSQ	1.78±0.82	1.14±0.66	<0.001*	1.54±0.84 n=171	1.87±0.79 n=463	<0.001*
SL	1.51±0.95	1.00±0.80	<0.001*	1.24±1.62 n=171	1.62±0.90 n=460	<0.001*
SDu	0.36±0.78	0.47±0.77	0.003*	0.46±0.83 n=171	0.33±0.76 n=463	0.052
SE	0.38±0.81	0.54±0.93	<0.001*	0.41±0.82 n=166	0.38±0.81 n=455	0.669
SDi	1.32±0.68	1.04±0.52	<0.001*	1.10±0.66 n=171	1.40±0.67 n=463	<0.001*
USM	0.09±0.47	0.06±0.37	0.077	0.05±0.32 n=171	0.11±0.52 n=463	0.164
DD	1.04±0.98	0.78±0.88	<0.001*	0.84±0.95 n=171	1.12±0.98 n=463	0.002*

Total, PSQI, score; SSQ, Subjective sleep quality; SL, Sleep latency; SDu, Sleep duration; SE, Sleep efficiency, SDi, Sleep disturbance; USM, Use of sleep medication; DD, Daytime dysfunction. Descriptives are expressed as mean±standard deviation. *Statistically significant at p<0.05.

Table 3. Comparison of IPAQ-SF score and its components during, before and between during and before the COVID-19 pandemic based on genders

	Last 7 days	Before COVID-19	p-value	Last 7 days			Before COVID-19		
				Male	Female	p-value	Male	Female	p-value
Total	317.50 (45-862)	900.75 (327.38-1710.50)	<0.001*	448.50 (51.75-1218.25) n=141	308.10 (52.50-834) n=439	0.096	1387.50 (474-2651.50) n=145	860.75 (324.5-1642.5) n=436	0.002*
VPA	1120 (720-1920)	1440 (720-2880)	0.002*	1680 (640-2400) n=46	1120 (720-1600) n=67	0.084	1920 (680-2880) n=69	1120 (720-2400) n=80	0.087
MPA	360 (180-640)	420 (180-800)	0.018*	480 (171-780) n=48	360 (240-600) n=139	0.418	600 (224-1200) n=69	480 (240-720) n=155	0.065
WA	396 (148.5-594)	693 (462-1386)	<0.001*	445.50 (198-792) n=101	297 (132-495) n=284	<0.001*	742.5 (462-1386) n=115	693 (396-1386) n=364	0.331
ST	12 (7.5-16.5)	7.5 (4.5-10.5)	<0.001*	12 (7.5-15) n=148	12 (8.3-18) n=413	0.288	7.5 (4.5-10.5) n=152	7.5 (4.5-10.5) n=403	0.848

Total, IPAQ-SF score (n=546); VPA, Vigorous PA (n=70); MPA, Moderate PA (n=121); WA, Walking Activity (n=343); SA, Sitting time, min. (n=545). Descriptives are expressed as median (25th percentile – 75th percentile). *Statistically significant at p<0.05.

DISCUSSION

The present study was planned to investigate the changes in the sleep quality and physical activity habits of Trakya University Health Services Vocational School students during the COVID-19 pandemic. The most important findings of the study show that the lockdown applied within the scope of measures to combat the COVID-19 pandemic have caused negative effects on the sleeping and physical activity habits of university students in Turkey. This study collected data on demographics, sleep quality, physical activity and sedentary behavior habits. In this section, we discuss the limitations of our study, present the interpretations of the main findings, and share our recommendations for future policies and practices.

Adequate sleep and proper rest are considered among the main factors that improve physiological health and academic success in university students. Sleep deprivation is known to increase daytime sleepiness and inattentive behavior (16, 17). The advances in technology and the widespread use of smartphones have led to technology addiction among young adults. This increase is known to affect the quality and duration of sleep in students who keep their smartphones or computers nearby at bedtime (18, 19). Artificial lights, including those emitted by television screens, mobile phones and computers, suppress melatonin secretion, causing delayed sleeping hours (20, 21). Sleep disturbance and resulting outcomes during the day have negative effects on daily activities of the individual, and also represent an obstacle for an overall healthy lifestyle (22-24). These studies show that a considerable portion of university students experienced sleep disturbance even before the COVID-19 pandemic. The results of the present study showed that the restrictions and lockdown implemented due to the pandemic increased sleep disturbance among students.

With the restrictions introduced during the pandemic, students started spending more time at home, which led to sleeping at later hours as well as spending more time on smartphones, computers, video games, etc. at bedtime (25). Sleep quality appears to have deteriorated due to these unfavorable habits during the pandemic. In this study, we observed negative effects of the COVID-19 pandemic on subjective sleep quality, sleep duration, efficiency and effectiveness of the participating students. Foreign studies conducted during the COVID-19 pandemic support our findings (25, 26). However, when we compared the two genders in terms of the PSQI score, subjective sleep quality,

sleep duration and daytime dysfunction, we found a greater effect in females compared to males. When the anxiety levels were compared, higher levels of anxiety were noted in females. Taken together, these findings suggest that the disturbed sleep quality reported by female students may be related to the increased level of anxiety in this group.

Habits of sleeping late and using the bed for purposes other than sleeping (eating, computer games, use of digital media, etc.) can lead to significant problems in the long term. Measures to be taken for such behavior may prevent further problems. Changing the habit of sleeping late at night is the most important measure in this context. In order to achieve this, one may keep record of when they go to sleep and wake up. Soothing activities may be planned for the 30 minutes before going to sleep, avoiding the use of technological devices in bed and at bedtime. By planning daytime activities, the individual can limit the time they remain inactive during the day. Using programs and applications developed for this purpose is another method to use time efficiently and increase overall motivation.

Physical activity and exercise have undisputed positive effects on non-communicable diseases (27, 28). Unfortunately, modern lifestyle encourages individuals to be physically inactive and leads to sedentary behavior. Such negative behavior is further exacerbated by quarantine measures, lockdown and curfews, which aim to reduce the spread of the COVID-19 virus.

The results of the present study show that all participants have experienced a significant decrease in their physical activity during the COVID-19 pandemic compared to the pre-pandemic period, with an increased duration of physical inactivity. It has been previously predicted that the COVID-19-related restrictions would reduce physical activity (29). The measures taken and restrictions introduced in Turkey as well as in other countries due to the pandemic have radically changed daily habits of students, leading to an unfavorable impact on physical activity levels in particular. All participants in the study had a significant decrease in their IPAQ-SF scores and a significant increase in physical inactivity compared to the pre-pandemic period. Mean sitting time, which was 7.5 (4.5-10.5) hours/day before the COVID-19 pandemic, increased up to 12 (7.5-16.5) hours/day during the pandemic. A similar increase in sitting time was also observed in a study conducted with medical faculty students in Italy. Increased sitting times of up to 10 [8-12] hours were reported, even in participants with higher physical activity levels (25). University students

are at risk of sedentary behavior and low levels of physical activity in the long-term due to distance education practices (30). Low levels of physical activity not only deprive the individual of the positive effects of exercise, but also represent an open invitation to several health conditions and diseases. Physical inactivity is recognized as a major health problem worldwide. "Low fitness level" has been determined as the leading factor increasing the risk of all-cause mortality. Currently, we may not be aware of the harmful effects of physical inactivity; however, when these curfews and lockdowns are lifted and our lives return to the normal routine, especially university students may be at an increased risk of several potential disorders associated with prolonged physical inactivity (e.g. obesity, atherosclerosis, hypertension, type II diabetes, osteoporosis, heart failure, skeletal muscle atrophy, respiratory system diseases, reduced gastrointestinal motility, etc.).

Previous epidemiological studies have demonstrated that high levels of physical activity and exercise can mitigate the harmful effects of sedentary behavior (25, 31). Following the current recommendations concerning physical activity can be a good lifestyle modification for students with low activity levels (27, 32). Adopting behavioral patterns to shorten daily sitting time (e.g. standing when attending online classes instead of sitting or walking when making phone calls, etc.) would also be very useful for such students (33). One should bear in mind that there are exercise models that contribute to improving physiological health and thus quality of life in all age groups and in all kinds of health problems. Low-to-medium intensity, high-volume resistance exercise that can be easily practiced in home setting is known to have positive effects, especially when combined with a 15-25% reduction in daily energy intake. This combined regimen appears to be ideal to maintain neuromuscular, metabolic, and cardiovascular health.

The findings of this study should be interpreted considering several limitations. First, determining the quality of sleep and physical activity based on students' self-reports is less reliable than device-based measurements and may have caused these parameters to be under – or overestimated. Second, the IPAQ-SF questionnaire does not distinguish prolonged from intermittent sedentary time.

CONCLUSION

University students tend to sleep late at night, adopt sedentary behavior, and have low physical activity levels.

Curfews and lockdowns introduced due to the COVID-19 pandemic may worsen this tendency. The results of the present study show that the sleep quality and physical activity levels of students from Trakya University Vocational School have been negatively affected during the COVID-19 pandemic. Sleep latency score and subjective sleep quality found to be significantly higher in females compared to males during the COVID-19 pandemic ($p < 0.001$, $p = 0.005$, respectively). Our data will help raise awareness to improve sleep quality, increase physical activity, and shorten sitting time among university students. The data obtained in this study will contribute to the literature for the near future, which seems uncertain for the time being. Public health training programs and awareness training for schools aimed at increasing sleep quality and physical activity can be organized to improve these parameters.

Ethics Statement

Trakya University granted ethics approval for the study (TUTF-BAEK 2020/209). Written informed consent was obtained from all participants for publishing of any potentially identifiable images or data included in this article. Our online survey was conducted between 01-20 June 2020 when a lockdown was imposed on individuals under the age of 20 years. Participants were asked to answer a "yes-no question" to confirm their willingness to participate in the study on a voluntary basis. Once a positive answer was given to the question, participants were asked to complete the form that contained the sleep quality and physical activity scales.

Highlights key points

- Among the health services vocational school students participating in the study, females appeared to be psychologically affected by the COVID-19 pandemic to a further extent compared to males.
- A decrease was observed in the sleep quality of all participating students during the restrictions. The decline was higher in females compared to males.
- Walking activities of the students decreased while their sitting time increased during the restrictions. Weight gains were observed in 72% of the participants.
- Encouraging the use of mobile applications with social networking features and wearable technologies that aid in increasing physical activity and improving sleep

quality may increase motivation by raising awareness among students.

REFERENCES

1. Organization WH. Novel Coronavirus.(2019-nCoV) technical guidance: laboratory guidance. Geneva: WHO Available via <https://www.who.int/emergencies/diseases/novel-coronavirus-2019/technical-guidance/laboratory-guidance> Accessed. 2020;3.
2. Martínez-Lezaun I, Santamaría-Vázquez M, Del Líbano M. Influence of Confinement by COVID-19 on the Quality of Sleep and the Interests of University Students. *Nature and Science of Sleep*. 2020;12:1075.
3. Herian M, Desimone J. Examining Psychosocial Well-being and Performance in Isolated, Confined, and Extreme Environments Final Report. NASA/TM-2015; 2014.
4. Wright Jr KP, McHill AW, Birks BR, Griffin BR, Rusterholz T, Chinoy ED. Entrainment of the human circadian clock to the natural light-dark cycle. *Current Biology*. 2013;23(16):1554-8.
5. Aysan E, Karaköse S, Zaybak A, İsmailoğlu EG. Üniversite öğrencilerinde uyku kalitesi ve etkileyen faktörler. *Dokuz Eylül Üniversitesi Hemşirelik Fakültesi Elektronik Dergisi*. 2014;7(3):193-8.
6. Altena E, Baglioni C, Espie CA, Ellis J, Gavriloff D, Holzinger B, et al. Dealing with sleep problems during home confinement due to the COVID-19 outbreak: Practical recommendations from a task force of the European CBT-I Academy. *Journal of Sleep Research*. 2020:e13052.
7. Önder I, Masal E, Demirhan E, Horzum MB, Besuluk S. Psychometric Properties of Sleep Quality Scale and Sleep Variables Questionnaire in Turkish Student Sample. *International Journal of Psychology and Educational Studies*. 2016;3(3):9-21.
8. Dewald JF, Meijer AM, Oort FJ, Kerkhof GA, Bögels SM. The influence of sleep quality, sleep duration and sleepiness on school performance in children and adolescents: A meta-analytic review. *Sleep medicine reviews*. 2010;14(3):179-89.
9. Meijer AM. Chronic sleep reduction, functioning at school and school achievement in preadolescents. *Journal of sleep research*. 2008;17(4):395-405.
10. Li G, Fan Y, Lai Y, Han T, Li Z, Zhou P, et al. Coronavirus infections and immune responses. *Journal of medical virology*. 2020;92(4):424-32.
11. Jurak G, Morrison SA, Leskošek B, Kovač M, Hadžić V, Vodičar J, et al. Physical activity recommendations during the COVID-19 virus outbreak. *Journal of Sport and Health Science*. 2020.
12. Rodríguez MÁ, Crespo I, Olmedillas H. Exercising in times of COVID-19: what do experts recommend doing within four walls? *Revista Espanola De Cardiologia (English Ed)*. 2020.
13. Buysse DJ, Reynolds III CF, Monk TH, Berman SR, Kupfer DJ. The Pittsburgh Sleep Quality Index: a new instrument for psychiatric practice and research. *Psychiatry research*. 1989;28(2):193-213.
14. Agargun M. Pittsburgh uyku kalitesi indeksinin geçerliliği ve güvenilirliği. *Türk Psikiyatri Dergisi*. 1996;7:107-15.
15. Committee IR. Guidelines for data processing and analysis of the International Physical Activity Questionnaire (IPAQ)-short and long forms. <http://www.ipaq.ki.se/scoring.pdf>. 2005.
16. Hauser SL, Josephson SA. Harrison's neurology in clinical medicine: McGraw-Hill Medical; 2010.
17. Lund HG, Reider BD, Whiting AB, Prichard JR. Sleep patterns and predictors of disturbed sleep in a large population of college students. *Journal of adolescent health*. 2010;46(2):124-32.
18. Mohammadbeigi A, Absari R, Valizadeh F, Saadati M, Sharifimoghadam S, Ahmadi A, et al. Sleep quality in medical students; the impact of over-use of mobile cellphone and social networks. *Journal of research in health sciences*. 2016;16(1):46.
19. Koulouglioti C, Cole R, Kitzman H. Inadequate sleep and unintentional injuries in young children. *Public Health Nursing*. 2008;25(2):106-14.
20. Bartel KA, Gradisar M, Williamson P. Protective and risk factors for adolescent sleep: a meta-analytic review. *Sleep medicine reviews*. 2015;21:72-85.
21. Wu X, Tao S, Zhang Y, Zhang S, Tao F. Low physical activity and high screen time can increase the risks of mental health problems and poor sleep quality among Chinese college students. *PloS one*. 2015;10(3):e0119607.
22. Orsal O, Orsal O, Alparslan GB, Unsal A. Evaluation of the relation between quality of sleep and anxiety among university students. *HealthMED*. 2012;6(7):2244-55.
23. Lovato N, Gradisar M. A meta-analysis and model of the relationship between sleep and depression in adolescents: recommendations for future research and clinical practice. *Sleep medicine reviews*. 2014;18(6):521-9.
24. Kline CE, Irish LA, Krafty RT, Sternfeld B, Kravitz HM, Buysse DJ, et al. Consistently high sports/exercise activity is associated with better sleep quality, continuity and depth in midlife women: the SWAN sleep study. *Sleep*. 2013;36(9):1279-88.
25. Luciano F, Cenacchi V, Vegro V, Pavei G. COVID-19 lockdown: Physical activity, sedentary behaviour and sleep in Italian medicine students. *European Journal of Sport Science*. 2020:1-10.
26. Maher JP, Hevel DJ, Reifsteck EJ, Drollette ES. Physical activity is positively associated with college students' positive affect regardless of stressful life events during the COVID-19 pandemic. *Psychology of sport and exercise*. 2020;52:101826.
27. Woods J, Hutchinson NT, Powers SK, Roberts WO, Gomez-Cabrera MC, Radak Z, et al. The COVID-19 pandemic and physical activity. Elsevier; 2020.
28. Anderson E, Durstine JL. Physical activity, exercise, and chronic diseases: A brief review. *Sports Medicine and Health Science*. 2019;1(1):3-10.
29. Narici M, De Vito G, Franchi M, Paoli A, Moro T, Marcolin G, et al. Impact of sedentarism due to the COVID-19 home confinement on neuromuscular, cardiovascular and metabolic

- health: Physiological and pathophysiological implications and recommendations for physical and nutritional countermeasures. *European journal of sport science*. 2020:1-22.
30. Castro O, Bennie J, Vergeer I, Bosselut G, Biddle SJ. How sedentary are university students? A systematic review and meta-analysis. *Prevention Science*. 2020;21(3):332-43.
 31. Ekelund U, Steene-Johannessen J, Brown WJ, Fagerland MW, Owen N, Powell KE, et al. Does physical activity attenuate, or even eliminate, the detrimental association of sitting time with mortality? A harmonised meta-analysis of data from more than 1 million men and women. *The Lancet*. 2016;388(10051):1302-10.
 32. World Health Organization t. Global recommendations on physical activity for health: World Health Organization; 2010.
 33. Stamatakis E, Ekelund U, Ding D, Hamer M, Bauman AE, Lee I-M. Is the time right for quantitative public health guidelines on sitting? A narrative review of sedentary behaviour research paradigms and findings. *British Journal of Sports Medicine*. 2019;53(6):377-82.

Paratiroid Nakli Bekleyen Hipoparatiroidi Hastalarının Nakil Bekleme Sürelerinin Değerlendirilmesi

Evaluation of Parathyroid Transplantation Waiting Duration of Hypoparathyroidism Patients

Harika SALEPÇIOĞLU KAYA^{1*}, Beyza GÖNCÜ^{2,3*}, Utku KARATOPRAK⁴, Ömer Faruk DÜZENLİ², Emrah YÜCESAN⁵, Rümeyza KAZANCIOĞLU⁶, Yeliz Emine ERSOY^{1,2}, Adem AKÇAKAYA^{1,7}

ÖZ

Amaç: Ülkemizde bir halk sağlığı problemi olan hipoparatiroidi hastalığının tek küratif tedavi seçeneği olan paratiroid nakli konusunda güncel farkındalığın nakil bekleme süresi açısından durumu değerlendirilmiştir. Sunulan çalışmanın amacı iatrojenik, idiyopatik veya otoimmün sebeplerle hipoparatiroidi tanısı almış ve paratiroid nakli için donör bekleme listesine başvuran hastaların, nakil bekleme sürelerinin değerlendirilmesidir.

Gereç ve Yöntemler: Değerlendirilen veriler, Aralık 2013 ve Haziran 2021 tarihleri arasında Bezmialem Vakıf Üniversitesi Hastanesine gelen ve Endokrinoloji, Nefroloji ve Genel Cerrahi polikliniklerine başvuran hastalardan retrospektif olarak toplanmıştır.

Bulgular: Çalışmada değerlendirmeye alınan 319 hipoparatiroidi hastasının paratiroid nakli olabilmek için uygun bir donörü ortalama bekleme süresi 3 yıl 6 ay 12 gün olduğu gözlenmiştir. Bekleyen listesindeki bireylerin %70,9'una henüz nakil işlemi gerçekleştirilmemiştir. Hipoparatiroidi hastalarının, tedavi seçeneği olarak paratiroid nakli uygulamasından haberdar olmadan geçirdiği süre ise 5 yıl 1 ay ve 2 gün olarak hesaplanmıştır.

Tartışma: Hipoparatiroidi hastaları açısından, donör bekleyerek geçirilen sürenin ilk defa bildirildiği bu çalışmada; tanı aldıktan sonra yaklaşık 8 yıl gibi bir süre beklediği gözlenmiştir. Psikososyal anlamda, bir halk sağlığı problemi olan Hipoparatiroidinin nakil süreçlerinde geçirilen süre açısından hem hastaların hem de ilgili sağlık çalışanlarının bilinçlendirilmesinin gerekliliği ortaya konulmuştur.

Anahtar Kelimeler: Paratiroid, Paratiroid Nakli, Hipoparatiroidi, Bekleyen Listesi

Beyza GÖNCÜ (✉)

Adnan Menderes Bulvarı, Vatan Caddesi, 34093, Fatih, İstanbul, Türkiye
Bezmialem Vakıf Üniversitesi, Sağlık Hizmetleri Meslek Yüksekokulu,
Tıbbi Laboratuvar Teknikleri Bölümü, İstanbul, Türkiye.
e-mail: bgoncu@bezmialem.edu.tr / bsgoncu@gmail.com

¹ Bezmialem Vakıf Üniversitesi, Tıp Fakültesi, Genel Cerrahi AD, İstanbul, Türkiye.

² Bezmialem Vakıf Üniversitesi, Deneysel Uygulama ve Araştırma Merkezi, Paratiroid Nakil Laboratuvarı, İstanbul, Türkiye.

³ Bezmialem Vakıf Üniversitesi, Sağlık Hizmetleri Meslek Yüksekokulu, Tıbbi Laboratuvar Teknikleri Bölümü, İstanbul, Türkiye

⁴ Bezmialem Vakıf Üniversitesi, Tıp Fakültesi, İstanbul, Türkiye.

⁵ Bezmialem Vakıf Üniversitesi, Tıp Fakültesi, Tıbbi Biyoloji AD, İstanbul, Türkiye.

⁶ Bezmialem Vakıf Üniversitesi, Tıp Fakültesi Hastanesi, İç Hastalıkları AD, Nefroloji BD, İstanbul, Türkiye.

⁷ Bezmialem Vakıf Üniversitesi, Tıp Fakültesi Hastanesi, Organ Nakli Merkezi, İstanbul, Türkiye.

*Yazarlar eş-katkı sunmuştur.

ABSTRACT

Objective: Our aim is to define the current state of awareness about parathyroid transplantation, which is a serious public health problem in our country. The only curative treatment option for hypoparathyroidism is parathyroid transplantation. Our aim is to evaluate the waiting duration of hypoparathyroidism patients (due to iatrogenic, idiopathic, or autoimmune causes) for a suitable donor.

Material and Methods: The evaluated data were collected retrospectively from the patients who presented in the Endocrinology, Nephrology, and General Surgery outpatient clinics at Bezmialem Vakıf University Hospital between December 2013 and June 2021.

Results: Retrospective assessment of 319 hypoparathyroidism patients showed that the average donor waiting duration for parathyroid transplantation is 3 years, 6 months, and 12 days. Currently, 70.9% of the individuals on the waiting list have not been transplanted yet. The time spent by patients after being diagnosed with hypoparathyroidism and without being aware of parathyroid transplantation as a treatment option was determined as 5 years, 1 month, and 2 days.

Conclusions: The duration of parathyroid transplantation waiting lists for hypoparathyroidism patients were reported for the first time. It has been observed that there is a particular waiting duration of almost 8 years after the diagnosis. It is psychosociologically important, for both patients and related health professionals, to raise awareness about this public health problem of the donor waiting process.

Keywords: Parathyroid, Parathyroid Transplantation, Hypoparathyroidism, Waiting List

GİRİŞ VE AMAÇ

Hipoparatiroidi (HP) yorgunluk, kramp ve uyuşma gibi semptomların sıklıkla gözlemlendiği, hayat kalitesini negatif etkileyen bir endokrin rahatsızlıktır (1). Genellikle kandaki parathormon seviyesi düşük seyretmekte olup, sonucunda kalsiyum, fosfor ve D vitamini metabolizması etkilenmekte (2, 3) ve bireylerde hipokalsemi ve hiperfosfatemi gözlenmektedir (4). Hipoparatiroidi çeşitli kalıtsal veya idiyopatik nedenlerle ortaya çıksa da (1, 3, 5) en sık görülme nedeni tiroit cerrahisi sırasında meydana gelen ve iatrojenik olarak adlandırılan, kazara paratiroid dokusunun zedelenmesidir (6). Bu kapsamda ve ülkemizin endemik guatr bölgesi olduğu gerçeği ile değerlendirildiğinde HP'li hasta popülasyonu diğer toplumlara oranla daha yüksek frekansta görülmektedir.

HP'li hastalar günlük kalsiyum, aktif D vitamini preparatları ve anti-fosfat ilaçları kullanmaktadır (4, 5). Semptomatik tedaviye rağmen hayat kaliteleri ciddi oranda düşüş göstermektedir. 522 HP'li hastanın hayat kalitelerinin değerlendirildiği bir çalışmada; hastaların %25'inin herhangi bir işte çalışmadığı, %54'ünün ise bedensel yükü daha hafif olan işlere geçmek zorunda kaldığı belirlenmiştir (6). Bu durum hastalığın birçok özelliğinin yanı sıra çok ciddi bir halk sağlığı sorunu olduğunu da göstermektedir.

Günümüzde HP'nin tedavisinde tek küratif yöntem paratiroid naklidir (5). Tahmin edilen aksine, paratiroid nakli yeni bir yaklaşım değildir ve ilk defa 1911 yılında uygulanmıştır (7). Bugüne kadar ise literatürde 500'den fazla paratiroid nakli bildirilmiştir (8). Organ nakillerinin uygulanması için en önemli etken bir donör varlığıdır. Paratiroid naklinde bugüne kadar kadavra donör veya kronik böbrek yetmezliği sonucu subtotal paratiroidektomi endikasyonu gösteren sekonder hiperparatiroidi hastalarından temin edilen paratiroid dokuları/hücreleri kullanılmaktadır (8, 9). Günümüzde de paratiroid nakli için donör olarak sekonder hiperparatiroidi hastalarına ait dokular kullanılmakta ve nakil için immünolojik uyum aranmaktadır (8).

Bu çalışmada; Bezmialem Vakıf Üniversitesi Hastanesi'ne Aralık 2013 – Haziran 2021 yılları arasında paratiroid nakli için başvuran 319 HP'li hastanın paratiroid nakli için donör bekleme süreleri değerlendirilmiştir.

GEREÇ VE YÖNTEMLER

Dünya Tıp Birliği Helsinki Bildirgesi'ne uygun olarak Girişimsel Olmayan Araştırmalar Yerel Etik Kurul Onayı alınan bu çalışmada 2013-2021 yılları arasında paratiroid nakli için Bezmialem Vakıf Üniversitesi Hastanesi'ne başvuran uzman Genel Cerrahi, Endokrinoloji ve Nefroloji hekimlerince takipli 319 kalıcı hipoparatiroidi hastası dahil edilmiştir (Etik Kurul onam evrak tarih ve sayısı 27/05/2019-9160). Çalışmaya dahil edilen bireyler; kalıcı hipoparatiroidi tanısına sahip, paratiroid nakil endikasyonu bulunan ve bu doğrultuda paratiroid nakli uygulanmasına karar verilmiş hastalardır.

BULGULAR VE TARTIŞMA

Nakil bekleyen alıcıların güncel dağılımı üç grupta takip edilmiştir; birinci grup henüz paratiroid nakli olmamış bireyler (n=206), ikinci grup Panel Reaktif Antikor (PRA) seviyesi yüksek olan (floresan yoğunluğu (median) 2000 ve üzeri) ve henüz nakil olmamış bireyler (n=6), üçüncü grup ise ikinci naklini bekleyen HP'li hastaları içeren gruptur (n=14). Henüz nakil olmamış bireylerin sayısı, bugüne kadar bekleyen listesine başvuran hastaların %70,8'ine denk gelmektedir (PRA yüksek bekleyen hasta grubu dahil).

Aralık 2013 – Haziran 2021 yılları arasında çalışmaya dahil edilen 319 HP'li bireyin 93'üne (paratiroid nakli için başvuranların %29,1'i) paratiroid nakli uygulanmıştır. Bu bireylerden sekizine (paratiroid nakli olan bireylerin %8,6'sı) ise birden fazla paratiroid nakli uygulanmıştır. İkinci paratiroid nakli için donör bekleyenlerin oranı ise %6,1'dir.

Paratiroid nakli için başvuran tüm bireylerin ortalama donör bekleme süresi 3 yıl 6 ay 12 gün olarak belirlenmiştir (nakil olan ve ikinci naklini bekleyen bireyler dahil). Haziran 2021'e kadar olan zaman dilimi dikkate alındığında; henüz paratiroid nakli gerçekleştirilmemiş yani bir donör bekleyen hastaların bekleme süresi ortalama 3 yıl 5 ay ve 24 gündür. Aynı zaman dilimi açısından PRA seviyesi yüksek olan HP'li hastaların bekleme süresi 4 yıl 9 ay 9 gündür. İkinci naklini bekleyen hastaların, ikinci nakil bekleyen listesine

başvurdukları tarihten itibaren donör bekleme süreleri 3 yıl 10 ay 2 gün olduğu gözlenmiştir.

Ayrıca çalışmaya dahil edilen 319 HP'li bireyin ömür boyu semptomatik tedavi görmeleri gerektiği bilgisi haricinde, paratiroid nakil seçeneği olduğunu bilmeden geçirdiği süre 5 yıl 1 ay ve 2 gün olarak belirlenmiştir.

Paratiroid nakli, HP'nin tek küratif tedavi seçeneğidir. Diğer organ nakillerinde olduğu gibi naklin başarısı alıcı-donör uyumu ile paralel olarak değerlendirilmektedir. Paratiroid nakli için de henüz standart kriterler belirlenmemiş olsa da bu uyumun önem taşıdığı düşünülmektedir. Literatürde daha önce başka organlarla eş zamanlı olarak gerçekleştirilen paratiroid nakillerinde alıcı-donör uyumunun diğer majör organa göre belirleniyor oluşu (immüsupresyon rejimi, immünolojik izlem parametreleri gibi) paratiroid nakline ait parametrelerin belirlenmesi için yeterli olmamaktadır (10-14).

Bütün organ nakillerinde olduğu gibi paratiroid naklinde de donör bekleme süresi zorlu bir süreçtir. Genellikle nakil gerçekleşene kadar geçen sürede bekleyen listelerinde bulunan hastaların birçoğunda çeşitli duyu durumlarında iniş-çıkışların gözleendiği, korku ve endişenin baskın olduğu bildirilmiştir (15).

Paratiroid dokusunun yeterli fonksiyon göstermemesi veya yokluğu durumunda hastaların hayat kaliteleri düşmekte, semptomatik tedavi ise genellikle yetersiz kalmaktadır. Paratiroid hormon replasman tedavileri ise sınırlı ülkelerde özel izinlerle uygulanabilmekte olup, günlük birkaç enjeksiyon ve maliyet açısından yüksek harcamalar gerektirmektedir (16). Bu anlamda literatürde HP'nin görülme sıklığı (6), tiroit operasyonu sonrası hastaların hayat kalitelerindeki değişimler (17) ve post-operatif tedavide uygulanması önerilen semptomatik tedavinin uygulama şekilleri bildirilmiştir (4). Norveç'te 522 HP tanılı hasta ile yapılan bir çalışmada (yaş ortalaması 53) depresyon seviyeleri değerlendirilmiştir. Çalışma da otoimmün ve idiyopatik HP tanılı hastaların anksiyete ve depresyon seviyelerinin, iatrojenik nedenlerle HP tanısı alan hastalara göre yüksek olduğu bildirilmiştir. Bu hastaların %10'unun ise geçici işlerde çalıştığı belirlenmiştir (6). Danimarka'da yapılan bir çalışmada ise yaş ortalaması 49,7 yıl olan otoimmün ve idiyopatik HP hastalarının yaşadığı; kardiyovasküler hastalıklar, nöropsikiyatrik komplikasyonlar, enfeksiyonlar, nöbetler, katarakt ve üst ekstremiteler kırıkları gibi semptomlar bildirilmiştir (18). Bu anlamda bakıldığında HP'nin sosyoekonomik anlamda en üretken yaş gruplarını etkilemekte olduğu gözlemlenmektedir.

(19). Diğer bir kohort çalışması ise post-operatif HP'li 668 hastada nefrolitiazis ve böbrek yetmezliği riskinin yaş ve cinsiyet açısından eşleştirilmiş 2064 sağlıklı bireye kıyasla neredeyse beş kat arttığını göstermiştir (20).

Bu çalışma kapsamında değerlendirilen verilere bakıldığında tüm grupların ortalama donör bekleme süresinin 3,5 yıldan fazla olduğu belirlenmiştir. PRA yüksek pozitif olan ve ikinci nakli için donör bekleyen HP tanılı hastalar sırasıyla %2,6 ve %6,1'dir. Donör olmaması sebebiyle herhangi bir nakil girişimi henüz gerçekleşmemiş hasta grubu ise toplam bekleyen listesinin %91'ini oluşturmaktadır. Ek olarak, paratiroid naklinde immün baskılayıcı ilaçların kullanımı kısıtlı ve kısa sürelidir (5, 21). Böbrek ve akciğer nakillerinde alıcının ret riskini öngörmeye kullanılan testlerden biri olan PRA seviyesi, paratiroid naklinde de ayrıca değerlendirilmektedir (22-24). Bu nedenle paratiroid nakli bekleyen listesindeki PRA seviyesi yüksek olan hastalar birimimizde ayrı bir grup olarak takip edilmektedir. Bu çalışma sonucunda şaşırtıcı olan bir diğer veri ise HP'li hastaların küratif tek tedavi seçeneği olan paratiroid nakil uygulamasından haberdar olmadan önce en az beş yıl semptomatik tedavi ile hayatlarını sürdürmeleridir. Bu manada bakıldığında bir paratiroid naklinin HP tanısı aldıktan sonra nakil bekleyen listesine alınması ve donör bulunması sürecinde yaklaşık sekiz yıl gibi bir süre geçirildiği öngörülmektedir.

SONUÇ

Ülkemizin endemik bir guatr ülkesi olması sebebiyle dolaylı olarak HP'li hasta görülme sıklığının tahmin edilenden daha fazla olduğu düşünülmektedir. Bu konuyla ilgili yapılacak her değerlendirmenin, bir halk sağlığı problemi olan HP'nin daha iyi anlaşılmasını sağlayacağına işaret etmektedir. Tarafımızca uzun yıllardır gerçekleştirilen nakillerden elde ettiğimiz bilgiler ışığında; paratiroid naklinin ve donör gereksinimine ait farkındalığının hem halk nezdinde (hastalar ve hasta yakınları) hem de ilgili sağlık çalışanları arasında artırılmasının, HP'li donör bekleyen hastaların kaybedilen zamanlarının telafisi için önem arz etmekte olduğunu öne sürebiliriz.

Teşekkür: Bezmialem Vakıf Üniversitesi, Tıp Fakültesi Hastanesi Genel Cerrahi, Endokrinoloji, Nefroloji ve Organ Nakli birimlerinde Aralık 2013 ve Haziran 2021 döneminde çalışmış/çalışmakta olan ilgili sağlık çalışanlarına ve Hipoparatiroidi tanılı tüm hastalarımıza teşekkür ederiz.

KAYNAKLAR

1. Bilezikian JP, Brandi ML, Cusano NE, Mannstadt M, Rejnmark L, Rizzoli R, et al. Management of Hypoparathyroidism: Present and Future. *J Clin Endocrinol Metab.* 2016;101(6):2313-24. doi: 10.1210/jc.2015-3910. PubMed PMID: 26938200; PubMed Central PMCID: PMC5393596.
2. Bove-Fenderson E, Mannstadt M. Hypocalcemic disorders. *Best Pract Res Clin Endocrinol Metab.* 2018;32(5):639-56. Epub 2018/11/20. doi: 10.1016/j.beem.2018.05.006. PubMed PMID: 30449546.
3. Ketteler M, Chen K, Gosmanova EO, Signorovitch J, Mu F, Young JA, et al. Risk of Nephrolithiasis and Nephrocalcinosis in Patients with Chronic Hypoparathyroidism: A Retrospective Cohort Study. *Adv Ther.* 2021;38(4):1946-57. doi: 10.1007/s12325.021.01649-2. PubMed PMID: 33704680; PubMed Central PMCID: PMC58004511.
4. Khan AA, Koch CA, Van Uum S, Baillargeon JP, Bollerslev J, Brandi ML, et al. Standards of care for hypoparathyroidism in adults: a Canadian and International Consensus. *Eur J Endocrinol.* 2019;180(3):P1-P22. doi: 10.1530/EJE-18-0609. PubMed PMID: 30540559; PubMed Central PMCID: PMC6365672.
5. Yucesan E, Goncu B, Basoglu H, Ozten Kandas N, Ersoy YE, Akbas F, et al. Fresh tissue parathyroid allotransplantation with short-term immunosuppression: 1-year follow-up. *Clin Transplant.* 2017;31(11). doi: 10.1111/ctr.13086. PubMed PMID: 29044732.
6. Astor MC, Lovas K, Debowska A, Eriksen EF, Evang JA, Fossum C, et al. Epidemiology and Health-Related Quality of Life in Hypoparathyroidism in Norway. *J Clin Endocrinol Metab.* 2016;101(8):3045-53. doi: 10.1210/jc.2016-1477. PubMed PMID: 27186861; PubMed Central PMCID: PMC4971340.
7. Brown WH. I. Parathyroid Implantation in the Treatment of Tetania Parathyreopriva. *Ann Surg.* 1911;53(3):305-17. PubMed PMID: 17862648; PubMed Central PMCID: PMC1406170.
8. Aysan E. GB, Yucesan E. Paratiroit Nakli İmmünolojisi. *Türkiye Klinikleri, Kök Hücre ve Transplantasyon İmmünolojisi.* 2019;31-8. Epub 12/04/2019.
9. Barczynski M, Golkowski F, Nawrot I. Parathyroid transplantation in thyroid surgery. *Gland Surg.* 2017;6(5):530-6. doi: 10.21037/gs.2017.06.07. PubMed PMID: 29142845; PubMed Central PMCID: PMC5676165.
10. Groth CG, Hammond WS, Iwatsuki S, Popovitzer M, Cascardo S, Halgrimson CG, et al. Survival of a homologous parathyroid implant in an immunosuppressed patient. *Lancet.* 1973;1(7812):1082-5. PubMed PMID: 4122009; PubMed Central PMCID: PMC2987629.
11. Alfrey EJ, Perloff LJ, Asplund MW, Dafoe DC, Grossman RA, Bromberg JS, et al. Normocalcemia thirteen years after successful parathyroid allografting in a recipient of a renal transplant. *Surgery.* 1992;111(2):234-6. PubMed PMID: 1736395.
12. Rahusen F, Munda R, Hariharan S, First MR, Demmy A. Combined kidney-pancreas and parathyroid transplantation: a case report. *Clin Transplant.* 1997;11(4):341-3. PubMed PMID: 9267727.
13. Chapelle T, Meuris K, Roeyen G, De Greef K, Van Beeumen G, Bosmans JL, et al. Simultaneous kidney-parathyroid allotransplantation from a single donor after 20 years of tetany: a case report. *Transplant Proc.* 2009;41(2):599-600. doi: 10.1016/j.transproceed.2008.12.026. PubMed PMID: 19328935.
14. Garcia-Roca R, Garcia-Aroz S, Tzvetanov IG, Giulianotti PC, Campara M, Oberholzer J, et al. Simultaneous Living Donor Kidney and Parathyroid Allotransplantation: First Case Report and Review of Literature. *Transplantation.* 2016;100(6):1318-21. Epub 2016/01/14. doi: 10.1097/TP.000.0000001042. PubMed PMID: 26760567.
15. Rukiye İnal SST, Rabiye Yayla. Ulusal Böbrek Nakli Bekleme Listesinde Olan Hastaların Duygu Durumlarının Değerlendirilmesi. *Türk Nefroloji, Diyaliz ve Transplantasyon Hemşireleri Derneği Nefroloji Hemşireliği Dergisi* 2018;1(13).
16. Chomsky-Higgins KH, Rochefort HM, Seib CD, Gosnell JE, Shen WT, Duh QY, et al. Recombinant Parathyroid Hormone Versus Usual Care: Do the Outcomes Justify the Cost? *World J Surg.* 2018;42(2):431-6. doi: 10.1007/s00268.017.4248-4. PubMed PMID: 28929381.
17. Jorgensen CU, Homoe P, Dahl M, Hitz MF. Postoperative Chronic Hypoparathyroidism and Quality of Life After Total Thyroidectomy. *JBMR Plus.* 2021;5(4):e10479. doi: 10.1002/jbm4.10479. PubMed PMID: 33869995; PubMed Central PMCID: PMC8046100.
18. Underbjerg L, Sikjaer T, Mosekilde L, Rejnmark L. The Epidemiology of Nonsurgical Hypoparathyroidism in Denmark: A Nationwide Case Finding Study. *J Bone Miner Res.* 2015;30(9):1738-44. doi: 10.1002/jbmr.2501. PubMed PMID: 25753591.
19. Mitchell DM, Regan S, Cooley MR, Lauter KB, Vrla MC, Becker CB, et al. Long-term follow-up of patients with hypoparathyroidism. *J Clin Endocrinol Metab.* 2012;97(12):4507-14. doi: 10.1210/jc.2012-1808. PubMed PMID: 23043192; PubMed Central PMCID: PMC3513540.
20. Underbjerg L, Sikjaer T, Mosekilde L, Rejnmark L. Cardiovascular and renal complications to postsurgical hypoparathyroidism: a Danish nationwide controlled historic follow-up study. *J Bone Miner Res.* 2013;28(11):2277-85. doi: 10.1002/jbmr.1979. PubMed PMID: 23661265.
21. Yucesan E, Basoglu H, Goncu B, Akbas F, Ersoy YE, Aysan E. Microencapsulated parathyroid allotransplantation in the omental tissue. *Artif Organs.* 2019;43(10):1022-7. Epub 2019/04/24. doi: 10.1111/aor.13475. PubMed PMID: 31013358.
22. Moon SW, Park MS, Lee JG, Paik HC, Kim YT, Lee HJ, et al. Panel-Reactive and Donor-Specific Antibodies before Lung Transplantation can Affect Outcomes in Korean Patients Receiving Lung Transplantation. *Yonsei Med J.* 2020;61(7):606-13. doi: 10.3349/ymj.2020.61.7.606. PubMed PMID: 32608204; PubMed Central PMCID: PMC7329739.

23. Lan JH, Kadatz M, Chang DT, Gill J, Gebel HM, Gill JS. Pretransplant Calculated Panel Reactive Antibody in the Absence of Donor-Specific Antibody and Kidney Allograft Survival. *Clin J Am Soc Nephrol.* 2021;16(2):275-83. doi: 10.2215/CJN.13640820. PubMed PMID: 33495290; PubMed Central PMCID: PMC7863647.
24. Yucesan E, Goncu B, Ozdemir B, Idiz O, Ersoy YE, Aysan E. Importance of HLA typing, PRA and DSA tests for successful parathyroid allotransplantation. *Immunobiology.* 2019;224(4):485-9. Epub 2019/06/18. doi: 10.1016/j.imbio.2019.05.007. PubMed PMID: 31204065.

Fiziksel Aktivite Değerlendirmesi: Subjektif ve Objektif Yöntemler

Physical Activity Assessment: Subjective and Objective Methods

İsmet TÜMTÜRK¹, Fatih ÖZDEN², Mehmet ÖZKESKİN³

ÖZ

Fiziksel aktivite genel sağlık durumu ile ilişkili önemli bir parametredir. Son zamanlarda, karantina önlemlerinin alındığı Covid-19 pandemisi sebebiyle artan fiziksel inaktivite eğilimi söz konusudur. Fiziksel aktivitenin, bulaşıcı olmayan çeşitli kronik hastalıkları önlediği, Covid-19 hastalığında sağ kalım oranlarını yükselttiği, hastalık sonrası genel iyilik halini koruduğu ve genel sağlık düzeyini artırarak yaşam kalitesine büyük katkı sağladığı bilinmektedir. Bu nedenlerle fiziksel aktivitenin değerlendirilmesi büyük önem kazanmakta, bu konuda birçok objektif ve subjektif fiziksel değerlendirme yönteminin olması da bu yöntemlerin protokollerinin, avantaj ve dezavantajlarının detaylı irdelenme ihtiyacını oluşturmaktadır. Fiziksel aktivite değerlendirmesinin güncel ve kapsamlı bir literatür derlemesi ile ele alınması, klinisyenlerde oluşabilecek bazı kafa karışıklıklarının ve değerlendirme yöntemi ile ilgili seçim zorluklarının üstesinden gelinmesinde yardımcı olacaktır.

Anahtar Kelimeler: Anket, Covid-19, fiziksel aktivite, sensör

ABSTRACT

Physical activity is an essential parameter associated with general health status. Recently, there has been an increasing trend of physical inactivity due to the Covid-19 pandemic, where quarantine measures have been taken. It is known that, physical activity prevents various non-communicable chronic diseases, increases survival rates in Covid-19 disease, maintains general well-being after the illness, and contributes greatly to quality of life by increasing the general health level. For these reasons, the evaluation of physical activity gains great importance, and the fact that there are many objective and subjective physical evaluation methods in this regard creates the need for detailed examination of the protocols, advantages and disadvantages of these methods. Addressing physical activity assessment with an up-to-date and comprehensive literature review will help to overcome some of the confusions that may occur in clinicians and the selection difficulties related to the assessment method.

Keywords: Questionnaire, Covid-19, physical activity, sensor

FİZİKSEL AKTİVİTE DEĞERLENDİRMESİ: SUBJEKTİF VE OBJEKTİF YÖNTEMLER

Fiziksel aktivite, kas iskelet sisteminin çalışması sonucunda enerji harcanması olarak tanımlanabilir. Fiziksel aktivite kavramı tarihsel süreçte de önemli bir yere sahip olmuştur. Hipokrat, “Regimen in Health” isimli kitabında “Sadece yemek bir kişinin sağlığını korumaya yeterli değildir, ayrıca egzersiz yapılmalıdır” ifadesi ile fiziksel aktivitenin genel sağlık durumu ile ilişkisine değinmiştir (1). Küresel verilere göre, yetişkinlerin %27,5’inin ve ergenlerin %81’inin Dünya Sağlık Örgütü (DSÖ) 2010 yılı fiziksel aktivite tavsiyelerini karşılamadığı görülmüştür (2). Bu fiziksel inaktivite tablosuna teknolojinin gelişmesi, ulaşılabilirliğin artışı gibi nedenler sebep olabilmektedir (3).

Mehmet ÖZKESKİN (✉)
Ege Üniversitesi, Sağlık Bilimleri Fakültesi, Fizyoterapi ve Rehabilitasyon Bölümü, 35100, Bornova/İzmir/Türkiye.
e-mail: mehmet.ozkeskin76@gmail.com

¹ Ege Üniversitesi, Sağlık Bilimleri Enstitüsü, Fizyoterapi ve Rehabilitasyon ABD.

² Muğla Sıtkı Koçman Üniversitesi, Köyceğiz SHMYO, Yaşlı Bakım Bölümü.

³ Ege Üniversitesi, Sağlık Bilimleri Fakültesi, Fizyoterapi ve Rehabilitasyon Bölümü

Düzenli fiziksel aktivite, birçok kronik hastalıkta morbiditeyi azaltmak ve erken mortalite riskini önlemek için etkili bir koruyucu önlem olmaktadır (4). Buna ek olarak düzenli fiziksel aktivite öz yeterliliği geliştirerek depresif belirtilerin ortaya çıkmasını önleyebilmektedir. Kognitif fonksiyonlara etkisi açısından bakıldığında da, orta derecede rekreasyonel fiziksel aktivitenin 15 yıllık takipte daha düşük demans insidansı ile ilişkili olduğu gösterilmiştir (5, 6).

Fiziksel aktivitenin genel iyilik hali açısından önemi özellikle Covid-19 pandemi sürecinde daha iyi anlaşılmıştır. Karantina döneminde yapılan güncel bir çalışmada İran toplumunda Covid-19 salgınının fiziksel aktivitede azalmaya yol açtığı bildirilmiştir (7). Almanya, İtalya, Rusya ve İspanya toplumlarında yapılan bir diğer çalışmada ise Covid-19 pandemisi nedeniyle, depresyon semptomları olan bireylerin psikolojik yüklerinin artış gösterdiği belirtilmiştir. Bununla birlikte, fiziksel aktivitenin bu olumsuz etkiyi azaltabileceği de bildirilmiştir (8). Bireylerin fiziksel aktivite seviyeleri yüksek olduğunda hastalığı ağır geçiren vaka sayılarının ve ölüm oranının azaldığı bildirilmiştir (9).

Fiziksel aktivitenin değerlendirilmesi toplum sağlığı açısından büyük öneme sahiptir. Bu değerlendirme ile genel toplumda sağlığın bozulma riskini azaltmak, en uygun egzersiz dozunu belirlemek ve bireye özgü egzersiz reçetesi sağlamak hedeflenir (10). Fiziksel aktivite objektif ve subjektif araçlar ile kapsamlı bir şekilde değerlendirilebilmektedir. Çalışmamızın amacı güncel gelişmeleri de göz önüne alarak, sağlık profesyonellerinin ve araştırmacıların yararlanabilecekleri subjektif ve objektif fiziksel aktivite değerlendirme yöntemlerinin derlenerek ele alınmasıdır.

SUBJEKTİF FİZİKSEL AKTİVİTE ÖLÇÜM ARAÇLARI

Fiziksel aktivite düzeyinin değerlendirmesi ve inaktiviteye bağlı sağlık ile ilişkili risklerin anlaşılmasına önemli ölçüde katkıda bulunan anketler ve etkinlik günlükleri gibi bireylerin kendi durumları ile ilgili bireysel bildirimde buldukları araçlar, subjektif değerlendirmelerin temelini oluşturmaktadır. Bu anket ve skalalar, yanıtlayan bireyler için fazla iş yükü oluşturmamaktadır ancak subjektif ifadeler içerdiğinden oldukça değişkenlik gösterebilir. Fiziksel aktivite ve inaktif geçirilen sürenin hem olduğundan fazla hem de olduğundan düşük gösterilmesine yol açabilir (10). Avantaj ve dezavantajları olmasına rağmen objektif

yöntemlere göre ulaşılabilirlik, maliyet ve kolay kullanım özellikleri sayesinde sık tercih edilen bir veri toplama yöntemidir.

- **Uluslararası Fiziksel Aktivite Anketi:** Bu anket, Dünya Sağlık Örgütü (World Health Organization-WHO) ve Hastalık Kontrol Merkezleri (Centers for Disease Control-CDC)'nin desteğiyle çeşitli ülkelerden araştırmacılar tarafından geliştirilmiş, fiziksel aktiviteyi ölçmek için standardize edilmiş bir araçtır (11). Anketin hem uzun hem de kısa formunun Türkçe versiyonunun geçerlilik ve güvenilirliği Sağlam ve ark. (11) tarafından yapılmıştır. Uzun formunda 27 madde ve kısa formunda 7 madde vardır. Anket, fiziksel aktivitenin dört alanı olan; iş, ulaşım, ev işi/bahçe işleri ve boş zaman aktivitelerini kapsamakta aynı zamanda inaktivitenin bir göstergesi olarak oturarak geçirilen zamanla ilgili soruları da içermektedir. Dört alanın her birinde orta ve şiddetli aktivitelerde son 7 gün içinde harcanan enerji, aktivitelerin yapıldığı gün sayısı ve aktivitelerin gün içinde ne kadar gerçekleştirildiği kaydedilir. Süreler, aktivite başına Metabolik Eşdeğer (MET) değerleri ile çarpılır ve tüm öğelerin sonuçları genel fiziksel aktivite skorunu oluşturmak üzere toplanır. Fiziksel aktivite puanına oturma ile ilgili olan soru dahil edilmez. Fiziksel olarak inaktif (<600 MET dk/hafta), fiziksel aktivite düzeyi az (600-3000 MET dk/hafta), fiziksel aktivite düzeyi yeterli (>3000 MET dk/hafta) olmak üzere üç kategoride sınıflandırma yapılmaktadır (11-13).
- **Gebelik Fiziksel Aktivite Anketi:** Hamile kadınların fiziksel aktivite düzeylerinin değerlendirilmesi için kullanılan bir ankettir. Çırak ve ark. (14) ile Tosun ve ark. (15) tarafından bu anketin Türkçe versiyonunun geçerlilik ve güvenilirliği yapılmıştır. Gebelik Fiziksel Aktivite Anketi, katılımcılardan ev/bakım (13 aktivite), meslek (5 aktivite), spor/egzersiz (8 aktivite), ulaşım (3 aktivite) ve inaktivite (3 aktivite) dahil olmak üzere 32 aktiviteye katılmak için harcanan zamanı rapor etmelerini isteyen bir ankettir. Katılımcılardan, içinde buldukları trimestere göre, her bir aktivite için günde veya haftada harcamış oldukları süreye en yakın kategoriye seçmeleri istenir. Fiziksel aktivite süresi “günde 0 ila 6 saat arasında veya daha fazla” ile haftada “0 ila 3 saat veya daha fazla” seçenekleri ile sorgulanmaktadır. Anketin sonunda, açık uçlu bir bölüm mevcuttur. Ankette, her aktivite için ortalama günlük enerji harcaması (günlük MET-saat) değerine ulaşmak için her aktivitede harcanan saat sayısı aktivite yoğunluğu ile çarpılmaktadır (14, 16).

- **Büyük Çocuklar İçin Fiziksel Aktivite Anketi:** Adölesan bireylerde fiziksel aktiviteyi ölçmek için oluşturulmuş bir ankettir. Erdim ve ark. (17) tarafından bu anketin Türkçe versiyonunun geçerlilik ve güvenilirliği yapılmıştır. Günümüzde çocuklar ve gençler fiziksel inaktivite sınırlarında daha fazla yer almaktadır. Üstelik çocuklarda ve ergenlerde fiziksel aktivite ilişkisinin belirlenmesi daha zordur (17, 18). Bu nedenle bu yaş gruplarına özel fiziksel aktivite değerlendirme yöntemleri de elzemdir. Ölçeği oluşturan 10 maddeden 9'u aktivite puanlarının hesaplanmasında kullanılmaktadır. 10. madde, çocuğun hasta olmasına veya başka bir engeli olmasına rağmen önceki hafta normal aktivitede bulunup bulunmadığını değerlendirir. Ancak bu madde, aktivite puanı hesaplamasına dahil edilmemektedir. Büyük Çocuklar İçin Fiziksel Aktivite Anketi ile ilgili ilk soru, yirmi iki adet yaygın boş zaman ve spor aktivitesini içeren bir aktivite kontrol listesi biçimindedir. Bu soruya verilen yanıtlar 5 puanlık bir derecelendirmeye göre değerlendirilir (1=hiç etkinlik yok, 5=yedi defa veya daha fazla yaptım). Yüksek puan, daha yüksek fiziksel aktiviteyi gösterir (17-19).
- **Yaşlılar İçin Fiziksel Aktivite Skalası:** Yaşlılar İçin Fiziksel Aktivite Skalası, 65 yaş ve üzeri bireylerde fiziksel aktiviteyi değerlendirmek için özel olarak tasarlanmış kısa yapıda ve kolay puanlanabilen bir ankettir (20). Ölçeğin Türkçe versiyonunun geçerlilik ve güvenilirliği Ayvat ve ark. (21) tarafından yapılmıştır. Ölçek, bir haftalık bir zaman dilimi boyunca yaşlı bireylerde fiziksel aktiviteyi değerlendirir. Ev dışında yürümek dahil boş zaman etkinliklerine, spor, eğlence ve kas kuvvetlendirme aktivitelerine katılım kaydedilir. Süre 1 saatten az, 1 ile 2 saat arasında, 2-4 saat veya 4 saatten fazla olarak kategorize edilir. Çoğunlukla oturma aktivitesini içeren işler dışındaki ücrete tabi veya ücrete tabi olmayan iş ile ilgili faaliyetler, haftalık toplam saat olarak kaydedilir. Ev işleri (hafif ve ağır), çim/bahçe bakımı, ev onarımı, dış mekân aktiviteleri ve bakım ile ilgili faaliyetler evet/hayır seçenekleri ile ifade edilmektedir. Toplam ölçek puanı, her bir aktivitede harcanan zamanın (saat/hafta) veya bir aktiviteye katılımın (evet/hayır) deneysel olarak elde edilmiş madde değerleri ile çarpılması ve tüm aktivitelerin toplamı ile hesaplanmaktadır. Yüksek skor, daha iyi fiziksel aktivite seviyelerini gösterir (20, 21).
- **LASA Fiziksel Aktivite Anketi:** Yaşlı bireyler için geliştirilen bir fiziksel aktivite anketidir. Türkçe versiyonunun geçerlilik ve güvenilirliği Aydoğan Arslan ve ark. (22) tarafından yapılmıştır. LASA Fiziksel Aktivite Anketi, açık havada yürüyüş, bisiklet, bahçe işleri, hafif ev aktiviteleri, ağır ev aktiviteleri, spor ve ileri düzeyli yaşam aktivitelerini kapsayan bir ankettir. Son iki haftada gerçekleştirilen faaliyetler sorgulanmaktadır. Toplam 31 soru içermektedir. Ankette puanlama aktivitelerin süresine göre yapılır; aktivite süreleri günde 0, 1-15, 16-30, 31-60 ve 61-120 dakika ve >120 dakika olarak sınıflandırılır ve sırasıyla 0, 1, 2, 3, 4, 5 olarak puanlanır. İki hafta içindeki toplam skor, aktivitenin sıklığı ve zaman skoru çarpılarak hesaplanır. Yüksek puanlar daha iyi fiziksel aktivite seviyelerini göstermektedir (22, 23).
- **Global Fiziksel Aktivite Anketi:** Uluslararası Fiziksel Aktivite Anketi'nin uzun formu sağlık araştırmalarında kullanmak için çok uzun ve karmaşık olarak kabul edilmiştir. Kısa formu ise fiziksel aktivite üzerinde fark oluşturabilecek çeşitli verileri algılayamamasından dolayı kısıtlı bulunmuştur (24). Bu nedenlerden dolayı, Dünya Sağlık Örgütü tarafından, Global Fiziksel Aktivite Anketi geliştirilmiştir. Bununla birlikte geliştirilen Global Fiziksel Aktivite Anketi'nin Türkçe versiyon geçerlilik ve güvenilirliği henüz yayınlanmamıştır. Anket, iş için yapılan fiziksel aktiviteyi (ücrete tabi olan veya olmayan), ulaşımı (belirlenen yere gitmek için yürüme veya bisiklete binme), eğlence etkinliklerini, rekreasyonel aktiviteleri ve inaktivitede harcanan zamanı ölçen 16 maddeden oluşur. Ulaşım alanı için, yürüyüş ve bisiklete binme ile ilgili bilgiler toplanır. Aktiviteler üç yoğunluk seviyesinde sınıflandırılır: inaktivite (1 MET), orta şiddet (4 MET) ve yüksek şiddet (8 MET) (24, 25).
- **European Health Interview Survey Fiziksel Aktivite Anketi:** Özkeskin ve ark. (26) tarafından anketin Türkçe versiyonunun geçerlilik ve güvenilirliği yapılmıştır. Bu anket, iş, ulaşım ve boş zamanlardaki fiziksel aktiviteleri (spor aktiviteleri dahil), tipik bir hafta boyunca aerobik sağlığı güçlendirici ve kas güçlendirici fiziksel aktiviteleri kapsayan 8 maddeden oluşur. Katılımcıların tipik bir hafta boyunca boş zaman sporları veya kas güçlendirme aktivitelerinde geçirdikleri toplam süre kaydedilir. Son soru, katılımcıların kas güçlendirici fiziksel aktivite uyguladıkları süreyi sorgulamaktadır. (27, 28).
- **Bouchard Fiziksel Aktivite Günlüğü:** Fiziksel aktivitenin subjektif ölçümünü yapmak için çocukları ve yetişkinleri içeren çalışmalarda kullanılmıştır (29). Bouchard ve ark. (30) tarafından geliştirilmiştir. Bu aktivite günlüğü fiziksel aktivite değerlendirmesi, deri kıvrım kalınlıkları

ve vücut yağ yüzdesi toplamı gibi temsili değerleri ile çocuklarda ve yetişkinlerde doğrulanmıştır (31). Bir günü 96 tane 15 dakikalık periyotlara bölen bir veri formunu içermektedir. Katılımcılardan, her 15 dakikalık periyotta gerçekleştirdikleri birincil aktivitenin yoğunluğunu sayısal bir aktivite kodu kullanılarak (1'den 9'a kadar) derecelendirmeleri istenir. Etkinlik kodları 1-3 hareketsizliği (<2.8 MET) temsil ederken, 6-9 kodları orta-şiddetli fiziksel aktiviteyi (≥ 4.8 MET) temsil eder. Her 15 dakikalık aralık için tahmini enerji harcaması hesaplanır ve 96 tane aralığın toplamı, toplam günlük enerji verimliliğinin bir tahminini elde etmek için kullanılır. Bouchard günlüğü, günlük enerji verimliliğini tahmin etmek için genellikle ortalama 3 günde bir veriden faydalanmaktadır (29, 31).

- **Frenchay Aktivite İndeksi:** Ev içi aktivite, iş/boş vakit ve açık hava aktiviteleri kategorilerinde kompleks etkinlikleri ölçen 15 maddeden oluşur. Değerlendirme skoru, 0 (aktif değil) ile 45 (çok aktif) arasında değişir. İlk 10 madde son üç ayda, kalan maddeler ise son altı ayda gerçekleştirilen faaliyetlerin sıklığını ifade eder. Her madde 4 puanlı likert ölçeğinden oluşur (0=asla, 3=en az haftada bir kez) ve toplam puanlama şu şekilde sınıflandırılabilir: 0-15=aktif değil; 16-30=orta derecede aktif ve 31-45=çok aktif. Frenchay Aktivite İndeksi'nin inme geçiren hastalarda da geçerli olduğu gösterilmiştir (32, 33).
- **İnsan Aktivite Profili (Human Activity Profile-HAP):** 94 aktivite maddesinden oluşur. Kronik obstrüktif akciğer hastalığı olan hastaların aktivite düzeylerini ölçmek için geliştirilmiştir. Farklı yaşlarda kronik hastalığı olan bireylerde de kullanılabilen bir ölçektir. Aktiviteler 94 maddede, düşükten yüksek enerjili aktivitelere doğru sıralanmaktadır. Her aktivite maddesi 3 olası cevap içerir ("halen yapıyorum", "yapmayı bıraktım" ve "hiç yapmadım"). Puanlar katılımcının "halen yapıyorum" seçeneğini işaretlediği en yüksek madde numarası baz alınarak belirlenir. Anketi tamamladıktan sonra, maksimum aktivite puanı ve düzeltilmiş aktivite puanı elde edilir. Maksimum aktivite puanı, en çok çaba gerektiren ve halen birey tarafından uygulanan aktiviteleri temsil etmektedir. Anket, 0 ile 94 arasında değerler almakta ve yüksek puanlar daha fazla fiziksel aktivite anlamına gelmektedir. Bireyin fiziksel aktivite düzeyi, düzeltilmiş aktivite puanına göre üç alt gruptan birine girer: <53 puan: yetersiz aktivite düzeyi, 53-74 puan: orta derecede aktif ve >74 puan: aktif (34-36).

- **Stanford Kısa Aktivite Anketi** Bireylerin gün boyunca halihazırda gerçekleştirdiği fiziksel aktivitenin olağan miktarı ve yoğunluğu hızlı bir şekilde değerlendirilebilmektedir. Anket iki madde içerir. İlk madde çeşitli işlerdeki aktivite türlerini tanımlarken, ikinci madde çeşitli boş zaman aktivitelerini tanımlamaktadır. Her öğenin beş yanıt seçeneği vardır. Her yanıt seçeneği sıklık, yoğunluk, zaman ve aktivite tipleri hakkında genel bir ifade içerir. Aktivite kategorisi, 5 farklı aktivite kategorisini (inaktif, hafif, orta, zor ve çok zor yoğunluk) temsil eden renk kodlu bir puanlama tablosu kullanılarak belirlenir. (37).

- **7 Gün Fiziksel Aktivite Günlüğü:** Her gün 15 dakikalık 96 aralığa bölünmekte ve katılımcılar etkinliklerini dokuz kategoriye ayırmaktadır. Fiziksel aktivite günlüğü aktivite seviyesi (PAD) 1-9 arasında derecelendirilmiştir. Burada PAD1 uykuyu, PAD2 oturmayı, PAD3 ayakta durmayı, PAD4 içeride yürümeyi, PAD5 dışarıda yürümeyi ve PAD6-PAD9 ise sırasıyla düşük, orta, yüksek ve maksimum yoğunluklu aktiviteyi temsil etmektedir. Aktivite seviyeleri, Bratteby ve ark. (38) tarafından belirlenen metabolik eşdeğerler (MET) kullanılarak tayin edilmektedir. 7. Gün sonunda aktivite günlükleri toplanır ve katılımcı ile birlikte gözden geçirilir. Her bir PAD için 15 dakikalık periyotlar toplanır sonra katılımcıların sabah uyandıktan 30 dakika sonra bir başlıklı kalorimetre ile yapılan iki ölçümün ortalaması olan "RMRmeas" değeri ve Bratteby ve ark. (39) belirlediği bir çarpma faktörü ile birlikte çarpılarak bir toplam enerji harcaması elde edilir.

OBJEKTİF FİZİKSEL AKTİVİTE ÖLÇÜM ARAÇLARI

Objektif ölçüm araçları, subjektif yöntemlerdeki bazı sınırlamalarının aksine minimum enerji harcamasıyla ortaya çıkan fiziksel aktiviteyi daha net sunmaktadır. Objektif yöntemlerin, enerji harcamasına ilişkin daha kesin tahminler sunduğuna, fiziksel aktivite parametrelerini olduğundan az ya da çok gösterme hatasını ve yanıt yanlılığı sorunlarının çoğunu ortadan kaldırdığına inanılmaktadır. Objektif yöntemleri kullanmanın avantajlarına rağmen, bu tür yöntemler genellikle zaman ve maliyet açısından sorun oluşturmaktadır. Ayrıca, bu yöntemler kişiye özel eğitim ve veri toplama için katılımcıya birebir ulaşım gerektirdiği için pratikte uygulanması daha zor olabilir (4)

- **Akselerometre:** İvmeölçerler bir veya daha fazla düzlemde yerçekimi ivme birimlerini kaydeden küçük

giyilebilir izleme aygıtlarıdır. Farklı markalarda, farklı eksenli (genellikle antero-posterior, medio-lateral ve vertikal), farklı algoritmalara sahip, farklı hafıza kapasiteli çeşitleri mevcuttur. İvmeölçerler kalça, femur bölgesi ve ayak bileği başta olmak üzere vücudun farklı kısımlarına giyilebilir. Bu farklılıklar, çeşitli fiziksel aktivitelerin algılanması açısından minimal farklılıklar oluşturabilmektedir. İvmeölçerlerin en belirgin limitasyonlarından biri, ağırlık kaldırma gibi ambulatuvar olmayan aktiviteleri ölçmede eksik kalmasıdır. Klinisyenler aktivite çeşitlerine göre cihazın vücuttaki konumunu da dikkate almalıdır. Geleneksel olarak çoğu çalışma ivmeölçeri, bel çevresinde elastik bir kemerde veya sağ kalça üzerinde konumlandırmıştır. Yakın zamanda yapılan çalışmalarda ivmeölçerlerin ayak bileğine yerleştirilmesi de tavsiye edilmiştir (42). Bilek yerleşimi en azından çocuklar arasında daha iyi uyuma yol açsa bile, kalça yerleşiminin laboratuvar ortamında enerji tüketimini daha iyi yansıttığı gösterilmiştir (43). Femur bölgesi yerleşimi kullanmanın avantajı ise, femurun statik eğimini ölçme avantajıdır. Bu sayede oturmayı ve yatmayı ayakta durmaktan, düz yürümeyi merdivende yürümekten de daha iyi ayırt edebilme olasılığı söz konusudur. Bunun için eğitim ölçer içeren ActivPal™ gibi cihazlar kullanılmaktadır.

- Ölçüm protokolünün bir diğer adımı sonuçları toplamadan önce gerçek aktivite verilerinden yanlış verileri ve giyilmemiş süreyi ayırmayı ifade eder. Yanlış veriler, vücuttaki aktivite izlem araçlarının yanlış konumları, hatalı donanım kalibrasyonu veya arıza nedeniyle aşırı değerler veya sistematik olarak yanlış değerler içermesidir. Önceden ayarlanmış bir kesme noktasının üzerindeki değerlere sahip tüm sinyaller hariç tutularak aşırı değerler bulunabilir. Giyilmemiş süre, aktivite izlem aracının çıkarıldığı ve hareketin olmadığı (aktivite izlem aracını bir masaya koyarken olduğu gibi) veya çıkarılıp bir çantaya konulduğu dönemlerdir. Bu dönemlerde hareketler hala kaydedilmektedir. Optimum kullanım (saat ve gün açısından) konusunda fikir birliği yoktur (10, 36, 44-46).
- **Pedometreler (Adımsayarlar):** İvmeölçerlere göre daha basit ve daha uygun maliyetli bir alternatiftir. Pedometrelerin başlıca avantajları, kullanım kolaylıklarını içerir. Çünkü cihazı kullanmak ve çıktıyı yorumlamak çok az teknik uzmanlık gerekir. Çoğu pedometre kalçaya takılmak üzere tasarlanmış olsa da adımları algılamak için en doğru yerleşimin ayak bileği

olabileceği vurgulanmaktadır. Adımsayarların doğruluğu, daha yavaş yürüme hızlarında (≤ 2 mph), diğer monitör yerleşimlerinde (örneğin, el bileği, cep) ve daha yaşlı yetişkinler ile yürüme bozukluğu olanlar arasında ölçüm sıkıntısı oluşturabilir. Adımsayarların dezavantajları, ambulatuvar olmayan aktiviteleri, postürü, enerji tüketimini ölçememeleri ve adımları belirlemek için özel algoritmalara ihtiyaç duymalarıdır (10, 45-48).

- **Çift İşaretli Su Yöntemi (Doubly Labeled Water):** Toplam enerji harcamasının değerlendirilmesinde altın standarttır. Yöntem, solunum CO₂'sindeki oksijenin vücut sıvısındaki oksijen ile tam izotopik dengede olduğu gözlemine dayanmaktadır. Böylece vücut sıvısına verilen izotopik olarak işaretlenmiş oksijen hem su hem de CO₂ olarak elimine edilir (49).
- **Kalp Atım Hızı Monitörü:** Enerji tüketimini tahmin etmek için kalp atış hızının kullanılmasının kökeni, laboratuvar koşullarında, yürüyüş, koşu, bisiklet aktivitelerinin çoğunda kalp atış hızı ve oksijen alımı arasında doğrusal bir ilişki olduğunu gösteren Berggren ve Christensen'in çalışmalarına dayanmaktadır (50). Kalp atım hızı monitörleri en yaygın direkt fizyolojik ölçüdür. Genel hata oranları tipik olarak $< 3\%$ 'tür (51). Kalp atım hızı monitörü bisiklete binme, yüzme ve diğer ambulatuvar olmayan aktiviteler dahil olmak üzere bir ivmeölçer ile iyi ölçülemeyen aktiviteler için mükemmel seçeneklerdir. Kalp atım hızı monitörlerinin mevcut sınırlamalarından bazıları, kan basıncını azaltan ilaçlar ve cihazı uzun süre kullanmanın olası rahatsızlığı olarak sayılabilir. Önceki bölümde belirtildiği gibi, kalp atış hızının fiziksel aktivite bağlamında yorumlanması karmaşıktır. Ayrıca nabız sadece kişinin metabolizmasından ve postüral aktivitesinden değil, aynı zamanda onun geçici duygusal durumundan, iklim koşullarından ve aktiviteyi gerçekleştiren kas gruplarından da etkilenir. Aktivitenin bitmesinden bir süre sonra da kalp hızının yükselmeye devam etmesi algılanan fiziksel aktivite düzeyini artırabilmektedir.
- Kalp hızı, fiziksel aktivitenin doğrudan bir ölçüsü değil, aktivite tarafından kardiyopulmoner sistem üzerine etkileyen göreceli stresin bir ölçüsüdür. Kalp hızı ve fiziksel aktivite arasındaki ilişki bu nedenle orta ile şiddetli fiziksel aktivite seviyelerinde düşük aktivite seviyelerine göre daha güvenlidir. Önceden belirlenmiş ortalama bir değer altındaki ve üstündeki kalp atım hızı oranlarının spesifik belirlenmiş bir denklem ile hesaplanması klinisyenler tarafından fiziksel aktivite

değerlendirmesinde kullanılır. Elde edilen verilerin değerlendirilmesinde kullanılan yöntemlerden birisi, maksimum kalp hızı veya kalp hızı rezervinin belirli bir yüzdesinin üzerinde seyreden dakikanın belirlenmesidir. İkinci bir yöntem, aktivite kalp hızının temel kalp hızından çıkarılması ile elde edilir. Ancak, bu yöntem enerji harcamasının tahminine uygun değildir. Üçüncü bir yöntem, “FLEX kalp atım hızı” yöntemi olarak adlandırılır. Bu yöntem zaman alıcı ve maliyetlidir (52-54).

- **Çoklu Sensör Sistemleri:** Çoklu sensör sistemleri, daha hassas fiziksel aktivite ölçümleri sağlamak için çoklu fizyolojik ve mekanik sensörleri birleştirir. Parametreler arasında ivme ölçümü (birden fazla yerleşimde), kalp atış hızı, galvanik cilt yanıtı, solunum, cilt ısı, biyoempedans ve diğer araçlar yer alabilir. Çoklu sensör sistemlerinin avantajları, birden fazla sensörden gelen enerji harcaması tahminlerinin özellikle ambulatuar olmayan aktivitelerde daha fazla kesinlik sağlamasıdır. Altın standart kabul edilen objektif giyilebilir bir monitör yoktur. Objektif giyilebilir monitörlerin seçiminin, ilgilenilen spesifik fiziksel aktivite bileşeni, teknolojideki gelişim ve algoritma gelişimi dahil olmak üzere birçok faktöre bağlı olması gerektiği belirtilmektedir (10).

• Kalorimetre

Direkt Kalorimetre: Mevcut enerji harcamasının en kesin ölçüsü doğrudan kalorimetridir. Bu yöntemde, bir kişi kapalı bir odada değerlendirilir. Kalori harcaması ısı üretimi ile belirlenir. Doğrudan kalorimetri, %1'den daha az hataya sahiptir. Normal aktiviteyi açık bir şekilde limitler, bu nedenle diğer fiziksel aktivite değerlendirme yöntemlerini doğrulamak için son derece doğru bir araç olarak kullanılmaktadır (55).

İndirekt Kalorimetre: İndirekt kalorimetre, solunan havayı analiz ederek oksijen tüketimini ölçmeyi içerir. İndirekt kalorimetrede bildirilen hata %2 ila 3'tür. Direkt kalorimetreden daha pratik olmasına rağmen, bu yöntemin hala normal aktivite paternlerini sınırladığı ifade edilmektedir (55).

Sonuç olarak; fiziksel aktivite değerlendirmesinde geçerli ve güvenilir birçok subjektif ve objektif yöntemler mevcuttur. Bu yöntemler sayesinde değerlendiriciler kişilerin günlük yaşamı boyunca kompleks sayılabilecek fiziksel aktivite düzeylerini tahmin etmede daha başarılı olabilmektedir. Subjektif ve objektif yöntemlerin birbirlerine

göre avantaj ve dezavantajları bulunmaktadır, bunların iyi bilinmesi duruma özel fiziksel aktivite tahmininde değerlendiriciye büyük katkı sağlayabilir, bireylerin günlük yaşamdaki aktüel fiziksel aktivite düzeyinin tahmininde oluşabilecek eksiklik ya da fazlalıkları en aza indirmek mümkün olabilir. Bu değerlendirme araçlarının her birini kullanırken dikkat edilmesi gereken en önemli husus, kişiye ve fiziksel aktivite çeşidine özel seçim yapmaktır. Bu faktörlerin klinisyenler tarafından iyi analiz edilerek uygun değerlendirme yönteminin seçilmesi de büyük önem taşımaktadır.

KAYNAKLAR

1. Dishman RK, Heath GW, Schmidt MD, Lee IM. Physical Activity Epidemiology. 3th ed. [Internet]. USA: Human Kinetics; 2021. 1-10 p.
2. World Health Organization (WHO). WHO guidelines on physical activity and sedentary behaviour: at a glance. Geneva, Switzerland, 2020. PDF dokümanı [Date of access: 3 Haziran 2021]
3. Woessner MN, Tacey A, Levinger-Limor A, Parker AG, Levinger P, Levinger I. The Evolution of Technology and Physical Inactivity: The Good, the Bad, and the Way Forward. Front. Public Health. 2021;9:672.
4. Warburton DER, Bredin SSD. Reflections on Physical Activity and Health: What Should We Recommend? Can J Cardiol. 2016;32(4):495-504. doi: 10.1016/j.cjca.2016.01.024.
5. Kandola A, Ashdown-Franks G, Hendrikse J, Sabiston CM, Stubbs B. Physical activity and depression: Towards understanding the antidepressant mechanisms of physical activity. Neurosci Biobehav Rev. 2019;107:525-39. doi: 10.1016/j.neubiorev.2019.09.040.
6. Feter N, Mielke GI, Leite JS, Brown WJ, Coombes JS, Rombaldi AJ. Physical activity in later life and risk of dementia: Findings from a population-based cohort study. Exp Gerontol. 2021;143:111145. doi: 10.1016/j.exger.2020.111145.
7. Amini H, Isanejad A, Chamani N, Movahedi-Fard F, Salimi F, Moezi M, et al. Physical activity during COVID-19 pandemic in the Iranian population: A brief report. Heliyon. 2020;6(11):e05411. doi: 10.1016/j.heliyon.2020.e05411.
8. Brailovskaia J, Cosci F, Mansueto G, Miragall M, Herrero R, Baños RM, et al. The association between depression symptoms, psychological burden caused by Covid-19 and physical activity: An investigation in Germany, Italy, Russia, and Spain. Psychiatry Res. 2021;295:113596. doi: 10.1016/j.psychres.2020.113596.
9. Cunningham GB. Physical activity and its relationship with COVID-19 cases and deaths: Analysis of U.S. counties. J Sport Health Sci. 2021. doi: 10.1016/j.jshs.2021.03.008.
10. Ainsworth B, Cahalin L, Buman M, Ross R. The Current State of Physical Activity Assessment Tools. Prog Cardiovasc Dis. 2015;57(4):387-95. doi: 10.1016/j.pcad.2014.10.005.

11. Sağlam M, Arıkan H, Savcı S, Inal-Ince D, Bosnak-Guclu M, Karabulut E, et al. International physical activity questionnaire: reliability and validity of the Turkish version. *Percept Mot Skills*. 2010;111(1):278-84.
12. Hagströmer M, Oja P, Sjöström M. The International Physical Activity Questionnaire (IPAQ): a study of concurrent and construct validity. *Public Health Nutr*. 2006;9(6):755-62. doi: 10.1079/PHN2005898.
13. Savcı, S., Öztürk, M., Arıkan, H., İnal İnce, D., & Tokgözoğlu, L. Üniversite öğrencilerinin fiziksel aktivite düzeyleri. *Türk Kardiyol Dern Ars*, 2006;34(3):166-72.
14. Çırak Y, Yılmaz GD, Demir YP, Dalkılınç M, Yaman S. Pregnancy Physical Activity Questionnaire (PPAQ): reliability and validity of Turkish version. *J Phys Ther Sci*. 2015;27(12):3703-9.
15. Tosun OC, Solmaz U, Ekin A, Tosun G, Mutlu EK, Okyay E, et al. The Turkish version of the pregnancy physical activity questionnaire: cross-cultural adaptation, reliability, and validity. *J Phys Ther Sci*. 2015;27(10):3215-21.
16. Chasan-Taber L, Schmidt MD, Roberts DE, Hosmer D, Markenson G, Freedson PS. Development and validation of a pregnancy physical activity questionnaire. *Med Sci Sports Exerc*. 2004;36(10):1750-60.
17. Erdim L, Ergün A, Kuşuoğlu S. Reliability and validity of the Turkish version of the Physical Activity Questionnaire for Older Children (PAQ-C). *Turk J Med Sci*. 2019;49(1):162-9.
18. Crocker PRE, Bailey DA, Faulkner RA, Kowalski KC, Mcgrath R. Measuring general levels of physical activity: preliminary evidence for the Physical Activity Questionnaire for Older Children. *Med Sci Sports Exerc*. 1997;29(10):1344-9.
19. Kowalski KC, Crocker PR, Faulkner RA. Validation of the physical activity questionnaire for older children. *Pediatr Exerc Sci*. 1997;9(2):174-86.
20. Washburn RA, McAuley E, Katula J, Mihalko SL, Boileau RA. The Physical Activity Scale for the Elderly (PASE): Evidence for Validity. *J Clin Epidemiol*. 1999;52(7):643-51. doi: 10.1016/S0895-4356(99)00049-9.
21. Ayvat E, Kilinc M, Kırdı N. The Turkish version of the Physical Activity Scale for the Elderly (PASE): its cultural adaptation, validation, and reliability. *Turk J Med Sci*. 2017;47(3):908-15.
22. Aydoğan Arslan S, Abit Kocaman A, Sertel M, Önal B, Düger T, Demirgüç A. Reliability and validity of the Turkish version of the Lasa Physical Activity Questionnaire (LAPAQ). *Osmangazi Tıp Dergisi*. 2021; 43(4):341 – 348.
23. Stel VS, Smit JH, Pluijm SMF, Visser M, Deeg DJH, Lips P. Comparison of the LASA Physical Activity Questionnaire with a 7-day diary and pedometer. *J Clin Epidemiol*. 2004;57(3):252-8. doi: 10.1016/j.jclinepi.2003.07.008.
24. Armstrong T, Bull F. Development of the World Health Organization Global Physical Activity Questionnaire (GPAQ). *J Public Health*. 2006;14(2):66-70. doi: 10.1007/s10389.006.0024-x.
25. Herrmann SD, Heumann KJ, Der Ananian CA, Ainsworth BE. Validity and Reliability of the Global Physical Activity Questionnaire (GPAQ). *Meas Phys Educ Exerc Sci*. 2013;17(3):221-35. doi: 10.1080/1091367X.2013.805139.
26. Özkeskin M, Özden F. The reliability and validity of the Turkish version of the European Health Interview Survey-Physical Activity Questionnaire (EHIS-PAQ). *J Basic Clin Health Sci*. 2021;5(2):124-33.
27. Finger JD, Tafforeau J, Gisle L, Oja L, Ziese T, Thelen J, et al. Development of the European health interview survey-physical activity questionnaire (EHIS-PAQ) to monitor physical activity in the European Union. *Arch Belg*. 2015;73(1):1-11.
28. Baumeister SE, Ricci C, Kohler S, Fischer B, Töpfer C, Finger JD, et al. Physical activity surveillance in the European Union: reliability and validity of the European health interview survey-physical activity questionnaire (EHIS-PAQ). *Int J Behav Nutr Phys Act*. 2016;13(1):1-10.
29. Wickel EE, Welk GJ, Eisenmann JC. Concurrent validation of the Bouchard Diary with an accelerometry-based monitor. *Med Sci Sports Exerc*. 2006;38(2):373-9. doi: 10.1249/01.mss.000.018.3344.46077.bb.
30. Bouchard C, Tremblay A, Leblanc C, Lortie G, Savard R, Thériault G. A method to assess energy expenditure in children and adults. *Am J Clin Nutr*. 1983;37(3):461-7. doi: 10.1093/ajcn/37.3.461.
31. Martínez-Gómez D, Wärnberg J, Welk GJ, Sjöström M, Veiga OL, Marcos A. Validity of the Bouchard activity diary in Spanish adolescents. *Public Health Nutr*. 2010;13(2):261-8. doi: 10.1017/S136.898.0009990681.
32. Monteiro M, Maso I, Sasaki AC, Barreto Neto N, Oliveira Filho J, Pinto EB. Validation of the Frenchay activity index on stroke victims. *Arq Neuropsiquiatr*. 2017;75(3):167-71.
33. Martins JC, Aguiar LT, Nadeau S, Scianni AA, Teixeira-Salmela LF, Faria CDCDM. Measurement properties of self-report physical activity assessment tools for patients with stroke: a systematic review. *Braz J Phys Ther*. 2019;23(6):476-90. doi: 10.1016/j.bjpt.2019.02.004.
34. Fix AJ, Daughton D. Human activity profile: professional manual. Odessa: Psychological Assessment Resources; 1988. 25 p.
35. Daskapan A, Kurtoglu F, Kilic F, Karakas F, Ozdemir F. The evaluation of physical activity levels in Turkish dialysis patients. *Ann Med Res*. 2018;25(4):689-94.
36. Bastone, A., Moreira, B., Vieira, R. A., Kirkwood, R. N., Dias, J. M., & Dias, R. C. Validation of the human activity profile questionnaire as a measure of physical activity levels in older community-dwelling women. *J Aging Phys Act*. 2014;22(3):348-356. doi: 10.1123/japa.2012-0283.
37. Taylor-Piliae RE, Norton LC, Haskell WL, Mahbouda MH, Fair JM, Iribarren C, et al. Validation of a New Brief Physical Activity Survey among Men and Women Aged 60–69 Years. *Am J Epidemiol*. 2006;164(6):598-606. doi: 10.1093/aje/kwj248.
38. Bratteby LE, Sandhagen B, Fan H, Samuelson G. A 7-day activity diary for assessment of daily energy expenditure validated by the doubly labelled water method in adolescents. *Eur J Clin Nutr*. 1997;51(9):585-91. doi: 10.1038/sj.ejcn.1600449.

39. C. rush E, Valencia ME, Plank LD. Validation of a 7-day physical activity diary against doubly-labelled water. *Ann Hum Biol.* 2008;35(4):416-21. doi: 10.1080/030.144.60802089825.
40. Tolley APL, Ramsey KA, Rojer AGM, Reijnierse EM, Maier AB. Objectively measured physical activity is associated with frailty in community-dwelling older adults: A systematic review. *J Clin Epidemiol.* 2021;137:218-30. doi: 10.1016/j.jclinepi.2021.04.009.
41. Prince SA, Adamo KB, Hamel ME, Hardt J, Gorber SC, Tremblay M. A comparison of direct versus self-report measures for assessing physical activity in adults: a systematic review. *Int J Behav Nutr Phys Act.* 2008;5(1):56. doi: 10.1186/1479-5868-5-56.
42. Doherty A, Jackson D, Hammerla N, Plötz T, Olivier P, Granat MH, et al. Large scale population assessment of physical activity using wrist worn accelerometers: The UK Biobank Study. *PLoS One.* 2017;12(2):e0169649.
43. Hildebrand M, Van Hees VT, Hansen BH, Ekelund U. Age group comparability of raw accelerometer output from wrist – and hip-worn monitors. *Med Sci Sports Exerc.* 2014;46(9):1816-24. doi: 10.1249/mss.000.000.0000000289.
44. Arvidsson D, Fridolfsson J, Börjesson M. Measurement of physical activity in clinical practice using accelerometers. *J Intern Med.* 2019;286(2):137-53. doi: 10.1111/joim.12908.
45. Voss C, Harris KC. Physical activity evaluation in children with congenital heart disease. *Heart.* 2017;103(18):1408-12. doi: 10.1136/heartjnl-2017-311340.
46. Can S. Fiziksel Aktivite Ölçümü: Objektif ve Sübjektif Yöntemler. *Spor Hekimliği Dergisi.* 2019;54(4):296-307.
47. Alarie N, Kent L. Chapter 34 – Physical Activity Assessment and Impact. In: Watson RR, editor. *Diet and Exercise in Cystic Fibrosis.* Boston: Academic Press; 2015. 299-306 p.
48. Corder K, Ekelund U, Steele RM, Wareham NJ, Brage S. Assessment of physical activity in youth. *J Appl Physiol.* 2008;105(3):977-87. doi: 10.1152/jappphysiol.00094.2008.
49. Speakman JR, Yamada Y, Sagayama H, Berman ESF, Ainslie PN, Andersen LF, et al. A standard calculation methodology for human doubly labeled water studies. *Cell Rep Med.* 2021;2(2):100203. doi: 10.1016/j.xcrm.2021.100203.
50. Berggren G, Christensen EH. Heart rate and body temperature as indices of metabolic rate during work. *Arbeitsphysiologie.* 1950;14(3):255-60. doi: 10.1007/BF00933843.
51. Ceesay SM, Prentice AM, Day KC, Murgatroyd PR, Goldberg GR, Scott W. The use of heart rate monitoring in the estimation of energy expenditure: A validation study using indirect whole-body calorimetry. *Br J Nutr.* 1989;61(2):175-86. doi: 10.1079/BJN19890107.
52. Westerterp KR. Assessment of physical activity: a critical appraisal. *Eur J Appl Physiol.* 2009;105(6):823-8. doi: 10.1007/s00421.009.1000-2.
53. Armstrong N. Young people's physical activity patterns as assessed by heart rate monitoring. *J Sports Sci.* 1998;16(sup1):9-16. doi: 10.1080/026.404.198366632.
54. Freedson PS, Miller K. Objective monitoring of physical activity using motion sensors and heart rate. *Res Q Exerc Sport.* 2000;71(sup2):21-9.
55. Dishman RK, Washburn RA, Schoeller DA. Measurement of Physical Activity. *Quest.* 2001;53(3):295-309. doi: 10.1080/00336.297.2001.10491746.

Yayın Etiği İhlalleri ve Cezalarına Özet Bir Bakış

Ümit S. ŞEHİRLİ 

Ülkemizde artan bilimsel çalışmaların sonucu uluslararası ya da ulusal birçok makale yayınlanmaktadır. Akademik atama ve yükseltme kriterlerinde, doçentlik başvurularında yayın şartlarının daha üst seviyelerde belirlenmesi de yayın yapmayı teşvik etmektedir. Artan bilimsel yayınlar beraberinde yayın etiği ihlallerinin de artışına neden olmaktadır. Bu makale ile yayın etiği ihlallerine dikkat çekmek amaçlanmıştır.

Yayın etiği ihlalleri gelişen bilişim teknolojileri ile daha kolay ortaya çıkartılabilmektedir. Geçmişte yapılmış etik ihlaller bugün tarama programları ile kolayca tespit edilebilmektedir. Günümüzde gelişmekte olan çeviri programları gibi teknolojiler ile de gelecekte bugün tespit etmenin güç olduğu bazı yayın etiği ihlalleri çok daha kolayca ortaya çıkarılacaktır. Bu nedenlerle araştırmacılar etik ihlallerin neler olduğunu çok iyi bilmeli, özellikle bir sonraki paragrafta da açıklandığı gibi kasıtlı olmayan ancak yine de etik ihlal sayılabilecek hatalardan kaçınılmalıdır. Editörler ve makale eleştirilenleri de bu konuda dikkatli olmalı ve makale değerlendirme aşamasında hataları önlemeye çalışmalıdırlar.

Bilimsel yanıltmalar; disiplinsiz araştırma ve bilimsel yalancılık/saptırma şeklinde iki ana grup olarak ele alınmaktadır. Art niyetli olmayan disiplinsiz araştırmalar sonucu güvenilir olmayan veriler elde edilmektedir. Bilimsel yalancılık, kasıtlı olarak ve art niyetle bilinçli olarak yapılan ihlallerdir (1). Yüksek Öğretim Kurumu tarafından

hazırlanan “Yükseköğretim Kurumları Bilimsel Araştırma ve Yayın Etiği Yönergesi’nde” yayın etiği ihlalleri Madde 4’te tanımlanmıştır (2).

“Madde 4 – (1) Bilimsel araştırma ve yayın etiğine aykırı eylemler şunlardır:

a) İntihal: Başkalarının özgün fikirlerini, metotlarını, verilerini veya eserlerini bilimsel kurallara uygun biçimde atf yapmadan kısmen veya tamamen kendi eseri gibi göstermek,

b) Sahtecilik: Bilimsel araştırmalarda gerçekte var olmayan veya tahrif edilmiş verileri kullanmak,

c) Çarpıtma: Araştırma kayıtları veya elde edilen verileri tahrif etmek, araştırmada kullanılmayan cihaz veya materyalleri kullanılmış gibi göstermek, destek alınan kişi ve kuruluşların çıkarları doğrultusunda araştırma sonuçlarını tahrif etmek veya şekillendirmek,

ç) Tekrar yayım: Mükerrer yayınlarını akademik atama ve yükselmelerde ayrı yayınlar olarak sunmak,

d) Dilimleme: Bir araştırmanın sonuçlarını, araştırmanın bütünlüğünü bozacak şekilde ve uygun olmayan biçimde parçalara ayırıp birden fazla sayıda yayımlayarak bu yayınları akademik atama ve yükselmelerde ayrı yayınlar olarak sunmak,

e) Haksız yazarlık: Aktif katkısı olmayan kişileri yazarlar arasına dâhil etmek veya olan kişileri dâhil etmemek, yazar sıralamasını gereksiz ve uygun olmayan bir biçimde değiştirmek, aktif katkısı olanların isimlerini sonraki baskılarda eserden çıkartmak, aktif katkısı olmadığı halde nüfuzunu kullanarak ismini yazarlar arasına dâhil ettirmek,

(2) Diğer etik ihlal türleri şunlardır:

Ümit S. ŞEHİRLİ (✉)
Marmara Üniversitesi Tıp Fakültesi Anatomi Anabilim Dalı.
e-mail: usehirli@marmara.edu.tr

a) Destek alınarak yürütülen araştırmalar sonucu yapılan yayınlarda destek veren kişi, kurum veya kuruluşlar ile bunların katkılarını belirtmemek,

b) Henüz sunulmamış veya savunularak kabul edilmemiş tez veya çalışmalarını, sahibinin izni olmadan kaynak olarak kullanmak,

c) İnsan ve hayvanlar üzerinde yapılan araştırmalarda etik kurallara uymamak, yayınlarında hasta haklarına saygı göstermemek,

e) İnsanlarla ilgili biyomedikal araştırmalarda ve diğer klinik araştırmalarda ilgili mevzuat hükümlerine aykırı davranmak,

d) İncelemek üzere görevlendirildiği bir eserde yer alan bilgileri eser sahibinin açık izni olmaksızın yayımlanmadan önce başkalarıyla paylaşmak,

e) Bilimsel araştırma için sağlanan veya ayrılan kaynakları, mekânları, imkânları ve cihazları amaç dışı kullanmak,

f) Dayanaksız, yersiz ve kasıtlı olarak etik ihlal isnadında bulunmak,

g) Bilimsel bir çalışma kapsamında yapılan anket ve tutum araştırmalarında katılımcıların açık rızasını almadan ya da araştırma bir kurumda yapılacaksa ayrıca kurumun iznini almadan elde edilen verileri yayımlamak,

h) Araştırma ve deneylerde, hayvan sağlığına ve ekolojik dengeye zarar vermek,

ı) Araştırma ve deneylerde, çalışmalara başlamadan önce alınması gereken izinleri yetkili birimlerden yazılı olarak almamak.

i) Araştırma ve deneylerde mevzuatın veya Türkiye'nin taraf olduğu uluslararası sözleşmelerin ilgili araştırma ve deneylere dair hükümlerine aykırı çalışmalarda bulunmak.

j) Araştırmacılar ve yetkililerce, yapılan bilimsel araştırma ile ilgili olarak muhtemel zararlı uygulamalar konusunda ilgilileri bilgilendirme ve uyarma yükümlüğüne uymamak,

k) Bilimsel çalışmalarda, diğer kişi ve kurumlardan temin edilen veri ve bilgileri, izin verildiği ölçüde ve şekilde kullanmamak, bu bilgilerin gizliliğine riayet etmemek ve korunmasını sağlamamak,

l) Akademik atama ve yükseltmelerde bilimsel araştırma ve yayınlara ilişkin yanlış veya yanıltıcı beyanda bulunmak.”

Bilimsel yayın ihlallerindeki başlıca nedenler; bireyin yetersiz araştırma eğitimi ve disiplini almamış olması, kişisel hızlı yükselme hırsları, başarılı olarak tanınma ile ismini yayınlarda görme arzusu, kurumun ya da üstlerinin aşırı ve oransız baskısı, “fazla yayın = prestij” duygusu, maddi kazanç hırsları ve nadiren de psikiyatrik bozukluklar olarak belirtilmektedir (1).

Yayın etiği ihlalleri, 2547 sayılı Yükseköğretim Kanununun 53. Maddesinde disiplin işlemleri içinde uyarından bir daha üniversite öğretim üyeliğine dönemeyecek şekilde ilişkisinin kesilmesine kadar cezaları içermektedir. 2547 sayılı kanununun disiplinle ilgili hükümlerinde yayın etiği ihlallerine verilecek cezalar aşağıda verilmiştir (3).

“Madde 53:

b. Devlet ve vakıf yükseköğretim kurumlarının öğretim elemanları, memur ve diğer personeline uygulanabilecek disiplin cezaları uyarı, kınama, aylıktan veya ücretten kesme, kademe ilerlemesinin durdurulması veya birden fazla ücretten kesme, üniversite öğretim mesleğinden çıkarma ve kamu görevinden çıkarma cezalarıdır.

(1) 657 sayılı Kanundaki fiillere ilave olarak bu Kanun kapsamındaki kamu görevlileri için **uyarma** cezasını gerektiren fiiller şunlardır:

c) Destek alınarak yürütülen araştırmalar sonucu yapılan yayınlarda destek veren kişi, kurum veya kuruluşlar ile bunların katkılarını belirtmemek.

(2) 657 sayılı Kanundaki fiillere ilave olarak bu Kanun kapsamındaki kamu görevlileri için **kınama** cezasını gerektiren fiiller şunlardır:

e) Yayınlarında hasta haklarına riayet etmemek.

f) İnsanlarla ilgili biyomedikal araştırmalarda veya diğer klinik araştırmalarda ilgili mevzuat hükümlerine aykırı davranmak.

g) İncelemek üzere görevlendirildiği bir eserde yer alan bilgileri eser sahibinin açık izni olmaksızın yayımlanmadan önce başkalarıyla paylaşmak.

h) Bilimsel bir çalışma kapsamında yapılan anket ve tutum araştırmalarında katılımcıların açık rızasını almadan ya da araştırma bir kurumda yapılacaksa ayrıca kurumun iznini almadan elde edilen verileri yayımlamak.

ı) Araştırma ve deneylerde, çalışmalara başlamadan önce alınması gereken izinleri yetkili birimlerden yazılı olarak almamak.

j) Araştırma ve deneylerde mevzuatın veya Türkiye'nin taraf olduğu uluslararası sözleşmelerin ilgili araştırma ve deneylere dair hükümlerine aykırı çalışmalarda bulunmak.

k) Araştırmacılar veya yetkililerce, yapılan bilimsel araştırma ile ilgili olarak muhtemel zararlı uygulamalar konusunda ilgilileri bilgilendirme ve uyarma yükümlülüğüne uymamak.

l) Akademik atama ve yükseltmelere ilişkin başvurularda bilimsel araştırma ve yayınlara ilişkin yanlış veya yanıltıcı beyanda bulunmak.

(3) **Aylıktan veya ücretten kesme:** Devlet yükseköğretim kurumlarında brüt aylıktan; vakıf yükseköğretim kurumlarında brüt ücretten bir defaya mahsus olmak üzere 1/30 ila 1/8 arasında kesinti yapılmasıdır. 657 sayılı Kanundaki fiillere ilave olarak bu Kanun kapsamındaki kamu görevlileri için aylıktan veya ücretten kesme cezasını gerektiren fiiller şunlardır:

c) Araştırma ve deneylerde, hayvanlara ve ekolojik dengeye zarar vermek.

d) Bilimsel çalışmalarda, diğer kişi ve kurumlardan temin edilen veri ve bilgileri, izin verildiği ölçüde ve şekilde kullanmamak, bu bilgilerin gizliliğine riayet etmemek ve korunmasını sağlamamak.

f) Mükerreryayınlarnı akademik atama ve yükselmelerde ayrı yayınlar olarak sunmak.

g) Bir araştırmanın sonuçlarını, araştırmanın bütünlüğünü bozacak şekilde ve uygun olmayan biçimde parçalara ayırıp birden fazla sayıda yayımlayarak bu yayınları akademik atama ve yükselmelerde ayrı yayınlar olarak sunmak.

h) Aktif katkısı olmayan kişileri yazarlar arasına dâhil etmek veya olan kişileri dâhil etmemek, yazar sıralamasını gerekçesiz ve uygun olmayan bir biçimde değiştirmek, aktif katkısı olanların isimlerini sonraki baskılarda eserden çıkartmak, aktif katkısı olmadığı hâlde nüfuzunu kullanarak ismini yazarlar arasına dâhil ettirmek.

(4) **Kademe ilerlemesinin durdurulması veya birden fazla ücretten kesme:** Devlet yükseköğretim kurumlarında bulunulan kademedeki ilerlemenin, fiilin ağırlık derecesine göre bir ila üç yıl arasında durdurulması; vakıf yükseköğretim kurumlarında ise fiilin ağırlık derecesine göre üç ila altı ay süreyle brüt ücretten 1/4 ila 1/2 arasında kesintiye gidilmesidir. 657 sayılı Kanundaki fiillere ilave olarak bu Kanun kapsamındaki kamu görevlileri için

kademe ilerlemesinin durdurulması cezasını gerektiren fiiller şunlardır:

f) İnsanlarla ilgili biyomedikal araştırmalarda ve diğer klinik araştırmalarda ilgili mevzuat hükümlerine aykırı davranmak suretiyle kişilere zarar vermek.

g) Bilimsel araştırmalarda gerçekte var olmayan veya tahrif edilmiş verileri kullanmak, araştırma kayıtları veya elde edilen verileri tahrif etmek, araştırmada kullanılmayan cihaz veya materyalleri kullanılmış gibi göstermek, destek alınan kişi ve kuruluşların çıkarları doğrultusunda araştırma sonuçlarını tahrif etmek veya şekillendirmek.

(5) **Üniversite öğretim mesleğinden çıkarma:** Akademik bir kadroya bir daha atanmamak üzere üniversite öğretim mesleğinden çıkarmadır. Üniversite öğretim mesleğinden çıkarma cezasını gerektiren fiil, başkalarının özgün fikirlerini, metotlarını, verilerini veya eserlerini bilimsel kurallara uygun biçimde atıf yapmadan kısmen veya tamamen kendi eseri gibi göstermektir."

Özellikle yayın etiği kurallarını bilmemekten kaynaklanan ihlaller basit eğitimlerle engellenebilir. Bu amaçla kurumlar yüksek lisans ve doktora öğrencilerine, yeni öğretim üyelerine bu konuda eğitim vermelidirler.

Bilimsel araştırmalar, bir soruya yanıt arayan, bir sorunu çözmeyi hedefleyen çalışmalardır. Özü itibarıyla topluma fayda sağlamayı amaçlamaktadırlar. Bilim insanlığı saygın bir meslektir. Bu tip yanlış davranışlarla toplumda bilim insanlarına olan güvenin sarsılması engellenmelidir. Yayın etiği ihlalleri, öğrenci ödevlerinden başlayarak her kademedeki sıkı bir şekilde denetlenmeli, bu disiplin kazandırılmalı ve gerektiğinde yaptırım uygulanmalıdır. Araştırmacı rolü yanında eğitici rolü de olan bilim insanlarının yetiştireceği öğrencilerine de örnek olmaları gerektiği unutulmamalıdır.

Seçkin bir bilim insanı olmak uzun yılların emeğiyle, alın teriyle sağlanabilir.

KAYNAKLAR

1. Emin KANSU, Şevket RUACAN. Research Ethics and Scientific Misconduct in Biomedical Research. Turk Kardiyol Dern Ars. 2002; 30 (12):763-767.
2. <https://www.yok.gov.tr/Sayfalar/Kurumsal/mevzuat/bilimsel-arastirma-ve-etik-yonetmeli.aspx> (Erişim tarihi Ağustos 2021)
3. <https://www.mevzuat.gov.tr/MevzuatMetin/1.5.2547.pdf> (Erişim Tarihi 30 Ağustos 2021)