

# Türkiye Diyabet ve Obezite Dergisi

## Turkish Journal of Diabetes and Obesity

Zonguldak Bülent Ecevit Üniversitesi Obezite ve Diyabet Uygulama ve Araştırma Merkezi Yayın Organıdır



Calculation of optic cup and optic disk area with Image-J computer program.

- The Effects of 1,1-Dimethylbiguanide Hydrochloride (Metformin) on Detrusor Muscle Contractile Response in Ovariectomized Female Rats
- Quality of Life and Factors Affecting it in Elderly Individuals with Type 2 Diabetes
- Type 2 Diabetes Changes the Response Dynamics in the Decision Making Mechanism
- Investigation of Diabetes Complication Risk Perception and Diabetes Self-Management Skills in Individuals with Diabetes
- The Evaluation of Plasma Vitamin E and Plasma Nitrite/Nitrate Anion Levels in Newly Diagnosed Type 2 Diabetes Mellitus Patients
- Effects of Glargine u300 on Low-Density Lipoprotein (LDL), Triglyceride (TG) and Blood Glucose Levels: Real-Life Outcomes
- The Effect of Dexamethasone Implant on Retinal Nerve Fiber Layer and Optic Nerve Cup-to-Disk Ratio in Patients with Diabetic Macular Edema
- The Effects of Fitness and EMS (Electromyostimulation) Training Techniques on Body Composition
- The Effect of Adolescents' Sports Habit on Self-Perception, Self-Esteem and Quality of Life
- Evaluation of Nutritional Consumption Frequency of and Investigation of the Effect of Nutritional Knowledge Levels on Body Mass Index on University Students: A Sample of Istanbul Aydin University
- Impact of Dietary Factors on Obesity Management and Its Correlation with Hypothyroidism, Dyslipidaemia and Hormonal Imbalance
- Problems in Insulin Pump Management and Suggestions for Solutions in Children and Adolescents with Type 1 Diabetes



<https://dergipark.org.tr/tr/pub/tudod>





European Association for the Study of Obesity

## **EASO Collaborating Centres for Obesity Management (COMs)**

**Centre: Zonguldak Bülent Ecevit University  
Obesity and Diabetes Application and Research Center**

**Contact: Professor Taner Bayraktaroglu**

We would like to take this opportunity to thank you for submitting a renewal application for your centre.

As you are aware, under the EASO COM scheme, obesity management centres are accredited against a set of carefully developed criteria and in accordance with accepted European and academic guidelines, with centres assessed by the EASO Obesity Management Task Force (OMTF). The OMTF has reviewed the renewal application of your centre and we are delighted to inform you that it has been accredited for a further three-year period from **1<sup>st</sup> July 2022 to 30<sup>th</sup> June 2025**.

Your centre will continue to be recognised by EASO as a leading obesity management centre in Europe throughout that period. The EASO COM network brings together accredited centres from across Europe and, as a member of this network, you (and your centre) will have the opportunity to contribute to a number of important EASO projects. One of the main goals of the COM network is to develop consensus guidelines on a number of management issues, with consensus achieved via the exchange of expertise during specially convened 'COM Summit Meetings'.

We look forward to continuing or work with you to develop the EASO COM network and its important actions in the coming years.

With kind regards  
Yours sincerely

Professor Jason Halford  
President, EASO

Professor Luca Busetto  
Dr Dror Dicker  
Co-Chairs, EASO OMTF

Mr Euan Woodward  
Executive Director, EASO

On behalf of the EASO OMTF and Executive Committee.

**Zonguldak Bülent Ecevit Üniversitesi Adına Sahibi /  
Owner on behalf of Zonguldak Bülent Ecevit University**

İsmail Hakkı ÖZÖLÇER, Zonguldak Bülent Ecevit Üniversitesi Rektörü

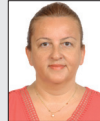
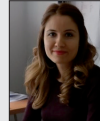
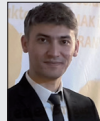
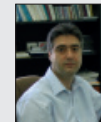
**Baş Editör / Chief Editor**

Taner BAYRAKTAROĞLU

Zonguldak Bülent Ecevit Üniversitesi

Obezite ve Diyabet Uygulama ve Araştırma Merkezi (OBDİM-EASO COM) Müdürü

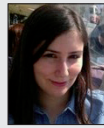
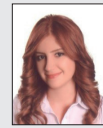
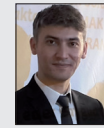
baytaner@beun.edu.tr, baytaner@yahoo.com

**Obezite Bölüm Editörleri / Obesity Section Editors**Ender BÜYÜKGÜZEL  
Zonguldak Bülent Ecevit Üniversitesi  
endericen@hotmail.comMustafa GÜMÜŞ  
Zonguldak Bülent Ecevit Üniversitesi  
mustgumus@gmail.comYasin HAZER  
Zonguldak Bülent Ecevit Üniversitesi  
yasin\_hzr@hotmail.comTürkan Akyol GÜNER  
Zonguldak Bülent Ecevit Üniversitesi  
akyol\_turkan@hotmail.comÖmercan TOPALOĞLU  
Zonguldak Bülent Ecevit Üniversitesi  
drhomercan@hotmail.com**Diabetes Mellitus Bölüm Editörleri / Diabetes Mellitus Section Editors**Zehra SAFİ ÖZ  
Zonguldak Bülent Ecevit Üniversitesi  
safizehra@yahoo.comAyşe CEYLAN HAMAMCIOĞLU  
Zonguldak Bülent Ecevit Üniversitesi  
ceylan\_h@yahoo.comİnci TURAN  
Zonguldak Bülent Ecevit Üniversitesi  
dr.incituran@gmail.comSakin TEKİN  
Zonguldak Bülent Ecevit Üniversitesi  
sakintekin@gmail.com**Yardımcı Editörler / Associate Editors**Salih ERDEM  
Zonguldak Bülent Ecevit ÜniversitesiEmine FİDAN  
Zonguldak Bülent Ecevit Üniversitesi**Danışma Kurulu / Advisory Board**Ahmet GÜL  
İstanbul ÜniversitesiAtakan SEZER  
Edirne, Trakya ÜniversitesiGülnur KIZILAY  
Edirne, Trakya ÜniversitesiDikmen DÖKMECİ  
Edirne, Trakya ÜniversitesiK. Gonca AKBULUT  
Ankara, Gazi ÜniversitesiHakan AKBULUT  
Ankara ÜniversitesiGüler ÖZTÜRK  
İstanbul, Medeniyet ÜniversitesiVolkan HANCI  
İzmir, 9 Eylül ÜniversitesiTahir Kansu BOZKURT  
UK-Wiltshire,  
Greatwestern HospitalDerya KARADENİZ  
İstanbul ÜniversitesiNurettin AYDOĞDU  
Edirne, Trakya ÜniversitesiBülent Sabri CİĞALİ  
Edirne, Trakya Üniversitesi

## Yayın Kurulu / Editorial Board

Alper SÖNMEZ	Sağlık Bilimleri Üni., Gülhane Tıp Fakültesi	Meral MERT	İstanbul, SBÜ Bağcılar Eğt. ve Arş. Hast.
Aydın Vedia Tonyukuk GEDİK	Ankara Üniversitesi	Mesut ÖZKAYA	Bossan Hastanesi
Ayşe CEYLAN HAMAMCIOĞLU	Zonguldak Bülent Ecevit Üniversitesi	Mine Gülden POLAT	İstanbul, Marmara Üniversitesi
Ayşe Nur İzol TORUN	Adana Hastanesi	Murat BAŞ	İstanbul, Acıbadem Üniversitesi
Banu DOĞAN GÜN	Zonguldak Bülent Ecevit Üniversitesi	Murat YILMAZ	Tekirdağ Reyap Sağlık Grubu
Bekir Tamer TETİKER	Çukurova Üniversitesi	Mustafa CESUR	Ufuk Üniversitesi
Berrin ÇETİNASLAN	Kocaeli Üniversitesi	Mustafa GÜMÜŞ	Zonguldak Bülent Ecevit Üniversitesi
Canan ERSOY	Uludağ Üniversitesi	Neslihan BAŞÇIL TÜTÜNCÜ	Başkent Üniversitesi
Candeğer YILMAZ	İzmir, Ege Üniversitesi	Nevin DİNÇÇAĞ	İstanbul Üniversitesi
Cem HAYMANA	Sağlık Bilimleri Üni., Gülhane Tıp Fakültesi	Nurdan GÜL	İstanbul Üniversitesi
Devrim Sinem KÜÇÜKSARACI	Sağlık Bilimleri Üniversitesi	Nursel GÜL	Ankara Üniversitesi
KIYICI		Oğuz DİKBAŞ	Giresun Üniversitesi
Emre BOZKIRLI	Adana Acıbadem Hastanesi	Özlem SOYLUK SELÇUKBİRİCİK	İstanbul Üniversitesi
Ender BÜYÜKGÜZEL	Zonguldak Bülent Ecevit Üniversitesi	Ramazan SARI	Akdeniz Üniversitesi
Erdal ZORBA	Ankara, Gazi Üniversitesi	Refik TANAKOL	İstanbul Üniversitesi
Erkut TUTKUN	Bursa, Uludağ Üniversitesi	Rıfat EMRAL	Ankara Üniversitesi
Fahrettin KELEŞTEMUR	İstanbul, Yeditepe Üniversitesi	Rıfka ÜÇLER	Yüzüncü Yıl Üniversitesi
Fahri BAYRAM	Erciyes Üniversitesi	Sakin TEKİN	Zonguldak Bülent Ecevit Üniversitesi
Faruk KUTLUTÜRK	Tokat, Gaziosmanpaşa Üniversitesi	Selçuk KESER	Zonguldak Bülent Ecevit Üniversitesi
Ferman KONUKMAN	Qatar, Qatar University	Semin Melahat FENKCI	Pamukkale Üniversitesi
Fredrik KARPE	UK London, University of Oxford	Semra Aytürk SALT	Trakya Üniversitesi
Gül KIZILTAN	Ankara, Başkent Üniversitesi	Serpil SALMAN	İstanbul, İstinye Üniversitesi
Hasan İLKOVA	İstanbul Cerrahpaşa Üniversitesi	Sibel GÜLDİKEN	Trakya Üniversitesi
Hayri ERTAN	Eskişehir, Anadolu Üniversitesi	Soner CANDER	Uludağ Üniversitesi
İlhan SATMAN	Ege Üniversitesi	Suna CEBESOY	Ankara Üniversitesi
İlhan TARKUN	İnönü Üniversitesi	Taner DAMCI	İstanbul Üniversitesi
İlhan YETKİN	İstanbul Üniversitesi	Tevfik SABUNCU	Harran Üniversitesi
İnci TURAN	Kocaeli Üniversitesi	Utku Erdem SOYALTIN	Başakşehir Çam Sakura Hastanesi
Jerzy KOSEWICZ	Gazi Üniversitesi	Volkan YUMUK	İstanbul Cerrahpaşa Üniversitesi
Kemal TAMER	Zonguldak Bülent Ecevit Üniversitesi	Yasin HAZER	Zonguldak Bülent Ecevit Üniversitesi
Kubilay KARŞIDAĞ	Polonya, Josef Pilsudski Uni. of Physical Education	Yasin ÖZTÜRK	Zonguldak Bülent Ecevit Üniversitesi
Mehmet Ali ERENLER	Ankara, Gazi Üniversitesi	Yıldız OKUTURLAR	İstanbul-Acıbadem Sağlık Grubu
Mehmet Temel YILMAZ	İstanbul Üniversitesi	Zehra SAFİ ÖZ	İstanbul, Sağlık Bilimleri Üniversitesi
Meral BOŞNAK GÜÇLÜ	Ankara, Gazi Üniversitesi	Zeynep CANTÜRK	Zonguldak Bülent Ecevit Üniversitesi
			Kocaeli Üniversitesi

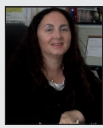
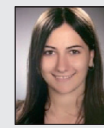
## Biyostatistik Danışmanları / Consultant in Biostatistics

Mustafa Çağatay BÜYÜKUYSAL  
Zonguldak Bülent Ecevit ÜniversitesiTuğçe ŞİRİNOĞLU  
Ankara Medipol ÜniversitesiAslı SUNER  
Ege ÜniversitesiMustafa Ağah TEKİNDAL  
İzmir Katip Çelebi ÜniversitesiAynur YONAR  
Selçuk ÜniversitesiSalih ERDEM  
Zonguldak Bülent Ecevit Üniversitesi

## Teknik Destek / Technical Support

Gül Banu DUMAN  
Zonguldak  
Bülent Ecevit ÜniversitesiBetül MUTLU  
Zonguldak  
Bülent Ecevit ÜniversitesiMuhittin TURAN  
Zonguldak  
Bülent Ecevit ÜniversitesiHasan ÖZER  
Zonguldak  
Bülent Ecevit ÜniversitesiOsman DARICAN  
Zonguldak  
Bülent Ecevit ÜniversitesiSerdar Deniz ÖZDEMİR  
Zonguldak  
Bülent Ecevit ÜniversitesiNuray KARAKAYA  
Zonguldak  
Bülent Ecevit Üniversitesi

## Türkçe Redaksiyon Kurulu / Turkish Redaction Board

Okşan DAĞLI  
Zonguldak  
Bülent Ecevit ÜniversitesiEda Baki ZENGİN  
Zonguldak  
Bülent Ecevit ÜniversitesiOya BARUTÇU  
Zonguldak  
Bülent Ecevit ÜniversitesiÜmrhan ÜSTÜNBAŞ  
Zonguldak  
Bülent Ecevit ÜniversitesiHazal Gül İnce  
TUGAYTİMUR  
Zonguldak  
Bülent Ecevit Üniversitesiİnan TEKİN  
Zonguldak  
Bülent Ecevit ÜniversitesiSevilyay YILDIRIM  
Zonguldak  
Bülent Ecevit Üniversitesi

## İngilizce Redaksiyon Kurulu / English Redaction Board

Türkiye Diyabet ve Obezite Dergisi (Türk Diyab Obez)  
*Turkish Journal of Diabetes and Obesity (Turk J Diab Obes)*

Zonguldak Bülent Ecevit Üniversitesi Obezite ve Diyabet Uygulama ve Araştırma Merkezi Yayın Organıdır  
*Official Journal of Zonguldak Bulent Ecevit University Obesity and Diabetes Research and Application Center*

Yılda üç kez yayımlanır (Nisan, Ağustos, Aralık).  
*Published three times per year (April, August, December).*

Yayın türü: Uluslararası süreli yayın  
*Publication type: International periodical*

Basım tarihi / *Printing date*: 31.08.2022  
Asitsiz kağıda basılmıştır / *Printed on acid-free paper*

Türkiye Diyabet ve Obezite Dergisi'nde yazıların hakem değerlendirmeleri sırasında benzerlik raporları dikkate alınmaktadır.  
Makalelerde yazarlara ait araştırmacı numaraları (ORCID) ve yazının atfı şekli belirtilmektedir.

#### Yayın Hizmetleri / *Publishing Services*

BULUŞ Tasarım ve Matbaacılık Hizmetleri San. Tic.  
Bahriye Çok Caddesi 9/1 Beşevler, 06500 Ankara, Tel: 0312 222 44 06  
www.bulustasarim.com.tr

#### Baskı / *Printed at*

Vadi Grafik Tasarım ve Reklamcılık Ltd. Şti.  
İvedik Organize San. 1420. Cadde No: 58/1, Ostim-Y. Mahalle, Ankara, Türkiye  
Tel: +90 (312) 395 85 71 72 Faks: 0 (312) 395 85 72 E-mail: info@stepdijital.com

Bu dergideki yazıların yayım standartlarına uygunluğu, dizimi, Türkçe ve İngilizce özetlerin ve kaynakların kontrolü ile derginin yayıma hazır hâle getirilmesi, Zonguldak Bülent Ecevit Üniversitesi Obezite ve Diyabet Uygulama ve Araştırma Merkezi sorumluluğunda gerçekleştirilmiştir.

*Review of the articles' conformity to publishing standards in this journal, typesetting, review of English and Turkish abstracts and references, and publishing process are under the responsibility of Zonguldak Bulent Ecevit University Obesity and Diabetes Research and Applications Center.*

Bu dergide kullanılan kağıt ISO 9706: 1994 standardına ("Requirements for Permanence") uygundur.  
*The paper used to print this journal conforms to ISO 9706: 1994 standard (Requirements for Permanence).*



#### ÇEVRE BİLGİSİ / *ENVIRONMENTAL INFORMATION*

Bu dergide kullanılan kağıdın üreticisi olan şirket ISO 14001 çevre yönetim sertifikasına sahiptir. Üretici şirket tüm odun elyafını sürdürülebilir şekilde temin etmektedir. Şirketin ormanları ve plantasyonları sertifikalıdır. Üretimde kullanılan su arıtılarak dönüşümlü kullanılmaktadır. Bu derginin basımında ağır metaller ve film kullanılmamaktadır. Alüminyum basım kalıplarının banyo edilmesinde kullanılan sıvılar arıtılmaktadır. Kalıplar geri dönüştürülmektedir. Basımda kullanılan mürekkepler zehirli ağır metaller içermemektedir.

**Bu dergi geri dönüştürülebilir, imha etmek istediğinizde lütfen geri dönüşüm kutularına atınız.**

*The company that manufactures the paper used in this journal has an ISO 14001 environmental management certificate. The company obtains all wood fiber in a sustainable manner. The forests and plantations of the company are certified. The water used in production is purified and used after recovery. Heavy metals or film are not used for the publication of this journal. The fluids used for developing the aluminum printing templates are purified. The templates are recycled. The inks used for printing do not contain toxic heavy metals.*

**This journal can be recycled. Please dispose of it in recycling containers.**



## YAZARLAR İÇİN BİLGİLER

### AMAÇ VE KAPSAM

“Türkiye Diyabet ve Obezite Dergisi” (Türk Diyabet Obez) Zonguldak Bülent Ecevit Üniversitesi Obezite ve Diyabet Uygulama ve Araştırma Merkezi'nin bilimsel yayım organıdır. İlgili alanlardaki ulusal ve uluslararası tüm kurum ve kişilere basılı ve elektronik olarak ücretsiz ulaşmayı hedefleyen hakemli bir dergidir. Dergi yılda üç kez olmak üzere Nisan, Ağustos, Aralık aylarında yayımlanır. Derginin yayım dili Türkçe ve İngilizcedir. Dergi açık erişim sağlama politikasını benimsemiştir.

Derginin amacı Türkiye’de ve yurtdışında obezite ve diyabet hastalıkları alanında yapılan nitelikli araştırma çalışmalarını ulusal ve uluslararası bilim ortamına sunarak duyurmak, paylaşmak ve sürekli bir eğitim platformu oluşturarak bilimsel ve sosyal iletişimin gelişmesine katkıda bulunmaktır.

Dergide bu amaçlar doğrultusunda özgün araştırmalar, olgu sunumları, derlemeler, kısa bilgi makalesi, editöre mektup, biyografi yazıları ve makale biçimine getirilen toplantı bildirimleri yayımlanır. Kongre, sempozyum, elektronik ortamda sunulmuş bildirimler veya ön çalışmalar, bu durumun belirtilmesi koşuluyla yayımlanabilir.

Bu dergiye gönderilen yazılar, daha önce herhangi bir yerde yayımlanmamış ve yayımlanmak üzere başka bir dergiye gönderilmemiş olması şartı ile kabul edilir.

Tüm yazılar önce editör ve yardımcı editörler tarafından ön değerlendirilmeye alınır. Daha sonra değerlendirilmesi için derginin bilimsel danışma kurulu üyelerine gönderilir. Yayımlanmak üzere dergiye iletilen tüm makalelerde hakem değerlendirmesine başvurulur. Gerekli durumlarda düzeltmeler yapılabilir. Yazarlardan bazı soruların yanıtlanması ve eksiklerin tamamlanması istenebilir. Dergide yayımlanmasına karar verilen yazılar sayfa düzenlenmesi sürecine alınır. Bu aşamada yazılar tüm bilgilerin doğruluğu için ayrıntılı kontrol ve denetimden geçirilir. Yazılar yayım öncesi son şekline getirilerek yazarların kontrolüne ve onayına sunulur.

### BİLİMSEL SORUMLULUK

Yazıların tüm bilimsel sorumluluğu yazarlara aittir. Gönderilen makalede belirtilen yazarların çalışmaya belirli bir oranda katkısının olması gereklidir. Yazarların isim sıralaması ortak verilen bir karar olmalıdır. Yazarlar, yazar sıralamasını yayım hakkı devir formunda imzalı olarak belirtmek zorundadır. Yazarların tümünün ismi, yazının başlığının altındaki bölümde yer almalıdır. Yazarlık için yeterli ölçütleri karşılamayan ancak çalışmaya katkısı olan tüm bireyler “Teşekkür” kısmında sıralanabilir.

### ETİK SORUMLULUK

- Etik kurallara uyulmamasından doğacak her türlü sorumluluk yazar(lar) a aittir.
- “İnsan” ögesini içeren tüm çalışmalarda Dünya Tıp Birliği Helsinki Deklerasyonu Prensipleri’ne uygunluk (<http://www.wma.net/en/30publications/10policies/b3/index.html>) ilkesi kabul edilir. Dolayısıyla yayımlanmak üzere gönderilen tüm makalelerde yukarıda belirtilen kurulun etik standartlarına uyulduğu belirtilmelidir. Bu çalışmalarda yazarların, makalenin Gereç ve Yöntemler bölümünde çalışmanın yukarıdaki prensiplere uygun olarak yapıldığını, etik kuruldan onay ve çalışmaya katılmış bireylerden/ebeveynlerinden “Bilgilendirilmiş Onam” alındığını bildirmeleri gereklidir. Yerel veya uluslararası etik kurullardan alınan gerekli tüm onay belgeleri de makale ile birlikte gönderilmelidir.
- “Hayvan” ögesi ile ilgili yapılan deneysel çalışmalarda ise yazarların, makalenin Gereç ve Yöntemler bölümünde Guide for the Care and Use of Laboratory Animals ([www.nap.edu/catalog/5140.html](http://www.nap.edu/catalog/5140.html)) prensipleri doğrultusunda hayvan haklarını koruduklarını ve çalışmanın yapıldığı kurumdaki hayvan deneyleri etik kuruldan onay aldıklarını bildirmeleri gereklidir.
- Çalışma etik kurul onayı alınmasını gerektiriyor ise, alınan onay belgesi makale ile birlikte dergi yayım kuruluna gönderilmelidir.
- Eğer makalede daha önce yayımlanmış alıntı yazı, tablo, resim vs. var ise yazarlar; yayım hakkı sahibi ve yazarlarından yazılı izin almak, ayrıca bunu makalede belirtmek zorundadır.

- Eğer makalede doğrudan ya da dolaylı ticari bağlantı veya çalışma için maddi destekte bulunan kurum varsa yazarlar; kaynak sayfasında, kullanılan ticari ürün, ilaç, ilaç firması vb. ile ticari hiçbir ilişkinin olmadığını ya da varsa nasıl bir ilişki olduğunu bildirmek zorundadır.

- Editörler ve yayımcı, reklam amacıyla dergide yayınlanan ticari ürünlerin özellikleri ve açıklamaları konusunda sorumluluk kabul etmemektedir.

Hastalar ve çalışmaya katılanların gizlilik ve mahremiyeti:

- Özellikle hastanın adı, adının kısaltılması, hasta protokol numaraları ve kayıt numarası kullanılmamalıdır.
- Hasta onayı ve/veya gözle ilişkin özel bir bulgu olmadıkça fotoğraflarda gözler maskelenmeli ve hastanın tanınmayacağı şekle getirilmelidir.
- Tanımlayıcı bilgiler, bilimsel amaçlar açısından çok gerekli olmadıkça ve hasta (ya da anne-baba, ya da vasisi) yazılı ‘Bilgilendirilmiş Onam’ vermedikçe basılmazlar. ‘Bilgilendirilmiş Onam’ alındığı makalede belirtilmelidir.

### EDİTÖRLER, YAZARLAR VE HAKEMLER İLE İLİŞKİLER

Dergiye gönderilen yazıların, dergi yazım kurallarına göre hazırlanmış ve eksiksiz olarak sayfa düzenlemesine hazır duruma getirilmiş olması gerekir. Yayım kurulu, yazım kurallarına uymayan yazıları iade etmek, düzeltilmek üzere yazara göndermek ya da şekil açısından yeniden düzeltmek yetkisine sahiptir. Yayım kurulu tarafından düzeltme istenen makalelere, yazar tarafından hakemlere verilen yanıtları içeren ayrı bir yazı eklenmelidir.

Editör ve dil editörleri, yazım dili, imla düzeltmeleri ve kaynakların yazım kurallarına uygunluğunun denetimi ve ilgili diğer konularda değişiklik ve düzeltmelerin yapılmasında tam yetkilidir.

Makalede daha önce yayımlanmış alıntı yazı, tablo, fotoğraf vb. var ise, makalenin sorumlu yazarı ilgili yayım hakkı sahibinden ve yazarlarından yazılı izin almak, ayrıca bunu makalede belirtmek zorundadır.

Dergiye gönderilen yazılar, körleme danışmanlık (peer-review) sistemine göre yazarların isimleri metinden çıkartılarak editörler kurulu tarafından hakemlere gönderilir. Yazarlara da, yazının hangi hakemlere gönderildiği ile ilgili bilgi verilmez. Editör, makalelerle ilgili bilgileri (makalenin alınması, içeriği gözden geçirme süreci, hakemlerin eleştirileri ya da varılan sonuçlar) yazarlar ya da hakemler dışında kimseye paylaşmaz. Hakemler ve yayım kurulu üyeleri topluma açık bir şekilde makaleleri tartışamazlar. Yazarlar altı hafta içinde makalelerinin yayımlanması konusunda bilgilendirilir.

Hakemler yazıları inceledikten sonra, değerlendirmelerini editöre gönderir. Yazarın ve editörün izni olmadan hakemlerin değerlendirmeleri basılamaz ve açıklanamaz. Hakemlerin kimliğinin gizli kalmasına özen gösterilir. Bazı durumlarda editörün kararıyla, ilgili hakemlerin makaleye ait yorumları aynı makaleyi yorumlayan diğer hakemlere gönderilerek, hakemlerin bu süreçte aydınlatılması sağlanabilir.

### BİLİMSEL MAKALE ÇEŞİTLERİ

**Özgün Araştırma:** Klinik, laboratuvar, epidemiyolojik ve her türlü deneysel çalışmalar yayımlanabilir. Özgün araştırma makaleleri aşağıdaki bölümlerden oluşmalıdır; Öz (Türkçe ve İngilizce), giriş, gereç ve yöntem, bulgular, tartışma, teşekkür, kaynaklar. Tartışma bölümünü takiben teşekkür bölümünde “çıkartışması” olup olmadığına dair bilgi verilmelidir.

**Derleme:** Diyabet ve Obezite hastalıkları alanındaki güncel konulardan oluşan derlemeler, doğrudan veya davet edilen yazarlar tarafından yazılabilir. Derleme makaleleri aşağıdaki bölümlerden oluşmalıdır;

Öz (Türkçe ve İngilizce), metin, kaynaklar.

**Olgu Sunumu:** Diyabet ve Obezite hastalıkları alanında nadir görülen, tanı ve tedavisinde yenilik ve farklılıklar gösteren, tedavisi tamamlanmış ve takibi yapılmış olgulara yer verilir. Olgu sunumları aşağıdaki bölümlerden oluşmalıdır;

Öz (Türkçe ve İngilizce), giriş, olgu, tartışma, kaynaklar.

**YAZIM KURALLARI**

Yazılar çift aralıklı, 12 punto ve sola hizalanmış olarak, "Times New Roman" karakteri veya "Arial" yazı karakterlerinde kullanılarak yazılmalıdır. Sayfa kenarlarında 2,5 cm boşluk bırakılmalı ve sayfa numaraları her sayfanın sağ alt köşesine yerleştirilmelidir. Kapak sayfasına numara yazılmamalıdır. Makaleler "Uluslararası Tıp Dergileri Editörleri Kurulu" tarafından belirlenen: Biyomedikal Dergilere Gönderilen Makalelerin Uyması Gereken Standartlar'a (<http://www.icmje.org>) uygun olmalıdır. Özgün araştırma yazıları ve derlemeler çift aralıklı olarak en fazla 15 sayfa, olgu sunumları ise 5 sayfayı (öz, kaynaklar, tablo ve şekiller hariç) geçmemelidir. Yazılar "doc" veya "docx" formatında gönderilmelidir. Yazarlar düzeltme yaptıkları dosya üzerinde yapılan değişiklikleri farklı bir renk ile belirtmelidir. Yazıda aşağıdaki bölümler bulunmalıdır:

**BAŞLIK SAYFASI**

Yazının başlığını (Türkçe-İngilizce), yazarların isimlerini, çalıştıkları kurumları, yazışmaların yapılacağı yazarın adını, açık adresini, telefon ve faks numaralarını, e-posta adresini, ayrıca 40 karakteri geçmeyen bir kısa başlığı içermelidir. Yazı daha önce bilimsel bir toplantıda sunulmuş ise toplantı adı, tarihi ve yeri belirtilerek yazılmalıdır.

**ÖZ VE ANAHTAR SÖZCÜKLER**

Makalelerde Türkçe ve İngilizce öz (abstract) olmalıdır. Öz, 250 sözcüğü aşmamalı, makaleyi yansıtabilecek nitelikte olmalı, önemli sonuçlar vermeli ve bunların çok kısa yorumu yapılmalıdır. Öz'de açıklanmayan kısaltmalar kullanılmamalı, kaynak gösterilmemelidir. Özgün araştırma makalelerinde Türkçe ve İngilizce öz'ler bölümlü olmalı ve aşağıdaki gibi yapılandırılmamalıdır;

Amaç, gereç ve yöntemler, bulgular, sonuç(lar).

Olgu sunumlarında ise; amaç, olgu(lar), sonuç(lar) bölümlerini içeren yapılandırılmış öz bulunmalıdır.

Türkçe ve İngilizce anahtar sözcükler "Index Medicus: Medical Subject Headings" (<http://www.nlm.nih.gov/mesh/MBrowser.html>) ile uyumlu olmalı ve en az üç en fazla beş adet olmalıdır. Anahtar sözcüklerin belgeye erişimde en önemli öge olduğu gözönünde bulundurulmalıdır.

**GİRİŞ**

Bu bölümde, araştırmanın neden yapıldığı sorularına yanıt verilmeli, konu ile ilgili geçmiş literatür değerlendirilmelidir.

**GEREÇ VE YÖNTEMLER**

Çalışmada kullanılan gereç tanımlanmalı ve uygulanan yöntem ayrıntılı biçimde anlatılmalıdır. Kısaltmalar metinde, tablolarda, resim ve şekillerde ilk geçtiği yerde açıklanmalıdır. Eğer bir marka belirtiliyorsa üretici firmasının adı (şehir, ülke) verilmelidir.

**BULGULAR**

Elde edilen bulgular açık ve kısa bir şekilde sunulmalıdır. Bu amaçla tablo, grafik ve fotoğraflar kullanılabilir.

**TARTIŞMA**

Giriş bölümünün tekrarı yapılmadan, bulguların önemi belirtilmelidir. Bu bölümde çalışmanın sonuçları verilmelidir.

**TEŞEKKÜR YAZISI**

Makalenin sonunda ve kaynaklardan önce, varsa araştırmaya veya makalenin hazırlanmasına katkıda bulunanlara "teşekkür" yazılabilir. Bu bölümde kişisel, teknik ve gereç yardımı gibi nedenlerle yapılacak teşekkür ifadeleri yer alır.

Her türlü çıkar çatışması, finansal destek, bağış ve diğer editöryal (istatistik analiz, İngilizce/Türkçe değerlendirme) ve/veya teknik yardım var ise metnin sonunda sunulmalıdır.

**KAYNAKLAR**

Kaynaklar makalede geçiş sırasına göre numaralandırılmalı, numaraları metinde cümlelerin sonunda parantez içinde belirtilmelidir ve metin içerisinde aldığı numaraya göre kaynak listesinde gösterilmelidir. Kaynak listesi ayrı bir sayfada olmalıdır. Kaynak listesinde "ve ark." (et al.) kısaltması kullanılmamalı, bütün yazarların isimleri belirtilmelidir. Metin içinde kaynak verirken, yazar sayısı iki veya daha az ise tüm yazarlar yazılmalı, ikiden fazla ise ilk yazar adı yazılarak "ve ark." (et al.) kısaltması kullanılmalıdır. Kaynakların doğruluğundan yazar(lar) sorumludur. Kaynak bildirme "Uniform Requirements for Manuscripts Submitted to Biomedical Journals" (<http://www.icmje.org>) adlı kılavuzun en son güncellenmiş şekline (Şubat 2006) uymalıdır. Dergilerin isimleri Index Medicus'a uygun olarak kısaltılmış biçimde verilir. Dergi isimlerinin kısaltmaları için Index Medicus'da dizinlenen dergiler listesine veya <http://www.nlm.nih.gov/tsd/serials/lji.html> adresine bakınız. Index'e girmeyen dergi isimlerinde kısaltma yapılmaz. Sadece yayımlanmış veya yayımlanmak üzere "baskıda" olan makaleler, kaynaklarda gösterilebilir.

nılmamalı, bütün yazarların isimleri belirtilmelidir. Metin içinde kaynak verirken, yazar sayısı iki veya daha az ise tüm yazarlar yazılmalı, ikiden fazla ise ilk yazar adı yazılarak "ve ark." (et al.) kısaltması kullanılmalıdır. Kaynakların doğruluğundan yazar(lar) sorumludur. Kaynak bildirme "Uniform Requirements for Manuscripts Submitted to Biomedical Journals" (<http://www.icmje.org>) adlı kılavuzun en son güncellenmiş şekline (Şubat 2006) uymalıdır. Dergilerin isimleri Index Medicus'a uygun olarak kısaltılmış biçimde verilir. Dergi isimlerinin kısaltmaları için Index Medicus'da dizinlenen dergiler listesine veya <http://www.nlm.nih.gov/tsd/serials/lji.html> adresine bakınız. Index'e girmeyen dergi isimlerinde kısaltma yapılmaz. Sadece yayımlanmış veya yayımlanmak üzere "baskıda" olan makaleler, kaynaklarda gösterilebilir.

**KAYNAKLARIN YAZIMI İÇİN ÖRNEKLER****Dergiler:**

Yazar ad(lar)ı, makale adı, dergi adı ("IndexMedicus" ta verilen listeye göre kısaltılmalıdır), yılı, cilt numarası, ilk ve son sayfa numarası.

Giugliano D, Ceriello A, Paolisso G. Oxidative stress and diabetic vascular complications. Diabetes Care. 1996;19:257-267.

**Çevrim-içi makaleler:**

El-Hage J. Peroxisome proliferator-activated receptor (PPAR) agonists: preclinical and clinical cardiac safety considerations. Rockville, MD: Center for Drug Evaluation and Research, 2006. (Accessed May 18, 2007, at [http://www.fda.gov/cder/present/DIA2006/El-Hage\\_CardiacSafety.ppt](http://www.fda.gov/cder/present/DIA2006/El-Hage_CardiacSafety.ppt).)

**Kitaplar:**

Bölümün yazarlarının ad(lar)ı, kitabın adı, kaçınıcı baskı olduğu, yayımlandığı yer, yayınevi, yıl.

Larsen PR, Kronenberg HM, Melmed S, Polonsky KS. Williams Textbook of Endocrinology, 10th Edition, Philadelphia, Elsevier Science, 2003.

**Kitap bölümü:**

İlgili bölüm yazar ad(lar)ı, ilgili bölüm adı, editör(ler), kitabın adı, yayımlandığı yer, yayınevi, yıl, ilk ve son sayfa numarası.

Klein S, Romijn JA. Obesity. In: Larsen PR, Kronenberg HM, Melmed S, Polonsky KS. Williams Textbook of Endocrinology, 10th Edition, Philadelphia, Elsevier Science, 2003, p.1642-1706.

**TABLolar**

Tablolar ana metin içinde kaynaklardan sonra gelmeli, her tablo ayrı bir sayfada olacak şekilde ve çift aralıklı olarak yazılmalıdır. Makale içindeki geçiş sırasına göre numaralandırılmalı ve kısa-öz bir başlık taşınmalıdır. Metin içerisinde de yerleri belirtilmelidir. Tablo başlığı tablonun üstünde, tablo açıklamaları ve kısaltmalar altta yer almalıdır. Tablolar metin içindeki bilgileri tekrarlamaktan ziyade kendini açıklayıcı nitelikte olmalıdır. Daha önce yayımlanmış olan bilgi veya tabloların kaynağı, ilgili tablonun altına iliştirilen bir dip not ile belirtilmelidir.

**KISALTMALAR**

Sözcüğün ilk geçtiği yerde parantez içinde verilir ve tüm metin boyunca aynı kısaltma kullanılır.

**FOTOĞRAF VE ŞEKİLLER, ALTYAZILARI**

Resim, şekiller, elektronik fotoğraflar, radyograflar, görüntüleri ve taranmış görüntüler ".jpeg" ya da ".tiff" formatında, piksel boyutu en az 800x600 ve 1000 dpi çözünürlükte kaydedilmeli ve çevrimiçi olarak gönderilmelidir. Histolojik kesit ve sitoloji fotoğraflarında büyütme ve boyama tekniği belirtilmelidir. Resim ve şekiller metinde geçiş sırasına göre numaralandırılmamalıdır. Metin içerisinde de yerleri belirtilmelidir. Resim ve şekil alt yazıları makalenin sonunda ayrı bir sayfada verilmelidir. Resim ve şekil alt yazıları kısa ve açıklayıcı olmalı, metni tekrar etmemelidir. Resim veya şekillerde kullanılan sayı, sembol ve harflerin anlamı açık bir şekilde belirtilmelidir. Zorunlu olmadıkça resim üzerinde yazı yazılmasından kaçınılmalıdır.

**BAŞVURU VE YAYIN HAKKI DEVİR YAZISI**

Yazılar yalnızca derginin çevrimiçi makale değerlendirme sistemi üzerinden kabul edilmektedir (<https://dergipark.org.tr/tr/pub/tudod>) Yazı ile birlikte, tüm yazarların imzalı onayını içeren yayın hakkı devir formu dergiye kayde-

dilmelidir. Yazının tüm yazarlar tarafından okunduğu, onaylandığı ve orijinal bir çalışma ürünü olduğu ifade edilmeli ve yazar isimlerinin yanında imzaları bulunmalıdır. Herhangi bir yazar, kurum ya da kuruluş ile çıkar çatışması olmadığı belirtilmeli ve bunun için "International College of Medical Journal Editors Form for the Disclosure of Conflict of Interest"e göre hazırlanmış olan "Çıkar Çatışması Formu" doldurulmalı ve gönderilmelidir.

Kabul edilen makalenin yayın hakları "Türkiye Diyabet ve Obezite Dergisi" Yayın Kuruluna devredilmelidir. Yayın hakkı makalenin basım, çoğaltım ve dağıtım haklarını içermektedir. Yazarlar, "Türkiye Diyabet ve Obezite Dergisi" Yayın Kurulunun yayın hakkı sahibi olduğunu ve yayının kaynağını belirtmek koşuluyla bu makaleyi ücretsiz olarak internet ortamına açabilir. Bu durumda dergideki orijinal makaleye internet sitesinde çevrimiçi bir bağlantı yaratılmalı ve bağlantı noktasında şu ifade yer almalıdır: "Orijinal makale turkjod.beun.edu.tr adresinde yer almaktadır." Dergide basılan tüm makaleler yayın hakkı ile korunmaktadır. Basılmış olan hiç bir materyal "Türkiye Diyabet ve Obezite Dergisi" Yayın Kurulunun yazılı izni olmadan, herhangi bir şekilde başka bir yerde yayımlanamaz. "Türkiye Diyabet ve Obezite Dergisi" Yayın Kurulu bu dergide yayımlanan bilgilerden oluşabilecek yanlışlık, eksiklik ve hak iddiaları ile ilgili olarak yasal sorumluluk kabul etmez. Dergide yayımlanan makaleler için yazarlara ve hakemlere herhangi bir ücret ödenmemektedir.

#### YAZARLAR İÇİN SON KONTROL LİSTESİ

Makalenizi "Türkiye Diyabet ve Obezite Dergisi"ne göndermeden önce lütfen bu bölümdeki maddelerle karşılaştırarak eksik olmadığından emin olunuz.

Gözlemsel çalışmalar için STROBE kontrol listesi (<https://www.equator-network.org/wp-content/uploads/2021/04/STROBE-Turkish-translation.pdf>) dikkate alınmalıdır.

Yayın politikamız, inceleme makalesi için PRISMA kontrol listesini (<https://www.equator-network.org/wp-content/uploads/2018/09/PRISMA-ScR-Fillable-Checklist-1.pdf>) ve vaka raporu için CARE kontrol listesini (<https://static1.squarespace.com/static/5db7b349364ff063a6c58ab8/t/5db7bf175f869e5812fd4293/1572323098501/CARE-checklist-English-2013.pdf>) önerilmektedir.

- Editöre başvuru mektubu
- Çıkar çatışması formu
- Kapak sayfası, makalenin Türkçe ve İngilizce başlığı, kısa başlık
- Makalenin metni
- Oz (Türkçe ve İngilizce)
- Kaynaklar (Ayrı sayfada)
- Tablolara ve grafikler
- Resimler ve şekiller

#### YAYIN POLİTİKASI ve ETİK KURALLAR

##### Açık Erişim Politikası

Bu dergi, araştırmayı halka ücretsiz olarak sunmanın daha büyük bir küresel bilgi alışverişini desteklediği ilkesine dayanarak içeriğine anında açık erişim sağlar.

Tüm makaleler, asıl yazar(lar)a ve kaynağa uygun atıfta bulunduğunuz sürece, herhangi bir ticari olmayan kullanım, paylaşım, uyarılma, dağıtım ve çoğaltmaya izin veren [Creative Commons Atıf-Gayri Ticari 4.0 Uluslararası Lisansı](#) koşulları altında herhangi bir ortam veya formatta yayınlanır.

##### Makale İşleme Ücretleri

Zonguldak Bülent Ecevit Üniversitesi, Türkiye Diyabet ve Obezite Dergisinin yayın maliyetlerini desteklediği için, makale işleme ücreti ve dergideki diğer yayın ücretleri yazarlar için ücretsizdir.

##### Telif hakkı uyarısı

Yazarların telif hakları vardır, ancak makalelerinde yayıncıya özel lisans hakları vardır.

#### Yazarlar şu haklara sahiptir:

- Son kullanıcı lisansını ve bu dergideki kayıtlı sürümüne DOI bağlantısını içerdiği sürece makalelerini "Kişisel Kullanım haklarına"\* göre paylaşın.
- Fikri mülkiyet haklarını koruyun (araştırma verileri dahil).
- Yayımlanan çalışma için uygun atıf ve itibar.

\* Ticari kullanım yapma ve yetkilendirme hakkını içerir.

#### \*\* Kişisel kullanım hakları

Yazarlar makalelerini tamamen veya kısmen bilimsel, ticari olmayan amaçlarla kullanabilirler:

- Yazarın sınıf öğretiminde bir yazar tarafından kullanılması (kopya, kağıt veya elektronik dağıtım dahil)
- Kopyaların (e-posta yoluyla dahil) bilinen araştırma meslektaşlarına kişisel kullanımları için dağıtılması (ancak Ticari Kullanım için değil)
- Bir tez veya teze dahil etme (ticari olarak yayınlanmaması şartıyla)
- Yazarın eserlerinin sonraki bir derlemesinde kullanın
- Makaleyi kitap uzunluğuna genişletme
- Diğer türev çalışmaların hazırlanması (ancak Ticari Kullanım için değil)
- Başka çalışmalarda bölümlerin veya alıntılarının kullanılması veya yeniden kullanılması

#### Telif Hakkı Bildirimi

Türkiye Diyabet ve Obezite Dergisi yazar (lar) kısıtlama olmaksızın telif hakkını verir. Dergi ayrıca yazar (lar) ın yayın haklarını kısıtlama olmaksızın korumasına izin verir.

#### Gizlilik Bildirimi

Bu dergi sitesine girilen isimler ve e-posta adresleri, yalnızca bu derginin belirtilen amaçları için kullanılacaktır ve başka herhangi bir amaç için veya başka bir tarafa sunulmayacaktır.

#### Akran Değerlendirmesi Politikası

##### Genel bilgi

Yazarlardan ve hakemlerden makalelerini ve raporlarını Dergipark (<https://dergipark.org.tr/tr/pub/tudod>) çevrimiçi sistemimiz aracılığıyla göndermelerini istiyoruz. Bu sistemin kullanımına yardımcı olacak çevrimiçi bir yardım kılavuzu ve herhangi bir teknik sorun için [e-posta ile iletişime](#) geçebilirsiniz .

##### Editöryal kararlar

Editöryal kararlar, oyları sayma veya sayısal sıralama değerlendirmeleri meselesi değildir ve her zaman çoğunluk tavsiyesine uymayız. Her bir hakem tarafından ve yazarlar tarafından ortaya atılan argümanların gücünü değerlendirmeye çalışırız ve ayrıca her iki taraf için de mevcut olmayan diğer bilgileri de değerlendirebiliriz. Başlıca sorumluluklarımız okuyucularımıza ve genel olarak bilim topluluğuna karşıdır ve onlara en iyi nasıl hizmet edeceğimize karar verirken, her bir makalenin iddialarını da dikkate alınan diğerleriyle karşılaştırırız.

Gözden geçirenler, belirli bir eylem planı önerebilirler, ancak belirli bir makalenin diğer gözden geçirenlerinin farklı teknik uzmanlığı ve / veya görüşlere sahip olabileceğini ve editörlerin çelişkili tavsiyelere dayanarak bir karar vermeleri gerekebileceğini unutmamalıdır. Bu nedenle en yararlı raporlar, editörlere bir kararın dayandırılması gereken bilgileri sağlar. Yayının lehinde ve aleyhinde argümanların ortaya konması editörler için bir tavsiye niteliğindedir karar editörler kurulu tarafından verilir.

##### Çift kör akran incelemesi

Türkiye Diyabet ve Obezite Dergisi, çift kör bir eş inceleme seçeneği sunar. Ne hakemler ne de yazarlar birbirlerine açıklanmaz. Yazarlar makale gönderimi sırasında tercih edilen ve tercih edilmeyen hakemler önerebilirler. Ancak, hakemlerin nihai seçimi editör (ler) tarafından belirlenecektir.

Gözden geçirenlerden, makale değerlendirilirken, editörün bilgisi olmadan yazarlara kendilerini tanıtmamalarını rica ediyoruz. Bu mümkün değilse, yazarlardan, bir gözden geçiren yazara kimliğini açıkladıktan sonra mümkün olan en kısa sürede editörü bilgilendirmelerini isteriz.



**Akran değerlendirme süreci**

Akran değerlendirme süreci, yayımlanan makalelerin kalitesinin sağlanması için ana mekanizmadır. Bu amaçla, gönderilen makaleler, yüksek kaliteli gönderilerin kabul edilmesini ve yayınlanmasını sağlamak için titizlikle hakem tarafından incelenir. Bir makaleyi kabul etme kararı, yalnızca çalışma içeriğinin bilimsel geçerliliğine ve orijinalliyetine dayanmaz; Inovasyon düzeyi, yeni bilgilerin kapsamı ve önemi, dikkate alınan diğer makaleler ile karşılaştırıldığında, Derginin geniş bir konu yelpazesini temsil etme ihtiyacı ve Dergi için genel uygunluk gibi diğer faktörler de dikkate alınır. Akran değerlendirme süreci, aşağıdaki adımlardan bahsedildiği gibi takip edilir:

1. İlk başta, editör (ler), her bir makaleyi yenilik, okuyucularımız için ilgi ve hakem değerlendirmesinde rekabet etme şansı için değerlendirerek ilk filtre görevi görür. Yine de bu süreç, daha uzmanlaşmış bir dergi için daha uygun olan makalelerin beyhude döngülerini ortadan kaldırarak yazarlar ve hakemler için zaman tasarrufu sağlar. Hakem değerlendirmesine başlamadan önce bu aşamada yazarlardan değişiklikler / düzeltmeler talep edilebilir.
2. İkinci adımda, editörler genellikle konunun uzmanı olan iki hakem seçerler. Genellikle, istatistik veya belirli bir teknik için bir uzman dahil ederiz. Gözden geçirenler, editör (ler) e önerilerde bulunacaktır.
3. Yazarlar, profilindeki inceleme süreci boyunca makalenin ilerlemesini izleyebilirler.
4. Gönderilen makaleler aşağıdaki kararlardan biri haline getirilecektir: **Gönderiyi Kabul Et: Gönderim** revizyon yapılmadan kabul edilecektir. **Gerekli Revizyonlar:** Küçük değişiklikler yapıldıktan sonra gönderi kabul edilecektir. **İnceleme için Yeniden Gönderme :** Gönderinin yeniden üzerinde çalışılması gerekir, ancak önemli değişikliklerle kabul edilebilir. Bununla birlikte, ikinci bir inceleme turu gerekecektir. **Gönderimi Reddet:** Gönderi dergide yayımlanmayacaktır.
5. Yazar (lar) derginin makalelerini yanlışlıkla reddettiğine inanıyorlarsa, belki de hakemler bilimsel içeriğini yanlış anladıkları için, yazı işleri ofisine (derginin e-postası) e-posta ile bir itiraz gönderilebilir. Ancak, itirazlar çoğu durumda etkisizdir ve caydırılır.

**Hakem raporlarının düzenlenmesi**

Politika gereği, gözden geçirenlerin raporlarını gizlemiyoruz; Yazarlara yönelik herhangi bir yorum, içerik hakkında ne düşünürsek düşünelim iletir. Nadir durumlarda, saldırgan dil veya diğer konularla ilgili gizli bilgileri açığa çıkaran yorumları kaldırmak için bir raporu düzenleyebiliriz. Gözden geçirenlerden gereksiz suçlara neden olabilecek ifadelerden kaçınmalarını istiyoruz; tersine, gözden geçirenlerin bir makale hakkındaki görüşlerini açıkça belirtmelerini şiddetle tavsiye ederiz.

**Zamanlama**

Türkiye Diyabet ve Obezite Dergisi, hızlı editöryal kararlara ve yayına bağlıdır ve verimli bir editörlük sürecinin hem yazarlarımıza hem de bir bütün olarak bilim camiasına değerli bir hizmet olduğuna inanıyoruz. Bu nedenle, gözden geçirenlerden kararlaştırılan gün sayısı içinde derhal yanıt vermelerini istiyoruz. Gözden geçirenler önceden beklenenden daha uzun bir gecikme bekliyorlarsa, yazarları bilgilendirebilmemiz ve gerektiğinde alternatifler bulabilmemiz için bize bildirmelerini rica ediyoruz. Hakem önerileri, alan editörlerinin görüşleri ve yayının literatüre katkısı doğrultusunda Editör karar mektubunu yazar. İncelenmemiş tüm yazılar 10 gün içinde geri gönderilir ve yazarların karar mektupları 3-6 ay içinde gönderilir.

**Etik Kurallar**

Zonguldak Bülent Ecevit Üniversitesi, Obezite ve Diyabet Uygulama ve Araştırma Merkezinin yayın organı olan Türkiye Diyabet ve Obezite Dergisi / Turkish Journal of Diabetes and Obesity ulusal ve uluslararası tüm kurum ve kişilere ücretsiz olarak ulaşmayı hedefleyen hakemli bir dergidir.

Dergimize gönderilen bilimsel yazılarda, ICMJE (International Committee of Medical Journal Editors) tavsiyeleri ile COPE (Committee on Publication Ethics)'un Editör ve Yazarlar için Uluslararası Standartları dikkate alınmaktadır.

**Yazarlarımızın etik ihlalleri ile ilgili tüm iddia ve kesinleşmiş süreçler kendi sorumluluklarında olup, kesinleşen etik ihlalleri durumunda makale otomatik iptal edilir**

**Hakemler İçin Etik Kurallar**

- Hakemler değerlendirdiği yazıların gizliliğine saygı gösterir ve makaleyi tartışmaz veya yazı hakkında başka herhangi bir kişiyle iletişim kurmaz.
- Olası bir çıkar çatışması olduğunda editörü konu hakkında bilgilendirir.
- Önerileri için nesnel ve yapıcı bir açıklama sağlar.
- Makaleye ilişkin kararlarının konudan veya yazarlık biçiminden etkilenmesine izin vermez.
- Güçlü bir bilimsel gerekçe olmadıkça yazarın kendi makalelerini belirtmesini istemez.
- Yazarlar tarafından yayınlanmadan önce kendi çalışmalarının hiçbirinde incelenen makalenin herhangi bir bölümünü veya bilgiyi çoğaltmaz.
- Hakem değerlendirmelerini sadece uzmanlıkları dahilinde ve makul bir süre içinde kabul etmeyi kabul eder.
- Yazının yayına çıkmasını geciktirecek ertelemeler yapmaz.
- Hakaret, düşmanca veya küçük düşürücü bir dil kullanmaz.
- Gönderilen makaleleri ve ilgili tüm materyalleri inceledikten sonra imha eder.

[https://publicationethics.org/files/Ethical\\_guidelines\\_for\\_peer\\_reviewers\\_0.pdf](https://publicationethics.org/files/Ethical_guidelines_for_peer_reviewers_0.pdf)

**Yazarlar İçin Etik Kurallar**

Yazarlar ve yardımcı yazarlar International Committee of Medical Journal Editors (ICMJE) tarafından belirtilen yazar kriterlerine uygunluk sağlar;

- a. Eserin tasarımına veya tasarımına önemli katkılar sağlayan verilerin elde edilmesi, analizi veya yorumlanması
  - b. Çalışmanın hazırlanması veya literatürün içerik için eleştirel olarak gözden geçirilmesi
  - c. Yayınlanacak versiyonun nihai onayı
  - d. Çalışmanın herhangi bir bölümünün doğruluğu veya bütünlüğü ile ilgili soruların uygun şekilde soruşturulup çözülmesini sağlamada, çalışmanın tüm yönlerinden sorumlu olacak anlaşma.
- Gönderilen makaleler yazar(lar)ın özgün çalışması olmalıdır ve eşzamanlı olarak farklı yayıncılara gönderilmemelidir
  - Yazar(lar) araştırma önerisinde, icrasında ya da araştırma sonuçlarını raporlarken araştırma suistimali olarak tanımlanan uydurma, tahrifat ya da intihalden sorumludur.
  - Gönderilen makalelerde çıkar çatışması varsa editöre bilgi verilmelidir
  - Gönderilen makalelerde ön kontrol, değerlendirme süreci yada yayınlanmış olan sürümünde yazar veya yardımcı yazarlar tarafından hata fark edilirse bilgi vermek, düzeltmek yada geri çekmek için editörü bilgilendirmelidir.
  - Makale gönderildikten sonra yazar sıralamaları ve yazar ekleme-çıkartmaları önerilmemelidir
  - Yazar(lar), etik kurul kararı gerektiren araştırmalar için etik kurul onayı aldığını; etik kurul adı, karar tarihi ve sayısı aday makalenin ilk-son sayfasında ve yöntem bölümünde belirtmeli, etik kurul kararını gösteren belgeyi makalenin başvurusuyla birlikte sisteme yüklemelidir.
  - Yazarlar olgu sunumlarında olur/onam formunun alındığına ilişkin bilgiye makalede yer verilmelidir.
  - Kullanılan fikir ve sanat eserleri için telif hakları düzenlemelerine riayet edilmesi gerekmektedir.
  - Makale sonunda; Araştırmacıların Katkı Oranı beyanı, varsa Destek ve Teşekkür Beyanı, Çatışma Beyanı verilmelidir.

<http://www.icmje.org/icmje-recommendations.pdf>

[https://www.ease.org.uk/wp-content/uploads/2018/11/doi.10.20316.ESE.2018.44.e1.tr\\_.pdf](https://www.ease.org.uk/wp-content/uploads/2018/11/doi.10.20316.ESE.2018.44.e1.tr_.pdf)

**Editörler İçin Etik**

- Okuyucular, araştırmayı veya diğer bilimsel çalışmalarını kimin finanse ettiği ve fon verenlerin araştırmada ve yayınlanmasında herhangi bir rolü olup olmadığını ve eğer öyleyse bunun ne olduğu konusunda bilgilendirilmelidir.
- Editörlerin yayın için bir makaleyi kabul etme veya reddetme kararları, makalenin önemi, özgünlüğü ve netliği ile çalışmanın geçerliliği ve derginin görev alanına uygunluğuna dayanmalıdır.
- Editörler, gönderimle ilgili ciddi sorunlar tespit edilmedikçe, gönderimleri kabul etme kararlarını tersine çevirmemelidir.
- Yeni editörler, bir önceki editör tarafından yapılan başvuruları yayınlama kararlarını ciddi sorunlar tespit edilmedikçe bozmamalıdır.
- Hakem değerlendirmesi süreçlerinin bir açıklaması yayınlanmalı ve editörler açıklanan süreçlerden önemli sapmaları ortaya çıkarır.
- Yazarların editöryal kararlara itiraz edebilmeleri için beyan edilmiş bir mekanizmaya sahiptir.
- Editörler, kendilerinden beklenen her şey hakkında yazarlara rehberlik etmelidir. Bu rehberlik düzenli olarak güncellenmeli ve bu koda atıfta bulunmalı veya bu koda bağlantı verilmelidir.
- Editörler International Committee of Medical Journal Editors (ICMJE) önerdiği yazarlık kriterlerini belirtmelidir.
- Editörler, hakemlere, kendilerinden beklenen her şey hakkında rehberlik sağlamalıdır. gönderilen materyalin güvenle ele alınması ihtiyacı. Bu rehber düzenli olarak güncellenmelidir ve bu koda başvurmalı veya bu kodu bağlamalıdır.
- Editörler, kabul etmeden önce gözden geçirenlerin rekabet edebilecek potansiyel çıkarları ifşa etmelerini istemelidir bir sunumu gözden geçirin.
- Editörler, hakemlerin kimliklerinin korunmasını sağlayacak sistemlere sahip olmalıdır yazarlara ve hakemlere bildirilen açık bir inceleme sistemi kullanır.
- Editörler, yeni yayın kurulu üyelerine kendilerinden beklenen her şey hakkında kılavuzlar sunmalı ve mevcut üyeleri yeni politikalar ve gelişmeler hakkında güncel tutmalıdır.
- Editörler, derginin kalitesine ve uygunluğuna göre ve dergi sahibinin / yayıncının müdahalesi olmadan hangi makalelerin yayınlanacağına karar vermelidir.
- Editörlerin derginin sahibi ve / veya yayıncı ile ilişkilerini belirleyen yazılı bir sözleşmesi olmalıdır. Bu sözleşmenin şartları Dergi Editörleri için COPE Davranış Kuralları ile uyumlu olmalıdır.
- Editörler dergilerindeki hakem değerlendirmelerinin adil, tarafsız ve zamanında yapılmasını sağlamak için çaba göstermelidir.
- Editörler, dergilerine gönderilen materyallerin incelenirken gizli kalmasını sağlayacak sistemlere sahip olmalıdır.
- Editörler, dergilerdeki bölümlerin farklı amaç ve standartlara sahip olacağını kabul ederek, yayınladıkları materyalin kalitesini sağlamak için tüm makul adımları atmalıdır.

<https://publicationethics.org/files/Code%20of%20Conduct.pdf>

**Yazarlar ve Yardımcı Yazarların Tanımları**

Yazarlığın ICMJE'deki dört kriterine uyar:

1. Eserin tasarımına veya tasarımına önemli katkılar sağlayan verilerin elde edilmesi, analizi veya yorumlanması
2. Çalışmanın hazırlanması veya literatürün içerik için eleştirel olarak gözden geçirilmesi
3. Yayınlanacak versiyonun nihai onayı

4. Çalışmanın herhangi bir bölümünün doğruluğu veya bütünlüğü ile ilgili soruların uygun şekilde soruşturulup çözülmesini sağlamada, çalışmanın tüm yönlerinden sorumlu olacak anlaşma.
- Bir yazar, yaptığı çalışmanın bölümlerinden sorumlu olmanın yanı sıra, çalışmanın diğer belirli bölümlerinden hangi ortak yazarların sorumlu olduğunu belirleyebilmelidir. Ayrıca yazarlar, ortak yazarlarının katkılarının bütünlüğüne güvenmelidir.
- Yazar olarak atanmaların tümü yazarlık için dört kriteri de karşılamalı ve dört kriteri karşılayanlar yazar olarak tanımlanmalıdır.
- Yazar olarak adlandırılan tüm insanların dört kriteri de karşıladığını belirlemek, çalışmanın gönderildiği derginin değil yazarların kolektif sorumluluğudur; yazarlık için kimlerin hak kazanabileceğini veya hak kazanamayacağını belirlemek veya yazar çatışmaları için hakemlik yapmak derginin editörlerinin rolü değildir.
- Kimin yazarlık hakkı kazanacağı konusunda anlaşmaya varılamazsa, dergi editörü değil, çalışmanın yapıldığı kurum (lar) dan araştırılması istenmelidir.
- Yazarların satırda listelenme sırasını belirlemek için kullanılan kriterler değişebilir ve editörler tarafından değil, yazar grubu tarafından toplu olarak kararlaştırılmalıdır.
- Yazarlar makalenin gönderilmesi veya yayınlanmasından sonra yazarın kaldırılmasını veya eklenmesini talep ederse, dergi editörleri, listelenen tüm yazarlardan ve kaldırılacak veya eklenecek yazardan istenen değişiklik için bir açıklama ve imzalanmış bir sözleşme beyanı aramalıdır.
- İlgili yazar, makalenin teslimi, akran değerlendirmesi ve yayın sürecinde dergi ile iletişim için birincil sorumluluğu üstlenen kişidir.
- İlgili yazar genellikle derginin tüm idari gereksinimlerinin, yazarlık detayları, etik komite onayı, klinik araştırma kayıt belgeleri ilgili yazar sorumluluğundadır.
- İlgili yazar, editöryal sorguları zamanında yanıtlamak için gönderim ve hakem inceleme süreci boyunca hazır bulunmalıdır ve yayından sonra çalışmanın eleştirilerine cevap vermek ve dergiden herhangi bir veri talebiyle işbirliği yapmak için hazır bulundurulmalıdır.
- Çok yazarlı büyük bir grup çalışmayı yürüttüğünde, grup ideal olarak çalışmaya başlamadan önce kimin yazar olacağına karar vermeli ve makaleyi yayına göndermeden önce kimin yazar olduğunu doğrulamalıdır.

**Yardımcı Yazarlık İçin**

- Yukarıdaki yazarlık kriterlerinin 4'ünden daha azını karşılayan katılımcılar yazar olarak listelenmemeli, ancak onaylanmalıdır
- Tek başına (başka katkılar olmadan) yazarlık için katkıda bulunan bir kişiyi hak etmeyen faaliyetlere örnek olarak finansman sağlanması; bir araştırma grubunun genel denetimi veya genel idari destek; ve yazma yardımı, teknik düzenleme, dil düzenleme ve düzeltme.
- Katkıları yazarlığı haklı göstermeyenler, bireysel olarak veya tek bir başlık altında bir grup olarak kabul edilebilir (örneğin, "Klinik Araştırmacılar" veya "Katılımcı Araştırmacılar"), ve katkıları belirtilmelidir (örneğin, "bilimsel danışman olarak hizmet edilir", "çalışma önerisini eleştirel olarak gözden geçirir", "toplanan veriler", "çalışma hastaları için sağlanır ve bakım yapılır", "makalenin yazılı veya teknik düzenlemesine katılır).

**İLETİŞİM BİLGİLERİ**

Zonguldak Bülent Ecevit Üniversitesi,  
Obezite ve Diyabet Uygulama ve Araştırma Merkezi  
67100, Zonguldak, Türkiye  
Tel: +90(372) 291 24 44  
E-posta: turkjod@gmail.com, baytaner@beun.edu.tr  
Web adresi: <https://dergipark.org.tr/pub/tudod>

## INSTRUCTIONS FOR AUTHORS

### AIM AND SCOPE

Turkish Journal of Diabetes and Obesity (Turk J Diab Obes) is a scientific publication of Zonguldak Bulent Ecevit University Obesity and Diabetes Research and Application Center. This is a refereed journal, which aims at achieving free knowledge to the national and international organizations and individuals related to related to obesity and diabetes mellitus in published and electronic forms. This journal is published three annually in April, August and December. The publication language of the journal is Turkish and English.

The aim of the journal is to announce quality researches in obesity and diabetes mellitus and respective subjects to the national and international scientific environment, sharing and creating a continuous training platform to contribute to the provision of scientific and social communication in Turkey and abroad.

In pursuit of these objectives in the journal original research, case reports, reviews, letters to the editor, biography, writings and conference proceedings brought to articles format are published. The papers presented at the symposium, congress, electronic media or preliminary studies can be published provided that this is stated.

The manuscripts will be reviewed for possible publication with the understanding that they are being submitted to one journal at a time and have not been published, simultaneously submitted or already accepted for publication elsewhere.

Editor and assistant editors review all submitted manuscripts initially. Then the manuscript is sent to the scientific advisory board member for evaluation. All the articles submitted to the journal for publication are referred to peer review. Corrections can be made in appropriate cases. Authors may answer some questions and may be asked to revise their article. Articles decided to be published in the journal would be taken in the process of page arrangement. At this stage, all the articles are checked for the accuracy of the information they give. Articles brought to the control of the authors are completed and submitted for approval prior to publication.

### SCIENTIFIC RESPONSIBILITY

All manuscripts' scientific responsibility belongs to the authors. Authors specified in the article must be at a certain rate of contribution. The order of authorship should be a joint decision. Authors must indicate in the form of a signed transfer copyright of the author rankings. All of the author's name should be placed in the paper section at the bottom of the title. Contributions that need acknowledging but do not justify authorship can be listed in the section 'Acknowledgements'.

### ETHICAL RESPONSIBILITY

- For any liability arising from non-compliance with the Code of Ethics belong(s) author(s).

The "human" element in all studies involving compliance with the Principles of the Declaration of Helsinki of the World Medical Association (<http://www.wma.net/en/30publications/10policies/b3/index.html>) principle is accepted. Therefore, all articles submitted for publication must be stated that compliance with the ethical standards of the above committee. In these studies, the author of the article had been made in accordance with the above principles in the MATERIALS AND METHODS section of the study, approval from the ethics committee and the individuals involved in the work / of the parents' "Informed Consent" and acknowledgment is required. Any necessary approval from local and international ethics documents must also be sent along with the article.

- For experimental studies related "Animals" elements, author of the article are required to report in MATERIALS AND METHODS section that they received approval from the ethics committee in the institution where the study was conducted, in order to protect animal rights in accordance with the principles of the Guide for the Care and Use of Laboratory Animals ([www.nap.edu/catalog/5140.html](http://www.nap.edu/catalog/5140.html)).
- Certificates for the studies requiring the ethic committee approval must be submitted to the board of the journal with the article.

- If there are quoted article which were previously published, tables, images, etc in the article authors must obtain written permission from the copyright holder and also this must be mentioned in the article.
- If directly or indirectly trade links or financial support institution for the study; at the source page, used commercial products, pharmaceuticals, pharmaceutical companies etc. If there is no trade or be obliged the association that kind of a relationship, it must be mentioned in the article.
- Editors and the publisher do not accept responsibility for the purpose of advertising commercial product specifications and descriptions published in the journal.

Confidentiality and Privacy of the Patients and the Study Participants:

- Especially patient's name, the shortening of the name, patient protocol number and registration number should not be used.
- Unless patient consent and / or there is specific evidence regarding eyes, eyes in the photo will be masked in order the patient not to be recognized.
- If descriptive information is absolutely necessary for scientific purposes and the patient (or parent or guardian) in writing 'Informed Consent' give permission, cannot be published. 'Informed Consent' must be stated in the article is taken.

### RELATIONS WITH EDITORS, AUTHORS AND REFEREES

Manuscripts submitted to the journal, must be prepared according to journal writing rules and brought to ready to complete the page edition. Extension board has the authority to ask the author revise the article and has also the authority to return writings which do not obey the spelling rules. An article containing answers to the referees should be added by the author with the desired corrections.

Editors and language editors are fully authorized in amendments and corrections for writing, language, spelling, spelling correction of compliance with the rules and control of references in other related topics.

Excerpts have been published previously in the article text, tables, and there are photographs, the author of the article is responsible for publication and has the right to obtain written permission from the author and must also be noted in this article.

Articles submitted to the journal will be sent to the referee by the editorial board according to blinding consultation system (peer-review) by removing author names from the text. Also, the authors do not be provided information about the referees. Editor does not share any information regarding articles (article receipt, review the contents of the review process, criticism of the referees or final results) with anyone except from the authors and referees. The referees and editorial board members cannot discuss articles publicly. The authors of the article are about to be released within six weeks.

After reviewing the article, referees send evaluation to editor. Referee's evaluation cannot be printed or disclosed without author and editor's permission. Attention is paid to the anonymity of the referees. In some cases, the decision of the editor's interpretation of the relevant article is informed to other referees to review the referee sent the same article for clarifying the process.

### TYPES OF SCIENTIFIC PAPERS

**Original Article:** Clinical, laboratory, epidemiological and all kinds of experimental studies are submitted. Original articles should consist of the following sections; Abstract (Turkish And English), Introduction, Materials and Methods, Results, Discussion, Conclusions, Acknowledgments, References.

**Review:** Assemblies consisting of current topics in obesity and diabetes mellitus, or can be written directly by invited authors. Review articles should consist of the following sections; Abstract (Turkish and English), Text, References.

**Case Report:** Very rare cases in the field of obesity and diabetes mellitus science, innovation and showing differences in diagnosis and treatment, completed treatment and follow-up are given. A case report should consist of the following sections;

Abstract (Turkish and English), Introduction, Case, Discussion, References.



**WRITING RULES**

Articles should be written in double-spaced, 12-point and aligned right-left, "Times New Roman" or "Arial" as font. 2.5 cm space should be left in the margins and page numbers should be placed in the lower right corner of each page. Number should not be written on the cover page. Articles should be appropriate to "International Committee of Medical Journal Editors," defined by: Uniform Standards Required for Manuscripts Submitted to Biomedical Journals (from <http://www.icmje.org>). The original research papers and review articles should not exceed 15 pages with double-spaced, and case reports up to 5 pages (extract resources, excluding tables and figures). Writings should be sent in "doc" or "docx" format. Authors must indicate the changes made on the file they edited in a different color. The article should contain the following sections:

**TITLE PAGE**

Title of the paper (Turkish-English), authors' names, institutions they work, correspondence author's name, full address, telephone and fax numbers, e-mail address should also include a short title not exceeding 40 characters. If the article was presented at a scientific meeting name, date and place specified to be written.

**ABSTRACT AND KEYWORDS**

Each article should have abstracts both in Turkish and in English. The abstract should not exceed 250 words, should be capable of reflecting the article, it should give significant results and author's interpretation should be made very short. Undisclosed abbreviations should not be used in the abstract, the references should not be shown.

Original research articles should have Turkish and English abstracts segment and configured as follows:

Objective, materials and methods, results, conclusion(s).

In a case report; objective case (s), result(s) must be configured containing partitions that essence.

Turkish and English keywords should be compatible with "Index Medicus: Medical Subject Headings" (<http://www.nlm.nih.gov/mesh/mbrowser.html>) and should be at least three to ten. The key words should be considered as the most important element in accessing documents.

**INTRODUCTION**

This section should answer the question why the research performed and it should be considered as the historical literature on the subject.

**MATERIALS AND METHODS**

Means must be defined and applied methods used in the study should be discussed in detail. Abbreviations in the text, tables, images and figures should be disclosed in its first occurrence. If a brand name is cited in the manufacturer's name and address (city, country) should be given.

**RESULTS**

The findings should be presented in a clear and concise manner. For this purpose, tables, graphs and photos could be used.

**DISCUSSION**

Without repetition of introduction, the importance of the findings should be noted.

**ACKNOWLEDGEMENTS**

Before the end of the article and references, contributing to the preparation of research or article appreciation can be written. In this section, personal, technical and acknowledgments will be included for some reasons such as aid supplies.

**REFERENCES**

References should be numbered consecutively in an order. The article number should be mentioned in parentheses at the end of the sentence within the text. The reference list should be based on numbers that appear paranthetical documentation Reference list must be on a separate page. Do not use "et al" in the references. List all the authors of the reference. While sources in the text, number of authors, all authors should be written in less than two or more

than two first author's name is written "et al." abbreviations should be used. Authors are responsible for the accuracy of the references. Reference inform must comply the updated form of "Uniform Requirements for Manuscripts Submitted to Biomedical Journals" (<http://www.icmje.org>) (February 2006). The names of journals abbreviated in the form according to Index Medicus is given. To see the names or abbreviations of journal list see. <http://www.nlm.nih.gov/tsd/serials/lji.html> journals indexed in Index Medicus. No abbreviations are made if the journal names are not in the index. Only published or to be published "in press" articles, in references.

**EXAMPLES FOR THE WRITING OF REFERENCES****Journals:**

Author names, article title, journal name (shortened according to the "Indexmedicus" list) year, volume number, first and last page number.

Giugliano D, Ceriello A, Paolisso G. Oxidative stress and diabetic vascular complications. *Diabetes Care*. 1996;19:257-267.

**On-Line Articles:**

El-Hage J. Peroxisome proliferator-activated receptor (PPAR) agonists: preclinical and clinical cardiac safety considerations. Rockville, MD: Center for Drug Evaluation and Research, 2006. (Accessed May 18, 2007, at [http://www.fda.gov/cder/present/DIA2006/El-Hage\\_CardiacSafety.ppt](http://www.fda.gov/cder/present/DIA2006/El-Hage_CardiacSafety.ppt).)

**Books:**

Authors' name of the parts, the book's name, the number of the edition, place of publication, publisher, year.

Larsen PR, Kronenberg HM, Melmed S, Polonsky KS. *Williams Textbook of Endocrinology*, 10th Edition, Philadelphia, Elsevier Science, 2003.

**Book section:**

Related section, the author name (s), section names, editor (s), book title, place of publication, publisher, year, first and last page number.

Klein S, Romijn JA. Obesity. In: Larsen PR, Kronenberg HM, Melmed S, Polonsky KS. *Williams Textbook of Endocrinology*, 10th Edition, Philadelphia, Elsevier Science, 2003, p.1642-1706.

**TABLES**

Tables should come after the references in the main text, each table should be typed double-spaced and will be on a separate page. According to the order mentioned in the article should be numbered with Roman numerals and short extracts should carry a title. It should be noted also within the text. Table header should be on the table; included descriptions and abbreviations should be below the table. Tables should have a self-explanatory nature rather than repeating the information in the text. References of the information or statements that are published recently should be indicated in a footnote attached to the corresponding table below.

**ABBREVIATIONS**

Word's abbreviation is given in parenthesis where it first time passes and used the same abbreviation allthrough the text.

**PHOTO AND FIGURES, SUBTITLES**

Images, shapes, electronic photographs, radiographs, CT scans, and scanned images in .jpeg or .tiff format, 500 x 400 pixel size and 300 dpi resolution should be recorded and submitted online. In histological sections enlargement of the photo and staining technique should be stated. The figures should be numbered according to their sequence in the text. It should also be noted in the text areas. The pictures and illustrations' subtitles should be given on a separate sheet at the end of the article. Pictures and captions should be short and should be in descriptive manner, the text must not have repetition. Pictures or numbers used in the figures, the meaning of symbols and letters should be stated clearly. Writing text on the drawing should be avoided unless it is necessary.

**APPLICATION AND COPYRIGHT TRANSFER PAGE**

Entries are accepted only online via the journal's article assessment system (<https://dergipark.org.tr/en/pub/tudod/page/4183>). Along with the text, including the right to broadcast all of the authors of the signed approval



of the transfer form must be submitted. Manuscripts read by all authors, approved and should be expressed as the product of an original work and must have the signature next to the author's name. Any author should be noted that there is no conflict of interest with the institution or organization and the International College of Medical Journal Editors form for the Disclosure of Conflict of which is prepared in accordance with Interest "Conflict of Interest Form" should be completed and submitted.

Accepted articles broadcasting rights should be transferred to the Editorial Board of Turkish Journal of Diabetes and Obesity. The copyright of the printed article comprising the reproduction and distribution rights. Authors may open the article free at web providing that Editorial Board of the Turkish Journal of Diabetes and Obesity is the owner of the copyright and the publication of this article. In this case the following statement must contain "original article is located in the <http://turkjod.beun.edu.tr> address" and the port connection must be created. All the articles published in this journal are protected by copyright. Any printed material can not be published elsewhere in any way without the written permission of the Editorial Board Turkish Journal of Diabetes and Obesity. Turkish Journal of Diabetes and Obesity Editorial Board does not accept any legal responsibility for the lack of information, rights claims and mistakes to occur via publication in this journal. Authors and referees for articles published in this journal are not paid any fees.

#### CHECKLIST FOR AUTHORS

Before submitting your article to Turkish Journal of Diabetes and Obesity, please make sure that you have no missing files.

For the observational studies, STROBE checklist and criteria (<https://www.equator-network.org/wp-content/uploads/2021/04/STROBE-Turkish-translation.pdf>) must be attended.

Our publication policy suggests the PRISMA checklist for the review article (<https://www.equator-network.org/wp-content/uploads/2018/09/PRISMA-ScR-Fillable-Checklist-1.pdf>) and the CARE checklist for the case report (<https://static1.squarespace.com/static/5db7b349364ff063a6c58ab8/t/5db7bf175f869e5812fd4293/1572323098501/CARE-checklist-English-2013.pdf>)

- Application Letter to the Editor
- Conflict of interest form
- Cover page
- Article text
- Abstract (Turkish and English)
- References (Separate page).
- Tables and graphs
- Pictures and figures

#### EDITORIAL POLICY AND ETHICAL RULES

##### Open Access Policy

This journal provides immediate open access to its content on the principle that making research freely available to the public supports a greater global exchange of knowledge.

All journal papers are distributed under the terms of the [Creative Commons Attribution-NonCommercial 4.0 International License](https://creativecommons.org/licenses/by-nc/4.0/), which permits any non-commercial use, sharing, adaptation, distribution and reproduction in any medium or format, as long as you give appropriate credit to the original author(s) and the source.

##### Article Processing Charges

As Zonguldak Bülent Ecevit University is supporting publishing costs of Turkish Journal of Diabetes and Obesity (Turk J Diab Obes), article processing charge and any other publication fees in the journal are free for authors.

Telif hakkı uyarısı

Yazarların telif hakları vardır, ancak makalelerinde yayıncıya özel lisans hakları vardır.

##### Copyright notice

Authors have copyright but license exclusive rights in their article to the publisher\*.

Authors have the right to:

- Share their article according to the "Personal Use rights"\* so long as it contains the end user license and the DOI link to the version of record in this journal.
- Retain intellectual property rights (including research data).
- Proper attribution and credit for the published work.

\* This includes the right to make and authorize commercial use.

\*\* Personal use rights

Authors can use their articles, in full or in part, for scholarly, non-commercial purposes such as:

- Use by an author in the author's classroom teaching (including distribution of copies, paper or electronic)
- Distribution of copies (including through e-mail) to known research colleagues for their personal use (but not for Commercial Use)
- Inclusion in a thesis or dissertation (provided that this is not to be published commercially)
- Use in a subsequent compilation of the author's works
- Extending the Article to book-length form
- Preparation of other derivative works (but not for Commercial Use)
- Otherwise using or re-using portions or excerpts in other works

##### Copyright Notice

The Turkish Journal of Diabetes and Obesity (Turk J Diab Obes) allow the author(s) to hold the copyright without restrictions. Also the journal allow the author(s) to retain publishing rights without restrictions.

##### Privacy Statement

The names and email addresses entered in this journal site will be used exclusively for the stated purposes of this journal and will not be made available for any other purpose or to any other party.

##### Peer Review Policy

##### General information

We ask authors and referees to submit their articles and reports via our online system Dergipark (<https://dergipark.org.tr/en/pub/tudod>). There is an online help guide to assist in using this system, and a [helpdesk email account](#) for any technical problems.

##### Editorial decisions

Editorial decisions are not a matter of counting votes or numerical rank assessments, and we do not always follow the majority recommendation. We try to evaluate the strength of the arguments raised by each reviewer and by the authors, and we may also consider other information not available to either party. Our primary responsibilities are to our readers and to the scientific community at large, and in deciding how best to serve them, we must weigh the claims of each paper against the many others also under consideration.

Reviewers are welcome to recommend a particular course of action, but they should bear in mind that the other reviewers of a particular paper may have different technical expertise and/or views, and the editors may have to make a decision based on conflicting advice. The most useful reports, therefore, provide the editors with the information on which a decision should be based. Setting out the arguments for and against publication is often more helpful to the editors than a direct recommendation one way or the other.

##### Double blind peer review

**Turkish Journal of Diabetes and Obesity (Turk J Diab Obes)** offers a double-blind peer review option. Neither the peer reviewers nor the authors are revealed to each other. Authors may suggest preferred and non-preferred reviewers during manuscript submission. However, the ultimate selection of the reviewers will be determined by the editor(s).

We ask reviewers not to identify themselves to authors while the manuscript is under consideration without the editor's knowledge. If this is not practicable, we ask authors to inform the editor as soon as possible after a reviewer has revealed his or her identity to the author.

### Peer review process

The peer-review process is the main mechanism for ensuring the quality of published articles. To this end, the submitted articles are rigorously peer-reviewed to ensure the high quality submissions are accepted and published. The decision to accept a manuscript is not based solely on the scientific validity and originality of the study content; other factors are considered, including the level of innovation, extent and importance of new information in the paper as compared with that in other papers being considered, the Journal's need to represent a wide range of topics, and the overall suitability for Journal. Peer review process is follow as below mention steps:

1. At first, editor(s) acts as a first filter by evaluating each manuscript for novelty, interest for our readers and chances to compete in peer review. Yet the process avoids futile cycles of review for manuscripts that are better suited for a more specialized journal, saving time for authors and reviewers. Modifications/corrections may be requested from the authors at this stage before starting the peer review.
2. In the second step, editors select typically two reviewers, experts in the topic. Often, we also include one expert for statistics or a particular technique. peer reviewers will make suggestions to the editor(s).
3. The authors can monitor the progress of the manuscript throughout the review process in his/her profile.
4. Submitted manuscripts will be rendered one of the following decisions: **Accept Submissin:** The submission will be accepted without revisions. **Revisions Required:** The submission will be accepted after minor changes have been made. **Resubmit for Review:** The submission needs to be re-worked, but with significant changes, may be accepted. It will require a second round of review, however. **Decline Submission:** The submission will not be published with the journal.
5. If the author(s) believe that the journal has rejected their article in error, perhaps because the reviewers have misunderstood its scientific content, an appeal may be submitted by e-mail to the editorial office (journal's email). However, appeals are ineffective in most cases and are discouraged.

### Editing referees' reports

As a matter of policy, we do not suppress reviewers' reports; any comments that were intended for the authors are transmitted, regardless of what we may think of the content. On rare occasions, we may edit a report to remove offensive language or comments that reveal confidential information about other matters. We ask reviewers to avoid statements that may cause needless offence; conversely, we strongly encourage reviewers to state plainly their opinion of a paper.

### Timing

Turkish Journal of Diabetes and Obesity (Turk J Diab Obes) is committed to rapid editorial decisions and publication, and we believe that an efficient editorial process is a valuable service both to our authors and to the scientific community as a whole. We therefore ask reviewers to respond promptly within the number of days agreed. If reviewers anticipate a longer delay than previously expected, we ask them to let us know so that we can keep the authors informed and, where necessary, find alternatives. The Editor writes the decision letter in line with the recommendations of the referees, the opinions of the field editors and the contribution of the publication to the literature. All unexamined manuscripts are returned within 10 days, and the decision letters of the manuscripts are sent within 3-6 months.

### Ethical Rules

Zonguldak Bulent Ecevit University, Obesity and Diabetes Research Center's publication of the peer-reviewed Journal of Turkish Journal of Obesity and Diabetes aims to achieve free to all institutions and individuals is a national and international journals.

In the scientific articles sent to our journal, the recommendations of the ICMJE (International Committee of Medical Journal Editors) and the International Standards of COPE (Committee on Publication Ethics) for Editors and Authors are taken into consideration. [https://publicationethics.org/files/Ethical\\_guidelines\\_for\\_peer\\_reviewers\\_0.pdf](https://publicationethics.org/files/Ethical_guidelines_for_peer_reviewers_0.pdf)

**All claims and finalized processes regarding violations of ethics by our authors are under their own responsibility, and in case of ethical violations, the article is automatically canceled.**

### Ethical Rules for Peer Reviewers

- Reviewers respect the confidentiality of the articles they evaluate and do not discuss the article or communicate with anyone else about the article.
- When there is a potential conflict of interest, it informs the editor about the issue.
- It provides an objective and constructive explanation for its recommendations.
- It does not allow the decisions of the article to be influenced by the subject or the way of writing.
- Unless there is a strong scientific justification, he does not want the author to indicate his own articles.
- It does not duplicate any part or information of the article reviewed in any of its own work before it is published by the authors.
- The referee agrees to accept the evaluations only within their expertise and within a reasonable time.
- It does not postpone delays to the publication of the article.
- Insult does not use hostile or humiliating language.
- After examining the submitted articles and all related materials, it destroys.

### Ethical Rules for Authors

Authors and co-authors comply with author criteria specified by the International Committee of Medical Journal Editors (ICMJE);

<http://www.icmje.org/icmje-recommendations.pdf>

[https://www.ease.org.uk/wp-content/uploads/2018/11/doi.10.20316.ESE\\_2018.44.e1.tr\\_.pdf](https://www.ease.org.uk/wp-content/uploads/2018/11/doi.10.20316.ESE_2018.44.e1.tr_.pdf)

- a. Acquisition, analysis or interpretation of data that makes significant contributions to the design or design of the work
  - b. Preparation of the study or critical review of the literature for the content
  - c. Final approval of the version to be published
  - d. Agreement that will be responsible for all aspects of the study in ensuring that questions related to the correctness or integrity of any part of the study are properly investigated and resolved.
- Submitted articles should be original work of the author (s) and should not be sent to different publishers simultaneously.
  - The author (s) is responsible for the fabrication, falsification or plagiarism defined as research abuse in the proposal, performing, or reporting of the research results.
  - If there are conflicts of interest in the submitted articles, the editor should be informed
  - In the submitted articles, the author should inform the editor to correct or withdraw information if the error is detected by the author or the co-authors in the pre-control, evaluation process or published version.
  - Author rankings and add-on should not be recommended after the article is submitted
  - The author (s) stated that he received the ethics committee approval for the researches requiring an ethical committee decision; The ethical committee name, the date and number of the decision should be specified on the first-last page and method section of the candidate article, and upload the document showing the ethical committee decision to the system with the application of the article.
  - The authors should present their case reports / information regarding the receipt of the consent form in the article.
  - Copyright regulations must be followed for the ideas and works of art used.

- At the end of the article; Researchers' Contribution Rate statement, Support and Acknowledgment, if any, and Conflict Statement should be provided.

#### Ethics for Editors

- Readers should be informed about who is financing research or other scientific work and whether funders have any role in research and publication, and if so, what it is.
- The editors' decisions to accept or reject an article for the publication should be based on the importance, originality and clarity of the article, the validity of the study, and the appropriateness of the journal to its mandate.
- Editors should not reverse their decision to accept submissions unless serious submissions are identified.
- New editors should not upset their decision to publish references by the previous editor, unless serious problems are identified.
- A description of the peer review processes should be published and editors justify significant deviations from the described processes.
- It has a declared mechanism for authors to challenge editorial decisions.
- Editors should guide the authors about everything that is expected of them. This guidance should be updated regularly and refer to or link to this code.
- Editors should specify the authorship criteria proposed by the International Committee of Medical Journal Editors (ICMJE).
- Editors should provide referees with guidance on everything expected of them. the need to handle the material sent safely. This guide should be updated regularly and refer to this code or link this code
- Editors should ask reviewers to disclose potentially competitive interests before accepting a review.
- Editors must have systems to protect the identity of the reviewers, and uses an open review system reported to the authors and reviewers.
- Editors should provide new editorial board members with guidelines on everything expected from them, and keep existing members up to date on new policies and developments.
- Editors should decide which articles should be published according to the quality and suitability of the journal and without the intervention of the owner / publisher.
- Editors should have a written contract that specifies their relationship with the owner and / or publisher of the journal. The terms of this agreement must comply with the COPE Code of Conduct for Journal Editors.
- Editors should make an effort to ensure that the reviews of the reviewers in their journals are fair, impartial and timely.
- Editors should have systems to keep the materials sent to their journals confidential while they are being reviewed.
- Editors should take all reasonable steps to ensure the quality of the material they publish, recognizing that the sections in journals will have different goals and standards.

#### Definitions of Authors and Co-Authors

It complies with the four criteria of authorship in ICMJE:

- a. Acquisition, analysis or interpretation of data that makes significant contributions to the design or design of the work
- b. Preparation of the study or critical review of the literature for the content
- c. Final approval of the version to be published
- d. Agreement that will be responsible for all aspects of the study in ensuring that questions related to the correctness or integrity of any part of the study are properly investigated and resolved.

- In addition to being responsible for the parts of his study, an author should be able to identify which co-authors are responsible for other specific parts of the study. Authors should also rely on the integrity of their co-authors' contributions.
- All those appointed as authors must meet all four criteria for authorship, and those who meet the four criteria must be identified as authors.
- It is the collective responsibility of the authors, not the journal from which the study was sent, to determine that all people named authors meet all four criteria; It is not the role of the editors of the journal to determine who may or may not be entitled to authorship or to be an arbitrator for author conflicts.
- If an agreement cannot be reached about who will be entitled to author, it should be asked to be investigated by the institution (s) where the study was conducted, not the journal editor.
- The criteria used to determine the order in which the authors are listed on the line may vary and should be decided collectively by the group of authors, not editors.
- If the authors request that the author be removed or added after submission or publication of the article, journal editors should seek an explanation and a signed contract declaration for the requested change from all the listed authors and the author to be removed or added.
- The relevant author is the person who has the primary responsibility for the communication of the article, peer review and communication with the journal during the publication process.
- The relevant author is usually responsible for all the journal's administrative requirements, authorship details, ethics committee approval, clinical research registration documents.
- The relevant author should be present throughout the submission and peer review process to answer editorial inquiries in a timely manner, and be available to respond to the criticism of the study after the publication and to collaborate with any data requests from the journal.
- When a large group with multiple authors conducts the study, the group should ideally decide who will be the author before the study begins, and verify who is the author before sending the article.

#### For Assistant Writing

- Participants who meet less than 4 of the above criteria for authorship should not be listed as authors, but should be approved
- Providing financing as an example of activities that do not deserve a person who contributes to authorship alone (without other contributions); general supervision or general administrative support of a research group; and writing assistance, technical editing, language editing and correction.
- Those whose contributions do not justify authorship can be considered individually or as a group under a single title (for example, "Clinical Researchers" or "Participating Researchers"), and their contribution must be specified (for example, "served as a scientific advisor", "critically reviews," "collected data", "provided and maintained for study patients", "participates in the written or technical arrangement of the article")

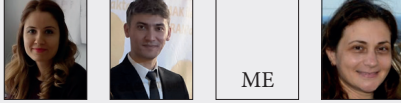
#### CONTACT INFORMATION

Turkish Journal of Diabetes and Obesity  
Zonguldak Bulent Ecevit University,  
Obesity and Diabetes Research and Application Center,  
Zonguldak / Turkey  
Tel: +90(372) 291 24 44  
E-mail: turkjod@gmail.com, baytaner@beun.edu.tr  
Web address: <https://dergipark.org.tr/en/pub/tudod>

## İÇİNDEKİLER / CONTENTS

## Özgün Araştırma / Original Research

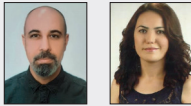
- 97 The Effects of 1,1-Dimethylbiguanide Hydrochloride (Metformin) on Detrusor Muscle Contractile Response in Ovariectomized Female Rats  
Ovarektomize Dişi Sıçanlarda 1,1-Dimetilbiguanit Hidroklorid (Metformin)'in Detrüsör Kas Kontraktıl Yanıtı Üzerine Etkileri  
İnci TURAN, Salih ERDEM, Meryem ERGENC, Hale SAYAN ÖZAÇMAK



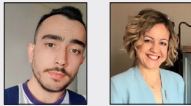
- 104 Quality of Life and Factors Affecting it in Elderly Individuals with Type 2 Diabetes  
Tip 2 Diyabeti Olan Yaşlı Bireylerde Yaşam Kalitesi ve Etkileyen Faktörler  
Nurcan AKGÜL GÜNDOĞDU, Alime SELÇUK TOSUN, Şeyma BALCI



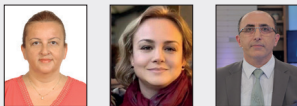
- 113 Tip 2 Diyabet Karar Mekanizmasında Tepki Dinamiğini Değiştirir  
Type 2 Diabetes Changes the Response Dynamics in the Decision Making Mechanism  
Mehmet ALKANAT, Hafize ÖZDEMİR ALKANAT



- 121 Diabetes Mellituslu Bireylerde Diyabet Komplikasyon Risk Algısının ve Diyabet Öz Yönetim Becerilerinin İncelenmesi  
Investigation of Diabetes Complication Risk Perception and Diabetes Self-Management Skills in Individuals with Diabetes  
Mehmet AYTEMUR, Bahar VARDAR İNKAYA



- 131 The Evaluation of Plasma Vitamin E and Plasma Nitrite/Nitrate Anion Levels in Newly Diagnosed Type 2 Diabetes Mellitus Patients  
Yeni Tanı Almış Tip 2 Diabetes Mellitus Hastalarında Plazma E Vitamini ve Plazma Nitrit/Nitrat Anyon Düzeylerinin Değerlendirilmesi  
Ayşe Ceylan HAMAMCIOĞLU, Zehra SAFI OZ, Taner BAYRAKTAROĞLU



- 137 Effects of Glargine u300 on Low-Density Lipoprotein (LDL), Triglyceride(TG) and Blood Glucose Levels: Real-Life Outcomes  
Glargine u300'ün Düşük Yoğunluklu Lipoprotein (LDL), Trigliserid (TG) ve Kan Şekeri Düzeyleri Üzerindeki Etkileri: Gerçek Yaşam Sonuçları  
Ahmet Toygar KALKAN, Bilge BAŞDOĞAN, Özge ÖZER, Fatma Belgin EFE, Medine Nur KEBAPÇI, Aysen AKALIN, Göknur YORULMAZ

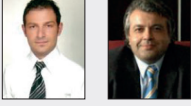


- 143 The Effect of Dexamethasone Implant on Retinal Nerve Fiber Layer and Optic Nerve Cup-to-Disk Ratio in Patients with Diabetic Macular Edema  
Diyabetik Makula Ödemli Hastalarda Deksametazon İmplantının Retina Sinir Lifi Tabakası ve Optik Sinir Çukurluk/Disk Oranı Üzerine Etkisi  
Numan KÜÇÜK, Atilla ALPAY

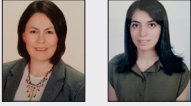




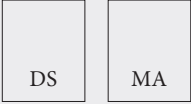
- 149** Fitness ve EMS (Electromyostimulation) Antrenman Tekniklerinin Vücut Kompozisyonu Üzerine Etkileri  
The Effects of Fitness and EMS (Electromyostimulation) Training Techniques on Body Composition  
Geylan BOSTAN, Mustafa GÜMÜŞ



- 159** Adölesanların Spor Yapma Alışkanlığının Benlik Algısı, Benlik Saygısı ve Yaşam Kalitesine Etkisi  
The Effect of Adolescents' Sports Habit on Self-Perception, Self-Esteem and Quality of Life  
Nesrin ŞEN CELASİN, Hasret Yağmur SEVİNÇ AKIN



- 169** Üniversite Öğrencilerinin Besin Tüketim Sıklığının Değerlendirilmesi ve Beslenme Bilgi Düzeylerinin Beden Kütle İndeksi Üzerine Etkisinin İncelenmesi: İstanbul Aydın Üniversitesi Örneği  
Evaluation of Nutritional Consumption Frequency of and Investigation of the Effect of Nutritional Knowledge Levels on Body Mass Index on University Students: A Sample of Istanbul Aydın University  
Djiba SACKO, Müge ARSLAN



### Derleme / Review

- 177** Impact of Dietary Factors on Obesity Management and Its Correlation with Hypothyroidism, Dyslipidaemia and Hormonal Imbalance  
Beslenme Faktörlerinin Obeziteye Bağlı Komplikasyonlar Üzerindeki Etkisi: Hipotiroidizm, Dislipidemi ve Hormonal Dengesizlik  
Ankita AWASTHI, Papiya BIGONIYA, Bhaskar GUPTA



- 187** Tip 1 Diyabetli Çocuk ve Adölesanların İnsülin Pompa Yönetiminde Sorunlar ve Çözüm Önerileri  
Problems in Insulin Pump Management and Suggestions for Solutions in Children and Adolescents with Type 1 Diabetes  
Günay DEMİR, Emine ÇUBUKCU, Nurdan AKÇAY DİDİŞEN



## Editörden

Değerli Okuyucular,

Zonguldak Bülent Ecevit Üniversitesi, Obezite ve Diyabet Uygulama ve Araştırma Merkezi tarafından "Türkiye Diyabet ve Obezite Dergisi" 2022 Ağustos sayısını yayınlamış ve okuyucularımızla buluşturmuş olmaktan memnunuz.

Koronavirüs pandemisinin aşılama ve tedbirlerle etkisini dünyada ve ülkemizde kaybettiği günlerdir. Dünya genelinde artçı sosyal ve ekonomik etkiler ile ortaya çıkan göçleri ve savaşları içeren toplumsal olaylara şahit olmaktayız. Bu süreçte akademik faaliyetler, eğitim ve öğretim faaliyetleri güncel ihtiyaçlar ve tekniklerle sürdürülmektedir. Her alanda felsefesini bilim ve sanattan alan bu faaliyetler daha kalıcı, etkili ve sürdürülebilir olmaktadır. Bu çerçevede ve bu ortamda yaz aylarının sıcağı altında, yoğun çabalarla Dergimizin son sayısını hevesle yetiştirdik, yayınladık ve okuyucularımızla buluşturduk.

Zonguldak Bülent Ecevit Üniversitesi Obezite ve Diyabet Uygulama ve Araştırma Merkezi, Avrupa Obezite Araştırmaları Derneği (European Association for the Study of Obesity, EASO) tarafından 1 Temmuz 2022 - 30 Temmuz 2025 yılları için Avrupa standartlarında obezite yönetimi yapan bir Merkez olarak yeniden akredite edildi. Bu akreditasyonun gerçekleşmesine destek veren yönetimimize, akademik ve idari personellerimize şükranlarımı sunarım.

Merkezimiz tarafından yayınlanan Dergimiz, TÜBİTAK ULAKBİM TR Dizin tarafından güncellenen yayıncılık etik ilkeleri, artan yayın ve atıf sayısı ile 2022 yılı için dizinlemeye kabul edildi. Uluslararası dizinler için şartlarımızı oluşturdu ve başvuru sonrası izlenmekteyiz. Uluslararası dizinlerde kısa sürede ve hızlı yol almak için özellikle yazarlar, araştırmacılar ve bilim insanları tarafından dergimizdeki yayınlara atıflarını artırmalarını hevesle istediğimizi belirtmek istiyorum. Bu şekilde bilimsel yayın platformlarında ve dünyasında birlikte görünürlüğümüzü, kalitemizi ve içeriğimizi artıracaktır.

Dergimizin bu sayısında aşağıda başlıkları verilen iki derleme ve 10 araştırma makalesi bulacaksınız:

- Hipotiroidizm, dislipidemi ve hormonal düzensizlikte obeziteyle ilişkili komplikasyonlar üzerine beslenmenin etkisi
- Tip 1 diyabetik adölesanlarda insülin pompası kullanımında dikkat edilecek durumlar
- Detrusor kasının kasılması üzerine metforminin etkileri
- İleri yaşlı tip 2 diyabetiklerde yaşam kalitesini etkileyen faktörler
- Tip 2 diyabet karar mekanizmasında tepki dinamiği
- Diyabetli bireylerde diyabet komplikasyon risk algısı ve diyabet öz yönetim becerileri
- Yeni tanı tip 2 diyabetiklerde plazma E vitamini ve nitrit/nitrat anyon seviyeleri
- Gerçek yaşam çalışmasında GlarginU300 kullanımı sırasında kan glukozu, LDLk ve trigliserid düzeyleri
- Diyabetik maküler ödemde deksametazon implantının retinal sinir ve optik sinir lifleri üzerine etkisi
- Fitness ve mihabody antrenman tekniklerinin vücut kompozisyonu üzerine etkisi
- Ergenlerin spor yapma alışkanlığının benlik algısı, benlik saygısı ve yaşam kalitesine etkisi
- Üniversite öğrencilerinin besin tüketim sıklığının değerlendirilmesi ve beslenme bilgi düzeylerinin beden kütle indeksi üzerine etkisi

Dergimizin yayınlanmasında; desteklerini esirgemeyen Rektörümüz Prof. Dr. İsmail Hakkı ÖZÖLÇER'e, yazarlara, yazıları titizlikle değerlendiren hakemlerimize, Danışma Kurulumuza, Türkçe ve İngilizce Dil Redaksiyon Kurulumuza, Alan Editörlerine, Biyoistatistik Editörlerimize, Yayın Kurulumuza ve yayınevimize teşekkür ederim.



**Prof. Dr. Taner Bayraktaroğlu**  
Baş Editör  
Ağustos 2022

## Editorial

Dear Readers,

The "Turkish Journal of Diabetes and Obesity" on behalf Zonguldak Bülent Ecevit University, Obesity and Diabetes Practice and Research Center published in August 2022 and we are pleased with our readers.

We are in the days when the coronavirus base pandemic has lost its effect in the world and in our country with vaccination and preventions. We are witnessing social events including migrations and wars that occur with aftershocks social and economic effects around the world. In this situation, academic activities, education and training activities are carried out with current needs and techniques. These activities, which take their philosophy from science and art in every field, become more permanent, effective and sustainable. In this context and in this environment, we have eagerly produced, published and brought the latest issue of our journal together with our readers, with intense efforts during the hot summer months.

Zonguldak Bülent Ecevit University Obesity and Diabetes Practice and Research Center was re-accredited by the European Association for the Study of Obesity (EASO) as a Center for obesity management at European standards for the years 1 July 2022 - 30 July 2025. Our management supporting this accreditation, I would like to express my gratitude to our academic and administrative staff.

Our journal has been accepted for indexing for 2022 with its publishing ethical principles updated by TUBITAK ULAKBIM TR Index, and the increasing number of publications and citations. Our conditions for international indexes have been met and we are being followed after the application. I would like to state that we are eagerly asked by scientists and scientists to increase their citations to publications in our journal. In this way, we will increase our visibility, quality and content together on scientific publishing platforms and in the world.

In this issue of our journal, you will find two reviews and 10 research articles with the following titles:

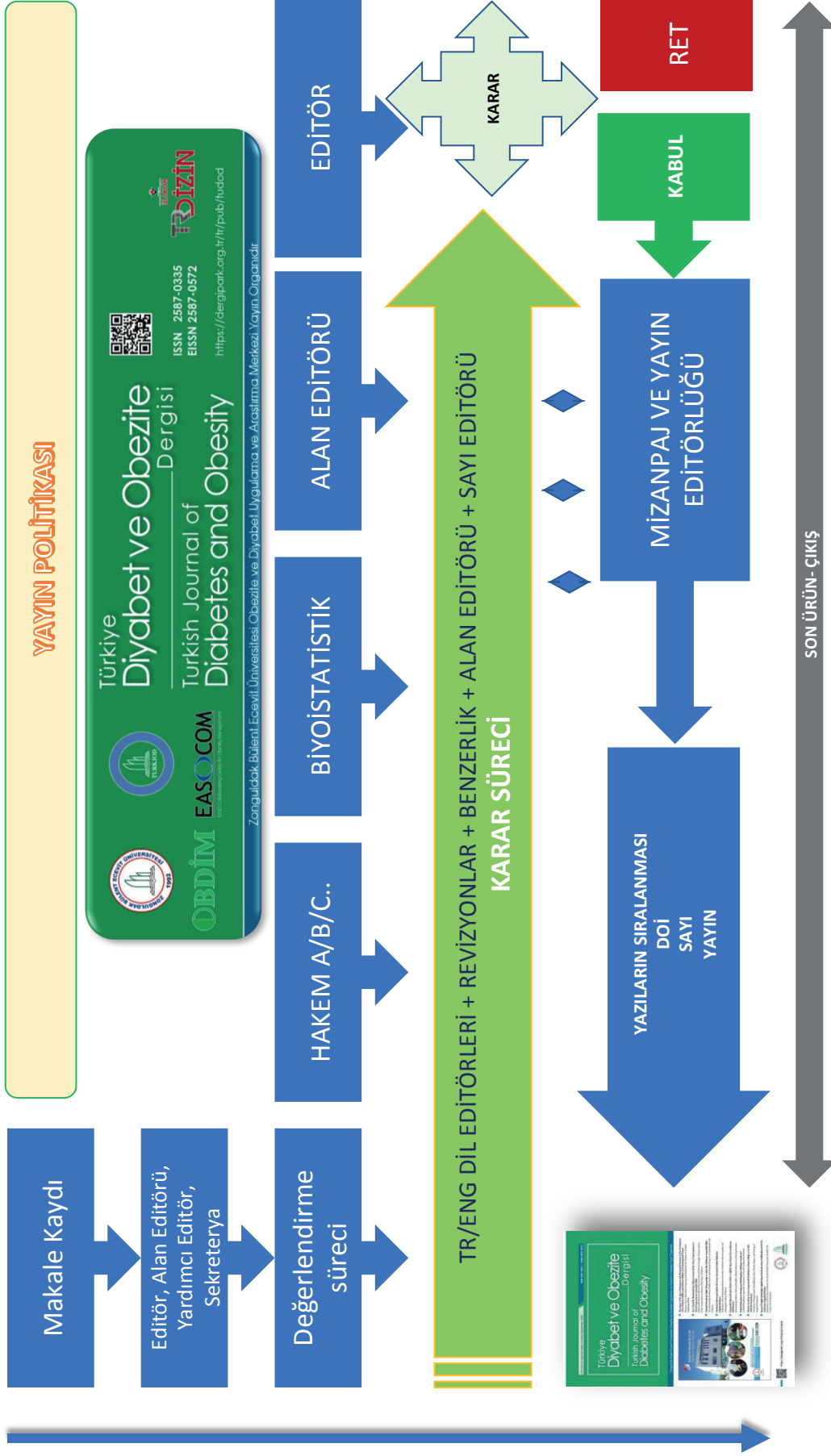
- The effect of nutrition on obesity-related complications in hypothyroidism, dyslipidemia and hormonal irregularity
- Conditions to be considered in the use of insulin pumps in type 1 diabetic adolescents
- Effects of metformin on contraction of the detrusor muscle
- Factors affecting quality of life in elderly type 2 diabetics
- Response dynamics in type 2 diabetes decision mechanism
- Diabetes complication risk perception and diabetes self-management skills in individuals with diabetes
- Plasma vitamin E and nitrite/nitrate anion levels in newly diagnosed type 2 diabetics
- Blood glucose, LDL and triglyceride levels during use of Glargin U300 in a real-life study
- Effect of dexamethasone implant on retinal nerve and optic nerve fibers in diabetic macular edema
- The effect of fitness and mihabody training techniques on body composition
- The effect of adolescents' sports habits on self-perception, self-esteem and quality of life
- Evaluation of the frequency of food consumption of university students and the effect of nutritional knowledge levels on body mass index.

In the publication of our journal; I would like to thank to our Rector Prof. İsmail Hakkı ÖZÖLÇER for his support, to the authors, to our reviewers for carefully evaluating the articles, to our Advisory Board, to our Turkish and English Language Editorial Board, to our Editors and Deputy editors, to technical staffs, to our Biostatistics Editors, to our Editorial Board and our publishing house.

**Taner Bayraktaroğlu, Prof., MD**

Editor in Chief

August 2022



## YAYIN POLİTİKASI

Türkiye Diyabet ve Obezite Dergisi  
Turkish Journal of Diabetes and Obesity

ISSN 2587-0335  
EISSN 2587-0572  
<https://dergipark.org.tr/tr/pub/hudod>

OBDİM EASOCOM TRKBİS

Zonguldak Bülent Ecevit Üniversitesi Obezite ve Diyabet Uygulama ve Araştırma Merkezi Yayın Organıdır.

Makale Kaydı

Editör, Alan Editörü,  
Yardımcı Editör,  
Sekreteryaya

Değerlendirme süreci

HAKEM A/B/C..

BİYOİSTATİSTİK

ALAN EDITÖRÜ

EDITÖR

TR/ENG DİL EDITÖRLERİ + REVİZYONLAR + BENZERLİK + ALAN EDITÖRÜ + SAYI EDITÖRÜ  
KARAR SÜRECİ

KARAR

RET

KABUL

MİZANPAJ VE YAYIN  
EDITÖRLÜĞÜ

YAZILARIN SIRALANMASI  
DOJ  
SAYI  
YAYIN

SON ÜRÜN- ÇIKIŞ





# The Effects of 1,1-Dimethylbiguanide Hydrochloride (Metformin) on Detrusor Muscle Contractile Response in Ovariectomized Female Rats

İnci TURAN<sup>1</sup> , Salih ERDEM<sup>2</sup> , Meryem ERGENC<sup>2</sup> , Hale SAYAN ÖZAÇMAK<sup>1</sup>  

<sup>1</sup>Zonguldak Bülent Ecevit University Faculty of Medicine, Department of Physiology, Zonguldak, Turkey

<sup>2</sup>Zonguldak Bülent Ecevit University Faculty of Medicine, Institute of Health Sciences, Department of Physiology, Zonguldak, Turkey

Cite this article as: Turan İ et al. The effects of 1,1-dimethylbiguanide hydrochloride (metformin) on detrusor muscle contractile response in ovariectomized female rats. *Turk J Diab Obes* 2022;2: 97-103.

## ABSTRACT

**Aim:** Menopause is defined as the depletion of the ovarian follicular reserve followed by the cessation of menstrual cycles. It has been reported that gonadal steroid hormones play an important role in bladder function in women. Changes in urine pattern including overactive bladder, stress incontinence and recurrent urinary tract infections occur as a result of menopause. 1,1-dimethylbiguanide hydrochloride, metformin, (MET) is an oral anti-diabetic drug used to reduce hepatic glucose production and peripheral insulin resistance. Recent studies have revealed that MET has a protective effects in diabetes induced bladder dysfunction. The aim of this study was to test the therapeutic potential of MET in detrusor contractile function of ovariectomized (OVX) female rats.

**Material and Methods:** Bilateral ovariectomy was performed to eliminate endogenous gonadal steroids secretion. Four groups are designed with 8 animals in each group: Control, MET-administered control, OVX, and MET-administered OVX groups. MET (25 mg/kg) was administered daily by oral gavage for 14 days. Contractile activity of isolated bladder muscle strips were evaluated in vitro organ bath. The contractile responses of detrusor strips were determined using different doses of carbachol (10-8-10-2M) and purinergic agonist ATP. The relaxation response of strips were determined by isoproterenol

**Results:** The contractile responses of detrusor muscle strips to carbachol at doses 10-5-10-2 M were decreased in the OVX group compared to control and MET treated control groups. MET treatment partially reversed the reduction in OVX-induced contractile responses at 10-2 and 10 -3 M carbachol doses. There were no statistically significant difference in relaxation response between the experimental groups.

**Conclusion:** Our findings suggest that treatment with MET could be the new potential therapeutic agent against bladder dysfunction in postmenopausal women. Further studies are needed for the therapeutic potential of MET in detrusor dysfunction induced by menopause.

**Keywords:** Ovariectomy, Detrusor contractility, Menopause, Metformin

## Ovarektomize Dişi Sıçanlarda 1,1-Dimetilbiguanit Hidroklorid (Metformin)'in Detrüsör Kas Kontraktıl Yanıtı Üzerine Etkileri

### ÖZ

**Amaç:** Menopoz, yumurtalık foliküler rezervinin tükenmesi ve ardından adet döngüsünün durması olarak tanımlanır. Kadınlarda gonadal steroid hormonlarının mesane fonksiyonunda önemli rol oynadığı bildirilmiştir. Menopozun bir sonucu olarak idrar düzeninde değişiklikler meydana gelir. 1,1-dimetilbiguanid hidroklorür, metformin (MET), hepatik glukoz üretimini ve periferik insülin direncini azaltmak için kullanılan oral bir anti-diyabetik ilaçtır. Son zamanlarda yapılan çalışmalar, MET'in diyabetin neden olduğu mesane disfonksiyonunda koruyucu etkileri olduğunu ortaya koymuştur. Bu çalışmanın amacı, yumurtalıkları alınmış (OVX) dişi sıçanların detrusor kasılma fonksiyonunda MET'nin terapötik potansiyelini değerlendirmektir.

ORCID: İnci Turan / 0000-0003-2211-3914, Salih Erdem / 0000-0003-3277-0539, Meryem Ergenc / 0000-0002-0628-4791, Hale Sayan Özaçmak / 0000-0002-3564-0468

Correspondence Address / Yazışma Adresi:

Hale SAYAN ÖZAÇMAK

Zonguldak Bülent Ecevit University, Faculty of Medicine, Department of Physiology, Zonguldak, Turkey  
Phone: +90 372 261 32 13 • E-mail: hsayan@yahoo.com

DOI: 10.25048/tudod.1066739

Received / *Geliş tarihi* : 01.02.2022

Revision / *Revizyon tarihi* : 05.06.2022

Accepted / *Kabul tarihi* : 08.06.2022



**Gereç ve Yöntemler:** Endojen gonadal steroid sekresyonunu ortadan kaldırmak için bilateral ovariectomi yapıldı. Her grupta 8 hayvan olacak şekilde dört grup tasarlanmıştır: Kontrol, MET uygulanan kontrol, OVX ve MET uygulanan OVX grupları. MET (25 mg/kg) 14 gün boyunca oral gavaj yoluyla günlük olarak uygulandı. İzole mesane kas şeritlerinin kontraktıl aktivitesi in vitro organ banyosunda değerlendirildi. Detrusor şeritlerinin kasılma yanıtları, farklı dozlarda karbakol (10-8-10-2M) ve purinerjik agonist ATP kullanılarak belirlendi. Striplerin gevşeme yanıtı izoproterenol ile değerlendirildi.

**Bulgular:** Detrusor kas şeritlerinin 10-5-10-2 M dozlarında karbakole olan kontraktıl yanıtları, OVX grubunda, kontrol ve MET ile tedavi edilen kontrol gruplarına kıyasla azaldı. MET tedavisi, 10-2 ve 10-3 M karbakol dozlarında OVX'in neden olduğu kasılma cevaplarındaki azalmayı kısmen tersine çevirdi. Deney grupları arasında gevşeme yanıtında istatistiksel olarak anlamlı bir fark yoktu.

**Sonuç:** Bulgularımız, MET ile tedavinin postmenopozal kadınlarda mesane fonksiyon bozukluğuna karşı yeni potansiyel terapötik ajan olabileceğini düşündürmektedir. Menopozun neden olduğu detrusor disfonksiyonunda MET'nin terapötik potansiyeli için daha ileri çalışmalara ihtiyaç vardır.

**Anahtar Sözcükler:** Ovariectomi, Detrusör kontraktılıtesi, Menopoz, Metformin

## INTRODUCTION

Menopause is resulted by depletion of ovarian follicular activity, followed by cessation of menstrual cycles. Most of women may experience a derangement of the endocrine system and related symptoms due to lack of gonadal steroid hormones during the transition to menopause (1). Voiding pattern changes take place during the menopause period (2). Various urinary problems such as overactive bladder, increased frequency, detrusor overactivity, and recurrent infections can occur during menopause (3).

Urinary tract has estrogen receptors and are sensitive to hormonal changes that occur during the menopause. Thus, symptoms associated with menopause include dysuria, urinary frequency, and a range of urinary disorders such as recurrent bladder infections that may contribute to the development of overactive bladder syndrome (OABS) (2, 4). Menopause is a risk factor for OABS, with its prevalence increasing significantly after the age of 40, reaching 39% in women aged 76 (5). It has been proposed that estrogen deficiency plays an important role in the genesis OABS because hypoestrogenism can induce alterations both in muscle fibers and in the innervation of the bladder. Indeed, it has been reported that menopause causes changes in the density of sensory nerve fibers in the bladder, thus triggering aberrant contractile activity similar to bladder hyperactivity (5). Ovariectomized (OVX) rats are often used as animal models of postmenopausal period. Voiding pattern alterations in ovariectomized rats was seen to related with estrogen deficiency (2,6,7). Previous studies showed that gonadal steroid deficiency results in reduced blood flow to bladder, enhanced bladder smooth muscle atrophy and collagen content, and decreased detrusor contractile responses to agonists (8). Estrogen replacement therapy is often used for relieving the symptoms of OABS in postmenopausal women (9). However, recent studies have shown that hormone replacement therapy (HRT)

can increase the incidence of urinary incontinence in menopausal women (10).

1,1-Dimethylbiguanide hydrochloride, metformin (MET), is an anti-diabetic drug generally used for treatment of type II diabetes, which has been regarded to exert the neuroprotective through the anti-inflammatory (11) and antioxidant (12) actions. Recent studies have shown that MET has a protective effect against cyclophosphamide-induced cystitis in mice (13). Bladder dysfunction is very common in diabetes mellitus (14) and obesity (15). Various clinical studies have shown that bladder dysfunctions in diabetic patients, such as detrusor overactivity, impaired detrusor contractility and reflex activity (14).

Anti-muscarinics or adrenergic  $\beta_3$ - receptor agonists are used as primary option for treatment of OABS. However, antimuscarinic drugs are not selective for bladder, in addition to low tolerability in patients by side effects, makes the levels of clinical response to be weak (16). Therefore, it is necessary to search for new more effective therapeutic strategies that can be better tolerated by patients. Nevertheless, the effects of MET in contractile responses of detrusor muscle have not been reported yet in ovariectomized rats. Based on the above information, the aim of our study was to determine the effect of MET treatment on the contractile response of isolated bladder strips in OVX rats.

## MATERIAL and METHODS

### Animals

Female Wistar Albino rats aged 3-4 months were used. They were housed in pairs in a temperature and humidity-controlled room on a 12:12 h reverse light-dark cycle. All rats were given free access to food and water ad libitum. All experimental procedures were approved by the Zonguldak Bulent Ecevit University Animal Care and Use Ethical Committee (ethical approve number: 2020-04-06/02)

## Ovariectomy Procedure

Bilateral ovariectomy was done under mixture of ketamine (90 mg/kg, i.p.) and xylazine (10 mg/kg, i.p.) anesthesia to remove endogenous ovarian hormone secretion. Ovariectomy was performed at 14 days before to the MET treatment. All surgical procedures on the animals were conducted aseptic conditions as previously explained (17). Bilateral ovariectomy was done through dorsal incision. The rats in the sham groups subjected the same surgical procedure without removal of the ovaries.

## Experimental Groups

Four groups were formed, with a total of 32 animals: Control group consisted of sham operated group received daily saline (n=8). The control+MET-treated group consisted of sham-operated female rats treated with MET (25 mg/kg, by gavage) (n=8). OVX group consisted ovariectomized rats and received daily saline (n=8). The OVX+MET treated group consisted of ovariectomized rats treated with MET (25 mg/kg, via gavage) for 14 days (n=8). MET was started 14 days after the ovariectomy procedure. Metformin hydrochloride (Glucophage, Merck Serono Drug) was administered by orally at doses of 25 mg/kg for 14 days (12).

Animals were sacrificed after 14 days of MET treatment by high dose of anesthesia. Bladder tissues were isolated and the contractile activity of the bladder strips were evaluated in vitro.

## Bladder Strips Contractile Activity

Whole urinary bladder was isolated and the detrusor muscle strips with intact urothelium (detrusor and mucosa) were cut 2 x 15 mm long. Strips were suspended under 2 g load in 20 mL organ bath filled with warmed (37 °C), oxygenated (95% O<sub>2</sub> and 5% CO<sub>2</sub>) Krebs solution (in mmol L<sup>-1</sup>: NaCl, 118.5; KCl, 4.8; KH<sub>2</sub>PO<sub>4</sub>, 1.2; MgSO<sub>4</sub>·7H<sub>2</sub>O, 1.2; CaCl<sub>2</sub>, 1.9; NaHCO<sub>3</sub>, 25; glucose, 10.1). Isometric contractile force were monitored using a Software (MP30 Biopac Systems Inc, Santa Barbara, CA, USA). Detrusor strip was mounted to organ bath longitudinally with 4/0 silk ligatures between two curved hooks. One end of strip was connected to a the lower hook was fixed to the bottom of the bath and the other to a physiologic data acquisition system (MP30 Biopac Systems Inc, Santa Barbara, CA, USA). Organ bath medium was changed every 15 min during in vitro experiments. After 60 min equilibration period at 2 g load, potassium chloride (KCl) was added to the organ chamber to a final concentration of 80 mM before the beginning of each experiment. The contraction recorded in response to KCl was considered as the reference response (18). After washing 3 times, muscarinic agonist carbachol (CCh) was cumulatively add-

ed to the organ bath at final various concentrations ranging from 10<sup>-7</sup> to 10<sup>-2</sup> molL<sup>-1</sup>. Contractile response of strips were expresses as %contractility of their KCl responses. The contractile response to ATP (10mM) was also determined in detrusor strips. The Krebs solution in organ bath was changed every 15 min during the experiment. The relaxation response of strips were determined by response to isoproterenol. After resting period again, strips were contracted with 3X10<sup>-6</sup> M of CCh and then added cumulative concentration of isoproterenol (10<sup>-9</sup>-10<sup>-2</sup> M). Isoproterenone relaxation response were estimated as %relaxation of the strip contraction response to 3X10<sup>-6</sup> M dose of CCh (18). At the end of each contractile response experiment, the weights of strips were measured.

## Statistical Analysis

The data were represented as mean ± standard error of mean (SEM). All data were evaluated by non-parametric Kruskal-Wallis test followed by Dunn test to find out the significance of post hoc comparisons by using SPSS ver. 21.0 package program. It was considered statistically significant when the p value was less than 0.05.

## RESULTS

### Bladder Weights

The wet weight of bladder of experimental groups are shown in Table 1. The wet weight of bladders was determined significantly decreased after ovariectomy (0.14±0.008 g) compared with control groups (0.24±0.09 g). The bladder wet weigh of MET treated OVX group (0.22±0.04 g) was observed heavier than OVX group, however it was not statistically significant.

### Contractile Response of Bladder Strips

Carbachol (10<sup>-9</sup>-10<sup>-2</sup> M) ATP (10 mM) induced concentration-dependent contractile responses in the detrusor strips of the rat are shown Figure 1 and Figure 2, respectively. Cumulative carbachol responses were analyzed in order to

**Table 1:** Effect of ovariectomy and MET treatment on the wet weight of bladder of rats. The wet weight of bladder tissue was decreased after ovariectomy. Values are presented as means±S.E.M., n = 8 each group. • p < 0.05, as compared OVX group and ■MET-treated control group.

Groups	Bladder weight
Control	0.24±0.09
Control+MET	0.25±0.12
OVX	0.14±0.008*
OVX+MET	0.22±0.04

evaluate the effects of ovariectomy and MET treatment in receptor-mediated contractions of detrusor smooth muscle. Contraction responses to carbachol doses were expressed as a percentage of contraction responses induced by KCl. The contractile responses of detrusor muscle strips to carbachol at doses  $10^{-5}$ - $10^{-2}$  M were decreased in the OVX group ( $128\pm 8.45$ ;  $142\pm 9.48$ ;  $156\pm 11.43$ ;  $155\pm 16.54$ ) compared to control ( $215\pm 16.15$ ;  $289\pm 19.51$ ;  $289\pm 31.37$ ;  $319\pm 37.88$ ) and MET treated control groups ( $212\pm 21.1$ ;  $243\pm 15.63$ ;  $254\pm 15.94$ ;  $273\pm 12.63$ ). MET treatment partially reversed the reduction in OVX-induced contractile responses at  $10^{-2}$  and  $10^{-3}$  M carbachol doses. The contractile response to pu-

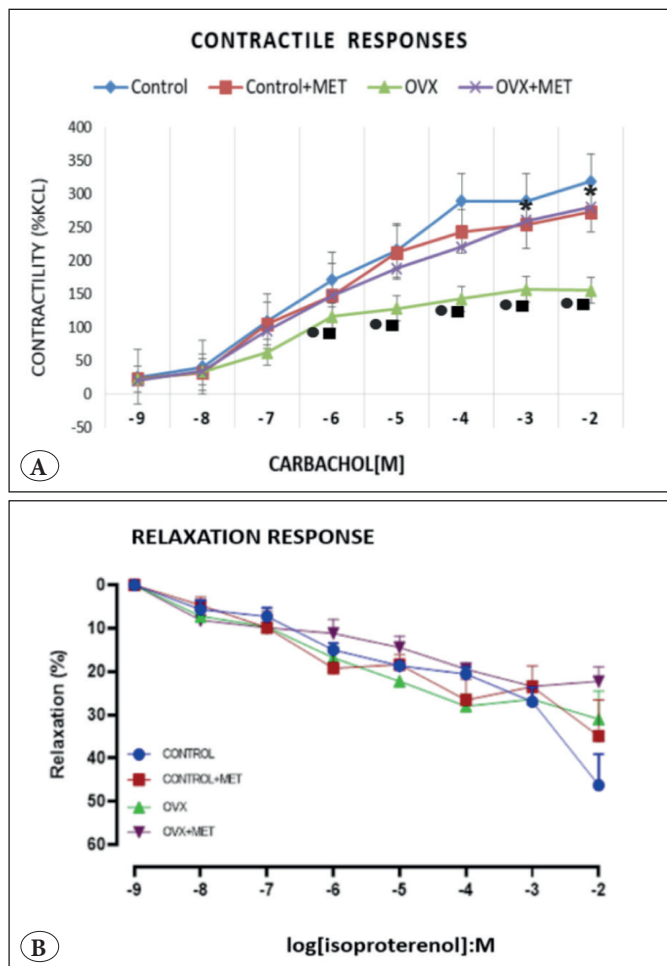
rinergeric receptor agonist ATP did not significantly change between all experimental groups (Figure 2).

Relaxation response of bladder strips were also evaluated in organ bath experiments. Relaxation responses were obtained by applying isoproterenol ( $10^{-5}$ - $10^{-2}$ ) to the detrusor muscle strips pre-contracted with carbachol ( $3 \times 10^{-6}$ ). There was no statistically significant difference in relaxation responses between the experimental groups (Figure 1, Panel B).

## DISCUSSION

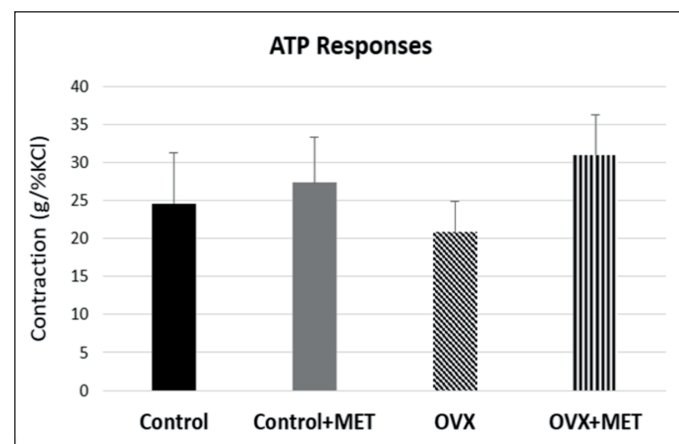
In this study, it was aimed to demonstrate that contractile response of detrusor muscle to muscarinic activation decreased after ovariectomy. In addition, it was analyzed the effect of MET on ovariectomy induced bladder contractile dysfunction in rats. MET treatment partially improved contractile dysfunction of detrusor muscle after ovariectomy.

Menopause is the end of the reproductive period induced by a woman's nature or by bilateral oophorectomy (19). The decrease in estrogen concentration associated with menopause is considered to be the main factor responsible for the increased prevalence of urinary incontinence in women (10). Sex hormones are known to have an important influence on the function of the lower urinary tract throughout adult life. Menopause increases risk of overactive bladder and its prevalence also increases with older age, especially after menopause (20). Estrogen receptors are found in the urinary tract and estrogens play a role for regulating urinary tract functions (21). It was reported that estrogen receptors are found in the epithelial cells of the bladder, trigone, urethra, and pelvic floor (4). During menopause, estrogen deficiency contributes to the atrophy of the lower urinary tract and pelvic floor and induces urinary tract symptoms such



**Figure 1:** Concentration-response curves were obtained (A) by cumulative addition of carbachol ( $10^{-9}$ - $10^{-2}$  M) and (B) relaxation response to isoproterenol ( $10^{-9}$ - $10^{-2}$  M) to organ bath. Carbachol-induced contractile responses were significantly decreased in OVX group (Panel A). The contractile responses to carbachol were restored with MET treatment at at  $10^{-3}$  and  $10^{-3}$  doses of carbachol. Relaxation responses to isoproterenole were not different between experimental groups (Panel B).

Values are presented as means  $\pm$  S.E.M., n = 8 each group. Significant difference versus the  $\bullet$  control and  $\blacksquare$  MET treated control groups, \* significant difference versus the OVX group ( $p < 0.05$ ).



**Figure 2:** ATP responses of bladder strips. The contractile response of the strips to ATP was not altered by either ovariectomy or MET treatment.



as increased frequency, incontinence, urgency and nocturia. The relationship between overactive bladder and menopause is not clear but the decrease in ovarian hormones affect both in muscle fibers and innervation of bladder tissue (5). Ovariectomy causes bladder mucosa and detrusor smooth muscle atrophy, reduced blood flow, decreased bladder compliance and contractility (20,21). Changes in voiding patterns in ovariectomized rats have been associated with gonadal hormone deficiency (6). It was found that ovariectomy caused nerve damage and decreased acetylcholine (ACh) release from nerve terminals which contribute voiding dysfunction (20). It is also noted that the number of interstitial cells of the Cajal are reduced after the rat surgical menopause model (21). Thus, HRT is used in postmenopausal women with urinary tract dysfunction (10). HRT can considerably affect the bladder function by changing detrusor innervation and vascular density and distribution of receptor density, smooth muscle size and connective tissue density (22,23). At the same time, HRT is reported to improve the contractile response of the detrusor to carbachol (23). Rehfuß et al. (24) reported that the low estrogen level induced decreased bladder mass, smooth muscle content, contraction, blood flow and increased free radical damage. Also, previous studies suggested that OVX can cause a decreased of blood flow around the bladder neck and urethra, mucosal and smooth muscle atrophy, increased collagen synthesis and distribution, and reduced contractility. We found that the contraction induced by the muscarinic receptor agonist carbachol was significantly reduced in the detrusor muscle strips of OVX rats, consistent with previous studies (2,5,7,23). ACh and ATP are the main neurotransmitters that contract the detrusor muscle. The receptors for ACh (M2 and M3) and ATP (P2X1) present in the detrusor smooth muscle (25). The release of ACh from cholinergic fibers and its binding with muscarinic receptors constitute the major mechanism of detrusor contraction (26). Many investigators have demonstrated the downregulation of muscarinic receptors in the urinary bladder following ovariectomy in animals (23). It has also been postulated that an increase in collagen deposition, and impairment of ACh release may contribute contractile dysfunction after ovariectomy (20,23). We found that the in vitro detrusor muscle strips contractile activity in OVX rats were significantly reduced compared with control groups. This decreased contractile response to carbachol may be attributed to due impairment of contractile machinery of detrusor muscle after ovariectomy. However, treatment with MET at dose of 25 mg/kg partially improved contractile response of detrusor muscle of OVX rats. MET is widely used for the treatment of type II diabetes to reduce blood glucose level. MET also has diversity of pleiotropic effects such as, anti-inflammatory, antioxidant, anti-cancer effects

(12,27-29). Several studies have reported that the AMP-activated protein kinase (AMPK) and its downstream signaling pathway are involved in these protective effects (29). It has been demonstrated that AMPK is an important modulator of glucose metabolism, inflammatory response, oxidative stress and smooth muscle contraction (29,30). In this study, MET treatment increased the sensitivity of bladder contraction to cholinergic agonists. MET may have ameliorated the detrusor contraction disorder caused by OVX through AMPK involved in smooth muscle contraction. Bladder dysfunction is a common diabetes complication affecting 80% of patients with diabetes and causes a range of voiding and storage symptoms (14). Several studies have reported that diabetes might lead to the bladder dysfunction by changing the innervation and vasculature of the bladder. Wang et al. demonstrated that MET improved the bladder dysfunction associated with diabetes (31). On the other hand, bladder weights decreased after 30 days of ovariectomy. There was no statistically significant change in bladder wet weight in OVX rats after MET treatment. In the relaxation response, no difference was found between the OVX group and MET treated groups. This is supported by studies that show no effect on ovariectomy  $\beta$  adrenergic receptor expression in the bladder. Noradrenaline released from sympathetic nerve fibers causes tissue relaxation by activating  $\beta_2$  and/or  $\beta_3$ -adrenoceptors in the bladder and contributes to bladder filling (32).

In conclusion, MET treatment prevented detrusor muscle contractile dysfunction in OVX rats, suggesting that MET may have a therapeutic strategy for the treatment of menopause-related bladder dysfunction in women. The protective effect of metformin treatment on detrusor muscle dysfunction associated with menopause was demonstrated for the first time in this study. The results of the study suggest that metformin may provide therapeutic benefit for urologic complications related to menopause. A limitation of this study is that urodynamic parameters such as maximum voiding pressure and non-voiding contractions were not measured.

Further studies are needed for the therapeutic potential of MET in detrusor dysfunction induced by menopause.

#### Acknowledgement

None.

#### Author Contributions

**Hale Sayan Özaçmak** and **İnci Turan** planned the study, **Meryem Ergenc** and **Salih Erdem** performed drug treatment and **Hale Sayan Özaçmak**, **İnci Turan**, and **Meryem Ergenc** and **Salih Erdem** carried out in vitro experiment, **Hale Sayan Özaçmak** and **İnci Turan** wrote and revised the manuscript.

### Conflicts of Interest

The authors report no conflicts of interest.

### Financial Disclosure

There are no financial support.

### Ethical Approval

All experimental procedures were approved by the Zonguldak Bulent Ecevit University Animal Care and Use Ethical Committee (ethical approve number:2020-04-06/02).

### Peer Review Process

Extremely peer-reviewed and accepted.

## REFERENCES

- Bruce D, Rymer J. Symptoms of the menopause. *Best Pract Res Clin Obstet Gynaecol.* 2009; 23:25-32.
- Ramos-Filho AC, Faria J, Calmasini FB, Teixeira SA, Mónica FZ, Muscará MN, Gontijo JA, Anê GF, Zanesco A, Antunes E. The renin-angiotensin system plays a major role in voiding dysfunction of ovariectomized rats. *Life Sci.* 2013;93(22):820-829.
- Breyer BN, Wang G, Lin G, Shindel AW, Yang R, Lin CS, Lue TF. The effect of long-term hormonal treatment on voiding patterns during filling cystometry and on urethral histology in a postpartum, ovariectomized female rat. *BJU Int.* 2010;106(11):1775-1781.
- Chen Y, Yu W, Yang Y, Duan J, Xiao Y, Zhang X, Wu S, Bai W. Association between overactive bladder and peri-menopause syndrome: a cross-sectional study of female physicians in China. *Int Urol Nephrol.* 2015;47(5):743-749.
- Medina-Aguiñaga D, Munoz A, Luna M, Martinez-Moreno CG, Quintanar-Stephano A, Quintanar JL. Administration of leuprolide acetate, a GnRH agonist, improves urodynamics parameters in ovariectomized rats. *Neurourol Urodyn.* 2018;37(5):1574-1582.
- Liang W, Afshar K, Stothers L, Laher I. The influence of ovariectomy and estrogen replacement on voiding patterns and detrusor muscarinic receptor affinity in the rat. *Life Sci.* 2002;71(3):351-362.
- Bonilla-Becerra SM, de Oliveira MG, Calmasini FB, Rojas-Moscoco JA, Zanesco A, Antunes E. Micturition dysfunction in four-month old ovariectomized rats: Effects of testosterone replacement. *Life Sci.* 2017;179:120-129.
- Chuang SM, Long CY, Lin RJ, Liu KM, Levin RM, Chang CY, Ho YW, Wu WJ, Chang WC, Juan YS. Protective effects of estrogen on ischemia/reperfusion-induced bladder dysfunction in female rabbits. *Menopause.* 2013;20(2):209-217.
- Long CY, Liu CM, Hsu SC, Chen YH, Wu CH, Tsai EM. A randomized comparative study of the effects of oral and topical estrogen therapy on the lower urinary tract of hysterectomized postmenopausal women. *Fertil Steril.* 2006;85(1):155-160.
- Shamliyan TA, Kane RL, Wyman J, Wilt TJ. Systematic review: randomized, controlled trials of nonsurgical treatments for urinary incontinence in women. *Ann Intern Med.* 2008;148(6):459-473.
- Yang S, Chen X, Xu Y, Hao Y, Meng X. Effects of metformin on lipopolysaccharide-induced depressive-like behavior in mice and its mechanisms. *Neuroreport.* 2020;31(4):305-310.
- Shivavedi N, Kumar M, Tej GNVC, Nayak PK. Metformin and ascorbic acid combination therapy ameliorates type 2 diabetes mellitus and comorbid depression in rats. *Brain Res.* 2017;1674:1-9.
- Engin S, Barut EN, Soysal AC, Keskin O, Kerimoglu G, Kadioglu M, Sezen S. Double benefit of metformin treatment: improved bladder function in cyclophosphamide-induced cystitis and enhanced cytotoxicity in cancer cells. *Naunyn Schmiedeberg Arch Pharmacol.* 2021;394(6):1167-1175.
- Daneshgari F, Liu G, Birder L, Hanna-Mitchell AT, Chacko S. Diabetic bladder dysfunction: current translational knowledge. *J Urol* 2009;182(Suppl.):S18-S26.
- Bolat MS, Bilge SS, Akdeniz E, Cinar O, Firat F, Agri AE, Bakirtas M, Alici O, Erdemir F. Effect of a Carbohydrate-Rich Diet on Rat Detrusor Smooth Muscle Contractility: An Experimental Study. *Biomed Res Int* 2017;2017:5796456.
- Wróbel A, Łańcut M, Rechberger T. A new model of detrusor overactivity in conscious rats induced by retinyl acetate instillation. *J Pharmacol Toxicol Methods.* 2015;74:7-16.
- Ozacmak VH, Barut F, Ozacmak HS. Melatonin provides neuroprotection by reducing oxidative stress and HSP70 expression during chronic cerebral hypoperfusion in ovariectomized rats. *J Pineal Res.* 2009;47(2):156-163.
- Ekiz A, Özdemir-Kumral ZN, Erşahin M, Tuğtepe H, Ögünç AV, Akakin D, Kıran D, Özşavcı D, Biber N, Hakan T, Yeğen BÇ, Şener G, Toklu HZ. Functional and structural changes of the urinary bladder following spinal cord injury; treatment with alpha lipoic acid. *Neurourol Urodyn.* 2017;36(4):1061-1068.
- Kume-Kick J, Ferris DC, Russo-Menna I, Rice ME. Enhanced oxidative stress in female rat brain after gonadectomy. *Brain Res.* 1996; 28;738(1):8-14.
- Juan YS, Chuang SM, Long CY, Chen CH, Levin RM, Liu KM, Huang CH. Neuroprotection of green tea catechins on surgical menopause-induced overactive bladder in a rat model. *Menopause.* 2012;19(3):346-354.
- Kim SO, Song SH, Ahn KY, Kwon DD. Distribution of interstitial cells of cajal in menopausal rat urinary bladder showing detrusor overactivity. *Int Neurourol J.* 2010; 14(1):48-53.
- Zhu Q, Ritchie J, Marouf N, Dion SB, Resnick NM, Elbadawi A, Kuchel GA. Role of ovarian hormones in the pathogenesis of impaired detrusor contractility: Evidence in ovariectomized rodents. *J Urol* 2001; 166: 1136- 1141.

23. Etiz Sayharman S, Tosun N, Aka N, Köse G, Tekin A, Gören Z. Effects of combined estrogen and progesterone replacement treatment on detrusor contractility and histology in oophorectomized rats. *J Obstet Gynaecol Res.* 2011;37(11):1638-1644.
24. Rehfuss A, Schuler C, Maxemous C, Leggett RE, Levin RM. Cyclical estrogen and free radical damage to the rabbit urinary bladder. *Int Urogynecol J.* 2010;21(4):489-494
25. Bassiouni W, Daabees T, Norel X, Senbel AM. Hypoactivity of rat detrusor muscle in a model of cystitis: exacerbation by non-selective COX inhibitors and amelioration by a selective DP<sub>1</sub> receptor antagonist. *Naunyn Schmiedeberg Arch Pharmacol.* 2019;392(4):437-450.
26. Owen SJ, Rose Meyer RB, Massa HM. Dietary phytoestrogens maintain contractile responses to carbachol with age in the female rat isolated bladder. *Life Sci.* 2011; 15;89(7-8):213-220.
27. Fatemi I, Saeed-Askari P, Hakimizadeh E, Kaeidi A, Esmaeil-Moghaddam S, Pak-Hashemi M, Allahtavakoli M. Long-term metformin therapy improves neurobehavioral functions and antioxidative activity after cerebral ischemia/reperfusion injury in rats. *Brain Res Bull.* 2020;163:65-71.
28. Zakeri M, Fatemi I, Kaeidi A, Zakeri MA, Hakimizadeh E, Hassanipour M, Rahmani M, Hassanshahi J, Ayoobi F, Allahtavakoli M. Pro-neurocognitive and anti-sarcopenic benefits of one-year metformin therapy in ovariectomized aged mice. *Clin Exp Pharmacol Physiol.* 2019 ;46(12):1133-1140.
29. Yasmin T, Rahman MM, Khan F, Kabir F, Nahar K, Lasker S, Islam MD, Hossain MM, Hasan R, Rana S, Alam MA. Metformin treatment reverses high fat diet- induced non-alcoholic fatty liver diseases and dyslipidemia by stimulating multiple antioxidant and anti-inflammatory pathways. *Biochem Biophys Rep.* 2021;28:1-14
30. Deng M, Su D, Xu S, Little PJ, Feng X, Tang L, Shen A. Metformin and Vascular Diseases: A Focused Review on Smooth Muscle Cell Function. *Front Pharmacol.* 2020;11:635-645.
31. Wang Z, Cheng Z, Cristofaro V, Li J, Xiao X, Gomez P, Ge R, Gong E, Strle K, Sullivan MP, Adam RM, White MF, Olumi AF. Inhibition of TNF- $\alpha$  improves the bladder dysfunction that is associated with type 2 diabetes. *Diabetes.* 2012;61(8):2134-2145.
32. Kullmann FA, Limberg BJ, Artim DE, Shah M, Downs TR, Contract D, Wos J, Rosenbaum JS, de Groat WC. Effects of beta3-adrenergic receptor activation on rat urinary bladder hyperactivity induced by ovariectomy. *J Pharmacol Exp Ther.* 2009;330(3):704-717.

## Quality of Life and Factors Affecting it in Elderly Individuals with Type 2 Diabetes

Nurcan AKGÜL GÜNDOĞDU<sup>1</sup>  , Alime SELÇUK TOSUN<sup>1</sup> , Şeyma BALCI 

<sup>1</sup>Bandırma Onyedü Eylül University, Faculty of Health Sciences, Balıkesir, Turkey

<sup>2</sup>Selçuk University, Faculty of Nursing, Konya, Turkey

<sup>3</sup>Akşehir State Hospital, Konya, Turkey

This article was presented as an oral presentation at the "6th Ankara International Congress on Scientific Research" on 1-3 April 2022.

Cite this article as: Akgül Gündoğdu N et al. Quality of life and factors affecting it in elderly individuals with type 2 diabetes. Turk J Diab Obes 2022;2: 104-112.

### ABSTRACT

**Aim:** This study was conducted to determine the quality of life and physical activity level of elderly individuals with type 2 diabetes and to examine the factors affecting the quality of life of individuals.

**Material and Methods:** This research is a descriptive relational study. The study was conducted with elderly individuals admitted to the internal medicine outpatient clinic of a district state hospital in Konya. The sample size of the study consisted of a total of 228 individuals. Mann Whitney U, Kruskal-Wallis, multiple regression analysis were used in the analysis of the data.  $p < 0.05$  was considered statistically significant.

**Results:** According to the data of the study, mean age of the participants was  $71.81 \pm 6.62$ . According to the linear regression analysis, it was determined that age, number of drugs used, total physical activity, with whom he/she lives, doing regular exercise, and physician check were effective on predicting the physical health component of quality of life ( $p < 0.05$ ). It was determined that the effective variables explained 70.4% of the change on the physical health component of quality of life. Age, total physical activity, with whom he/she lives and physician check were found to be effective on the mental health component of quality of life ( $p < 0.05$ ). It was determined that the effective variables explained 56.5% of the change on the mental health component of quality of life.

**Conclusion:** According to the results of the study, it was determined that elderly individuals with type 2 diabetes had a moderate quality of life and a low level of physical activity. It may be recommended to plan support programs that will encourage elderly individuals to engage in physical activity and increase their quality of life.

**Keywords:** Type 2 diabetes, Elderly individual, Quality of life, Physical activity, Nursing

## Tip 2 Diyabeti Olan Yaşlı Bireylerde Yaşam Kalitesi ve Etkileyen Faktörler

### ÖZ

**Amaç:** Bu çalışma tip 2 diyabeti olan yaşlı bireylerin yaşam kalitesi ve fiziksel aktivite düzeyini belirlemek ve bireylerin yaşam kalitesini etkileyen faktörleri incelemek amacıyla yapılmıştır.

**Gereç ve Yöntemler:** Araştırma, tanımlayıcı ilişkisel tiptedir. Araştırma Konya'da bir ilçe devlet hastanesinin dahiliye polikliniğine başvuran yaşlı bireylerde yapılmıştır. Araştırmanın örnek büyüklüğü toplam 228 bireyden oluşmaktadır. Verilerin analizinde Mann Whitney U, Kruskal-Wallis, çoklu regresyon analizi kullanılmıştır.  $p < 0,05$  istatistiksel olarak anlamlı kabul edildi.

**Bulgular:** Araştırma verilerine göre katılımcıların yaş ortalaması  $71,81 \pm 6,62$ , %62,7'si kadındır. Regresyon analizine göre yaş, kullanılan ilaç sayısı, fiziksel aktivite toplam, kiminle yaşadığı, düzenli egzersiz yapma, hekim kontrolünün yaşam kalitesinin fiziksel sağlık bileşenini yordadığı belirlenmiştir ( $p < 0,05$ ). Etkili olan değişkenlerin yaşam kalitesinin fiziksel sağlık bileşeni üzerindeki değişimin %70,4'ini açıkladığı belirlenmiştir. Yaş, fiziksel aktivite toplam, kiminle yaşadığı, hekim kontrolünün yaşam kalitesinin mental sağlık bileşeni üzerinde etkili olduğu görülmüştür ( $p < 0,05$ ). Etkili olan değişkenlerin yaşam kalitesinin mental sağlık bileşeni üzerindeki değişimin % 56,5'i açıkladığı saptanmıştır.

**Sonuç:** Araştırma sonuçlarına göre, tip 2 diyabeti olan yaşlı bireylerin yaşam kalitesinin orta, fiziksel aktivitelerinin ise düşük düzeyde olduğu saptanmıştır. Yaşlı bireyleri fiziksel aktiviteye teşvik edecek ve yaşam kalitelerini artıracak destek programlarının planlanması önerilebilir.

**Anahtar Sözcükler:** Tip 2 diyabet, Yaşlı birey, Yaşam kalitesi, Fiziksel aktivite, Hemşirelik

ORCID: Nurcan Akgül Gündoğdu / 0000-0002-6446-730X, Alime Selçuk Tosun / 0000-0002-4851-0910, Şeyma Balcı / 0000-0001-5258-7278

Correspondence Address / Yazışma Adresi:

Nurcan AKGÜL GÜNDOĞDU

Bandırma Onyedü Eylül University, Faculty of Health Sciences, Balıkesir, Turkey  
Phone: +90 266 717 01 17 / 4545 • E-mail: ngundogdu@bandirma.edu.tr

DOI: 10.25048/tudod.1129549

Received / Geliş tarihi : 12.06.2022

Revision / Revizyon tarihi : 01.08.2022

Accepted / Kabul tarihi : 11.08.2022



## INTRODUCTION

Elderly individuals constitute a significant portion of all individuals with diabetes (1). The prevalence of type 2 diabetes will continue to increase along with the increase in the elderly population (2). The fastest increase in the prevalence of type 2 diabetes was reported in the population aged 65 and over, in middle- and low-income countries. In the world, diabetes prevalence rises with age, with people over 65 having the highest estimated prevalence. The estimated number of diabetics aged 65-99 in 2019 is 135.6 million (19.3%). If current trends continue, the number of people with diabetes aged 65 and older (65-99 years) will be 195.2 million in 2030 and 276.2 million in 2045 (3). According to the Turkey Diabetes Epidemiology Study (2013), when the known prevalence of type 2 diabetes in our country was examined, it was reported to be 22.8% at the age of 65-69, 20.5% at the age of 70-74, 18.1% at the age of 75-79, and 15.3% at the age of 80 and above (4). In 2019, among countries in the EUR Region, adults aged 20-79 years Turkey has the highest age-adjusted comparative prevalence (11.1%). The number of people older than 65 years with diabetes in 2045 was estimated as 4.8 millions (3).

The increasing prevalence of diabetes in the elderly population affects the health-related quality of life of the elderly. Health-related quality of life includes physical, emotional and social functions (5,6). Many studies have demonstrated that individuals with type 2 diabetes have a lower quality of life than healthy individuals (7,8). In the studies, it was indicated that both socio-demographic and lifestyle factors affected the health-related quality of life (5,9). Accordingly, it is emphasized that there is a relationship between health-related quality of life and gender, age, economic status, educational status, body mass index, and accompanying risk factors (hypertension, dyslipidemia...) (10,11).

In particular, it has been shown that physical activity has a positive effect on both the physical and mental domains of health-related quality of life, especially among individuals with diabetes and the elderly (5,12). On the other hand, a sedentary lifestyle is considered a modifiable risk factor for type 2 diabetes and an independent indicator of poor quality of life (5). It has been reported that the quality of life of individuals with type 2 diabetes determines both complications and comorbid conditions, and that low quality of life leads to cardiovascular mortality (13). The aim of diabetes treatment is to prevent complications and to provide a good quality of life for the individual with diabetes (14). In a meta-analysis study, physical exercise (high and moderate intensity resistance exercise, 6-24 weeks) has been proven to be an effective insulin resistance (15). An other

study, long-term regular physical activity training (moderate intensity, aerobic exercise, three sessions per week, 90 min, 50%-80%  $\text{VO}_2$  max) has been shown to improve glycemic control, body composition, and cardiovascular fitness in T2DM patients (16). For these reasons, it is important to protect the elderly from the negative effects of type 2 diabetes and to ensure that they get older more actively by preserving their independence. Revealing the factors affecting health-related quality of life in the elderly also allows us to develop interventions to prevent the negative consequences of diabetes.

This study was conducted to determine the quality of life and physical activity level of elderly individuals with type 2 diabetes and to examine the factors affecting the quality of life of individuals.

1. How the mean scores of foot care behaviors of adults with type-2 DM differ according to their sociodemographic and disease/health-related characteristics?
2. What are the determining factors affecting the quality of life of elderly individuals with type-2 DM?

## MATERIAL and METHODS

The study was planned as a descriptive relational study. The data of the study were collected in the internal medicine outpatient clinic of Akşehir State Hospital. The research data were collected between 15 November 2021 - 14 March 2022. The hospital was selected by purposive sampling method. Purposive sampling method was used because there was only one state hospital in the place where the research was conducted. Individuals aged 65 and over with a diagnosis of type diabetes who presented to the Akşehir State Hospital internal medicine outpatient clinic and met the inclusion criteria of the study constituted the population of the study. The sample size was calculated with the G-power 3.1.9.2 program. The sample size of the study was calculated as 228 in total at a power of 90%, a confidence level of 95% and an effect size (quality of life variable) of 0.2156863 by considering the general health sub-score average of quality of life ( $33.58 \pm 39.78$ ) in the study of Kien et al. (9). The individuals was selected by convenience sampling method. While individuals who had type 2 diabetes, were aged 65 and over, were literate, had a diabetes duration of  $\geq 6$  months, and could communicate verbally constituted the inclusion criteria, individuals with type 1 diabetes, psychiatric and neurological diagnosis constituted the exclusion criteria of the study.

The data of the study were collected using the Personal Information Form, SF 36 Quality of Life Scale, and Physical Activity Scale for the Elderly (PASE).

### Personal Information Form

In order to evaluate the socio-demographic health and disease characteristics of individuals, a personal information form was used. The form was prepared by the researchers based on the literature (5,9,13). The personal information form consists of a total of 20 questions.

### SF 36 Quality of Life Scale

The scale, which was developed by Ware and Sherbourne in 1987, evaluates the patient by considering the last four weeks (17). The scale, which was adapted to Turkish society by Koçyiğit et al. (18) by performing its validity and reliability study, is used in practice and research and general population studies. In reliability studies, the Cronbach's alpha values of the subscale scores were found to be between 0.73 and 0.76. The item-total score correlations were reported to be between 0.47-0.88. In the validity study, a multi-modality matrix was used and the correlation coefficients were found to be between 0.44 and 0.65 (18).

The scale consists of 36 questions in eight categories under the headings of function, restriction of roles, social functioning, mental health, vitality, pain, general perception of health, and health-related changes. As the scores of each dimension in the scale increase, the quality of life related to health increases. The answers to some questions are added as positive points and as negative points and are evaluated between 0 and 100 points. 0 indicates "poor health" and 100 indicates "good health". It is not possible to obtain a total score for the SF-36 quality of life scale. Instead, summary scores can be obtained for the physical and mental components of health in the SF-36 scale. While the physical health components are physical function, physical role, pain and general health perception subscales in the scale; mental health components are vitality, social function, emotional role and mental health subscales. In summary scores, the lowest score of "0" and the highest score of "100" points are obtained, and a high score indicates good health (17,18).

### Physical Activity Scale for the Elderly (PASE)

Physical Activity Scale for the Elderly (PASE) was developed by Washburn et al. to determine the physical activity level of the elderly and to evaluate home, work, recreational and physical activities (19). PASE evaluates the activities of the elderly in the last week. Its Turkish validity and reliability study was performed by Ayvat et al. (20). The Cronbach's alpha coefficient of the scale was 0.71 and the test reliability was 0.99. The test-retest reliability correlation coefficient was found to be 0.99-0.99, and 0.99 with a confidence interval of 95%. Walking activities are mild, moderate and vigorous-intensity activity.

While sports and recreational activities are recorded as never, rarely (1-2 days/week), sometimes (3-4 days/week), and often (5-7 days/week, the duration of the activities is classified as less than 1 hour, 1-2 hours, 2-4 hours, and more than 4 hours. The score is calculated according to the PASE weight determined for each activity in PASE. The weight scores are walking: 20, mild sports: 21, moderate sports: 23, severe sports: 23, strengthening and endurance exercises: 30, mild housework: 25, severe housework: 25, house repairs: 30, garden care: 36, garden works: 20, caring for someone else: 35, work: 21. The activity frequencies and the activity weights are multiplied to calculate the PASE scores of the activities. Individuals can get a minimum of 0 and a maximum of 400 points from the scale. The scale has no other cut-off values. A higher physical activity score indicates a higher level of physical activity (20).

### Variables of the study

**Dependent variable:** Quality of life sub-scale (physical health component, mental health component) scores

**Independent variable:** Socio-demographic and disease characteristics, physical activity level total score

### Data Collection

The data of the study were collected by the researcher in individuals admitted to Akşehir State Hospital internal medicine outpatient clinic in the waiting room after the examination by the questionnaire method between July and September 2021. Masks, visors and gloves were used while collecting data due to current pandemic conditions. Attention was paid to personal distance rules. The average duration of the survey was 20 minutes.

### Statistical Analysis

IBM SPSS 22 package program was used to analyze the data of the study. Frequency, mean and standard deviation were used for descriptive statistics. The conformity of the data to the normal distribution was evaluated using the Kolmogorov Smirnov test and Q-Q plots. Mann Whitney U, Kruskal-Wallis, multiple regression analysis were used in the analysis of the data.  $p < 0.05$  was considered statistically significant.

## RESULTS

According to the data of the study, while 62.7% of the participants were female, 67.1% were married, 53.9% were primary school graduates, 78.1% had a moderate economic perception and 11.0% lived alone (Table 1). Furthermore, it was found that 86.0% of the participants received using only oral antidiabetic, 76.3% of them had regular drug

use, 6.1% of them had regular exercise, and only 14.5% had good perceived dietary compliance and daily blood glucose measurement frequency. Although 78.1% of them had chronic diseases other than diabetes, it was determined that 20.6% of them went to physician check every three months (Table 2). The difference in the comparison of the participants' quality of life subscales, physical and mental health component and sociodemographic variables was statistically significant ( $p < 0.05$ ) (Table 1). When the health characteristics of the participants and the quality of life subscale mean scores were compared, the difference in the comparison of both subscales and all variables except diabetes education and non-diabetic chronic disease was statistically significant. Furthermore, only the difference between the diabetes treatment method and the mental health component was found to be statistically significant ( $p < 0.05$ ) (Table 2). Those who use only oral antidiabetic, regular drug users, those who exercise regularly, those with good perceived dietary compliance, those who measure blood sugar every day, those who go to a doctor's check every three months was high both physical health component score and mental health component score (Table 2). While the mean age of the participants was  $71.81 \pm 6.62$ , their BMI was  $29.98 \pm 2.90$ , duration of diabetes was  $20.24 \pm 9.93$  year, and HbA1c was  $7.53 \pm 1.57$ . The mean scores of the subscales of the quality of life scale were  $58.64 \pm 24.11$  for the physical health component and  $67.02 \pm 19.56$  for the mental health component (Table 3).

According to linear regression analysis, it was observed that the age of elderly individuals ( $\beta = -0.301$ ), number of drugs used ( $\beta = -0.136$ ), total physical activity ( $\beta = 0.351$ ), with whom he/she lives ( $\beta = -0.201$ ), doing regular exercise ( $\beta = -0.103$ ), physician check variables were effective on predicting the physical health component of the quality of life scale subscale ( $p < 0.05$ ). It was determined that these effective variables explained 70.4% (Adjusted  $R^2 = 0.704$ ) of the change on the physical health component of quality of life. Furthermore, it was observed that age ( $\beta = -0.375$ ), total physical activity ( $\beta = 0.287$ ), with whom he/she lives ( $\beta = -0.198$ ), physician check ( $\beta = -0.120$ ) were effective on predicting the mental health component of quality of life ( $p < 0.05$ ). It was determined that these effective variables explained 56.8% (Adjusted  $R^2 = 0.568$ ) of the change on the mental health component of quality of life (Table 4).

## DISCUSSION

The prevalence of diabetes continues to increase all around the world. Physical activity is of great importance in controlling possible complications related to diabetes, especially in elderly individuals with diabetes (21,22). Physical activity may contribute positively to the quality of life of elderly individuals with type 2 diabetes by providing glycemic control (22). In line with this importance, the sociodemographic and health characteristics of elderly individuals with Type 2 diabetes and also the relationship between physical activity levels and quality of life were

**Table 1:** Distribution of the subscales of quality of life according to the sociodemographic characteristics of the participants

Socio-demographic characteristics		n (%)	Physical health component	Mental health component
Gender	Female	143 (62.7)	54.89±23.30	65.11±20.48
	Male	85 (37.3)	64.94±24.27	70.23±17.55
<i>p value*</i>			<b>0.001</b>	<b>0.036</b>
Marital status	Married	153 (67.1)	66.71±19.25	72.49±15.79
	Single	75 (32.9)	42.18±24.74	55.87±21.77
<i>p value*</i>			<b>&lt;0.001</b>	<b>&lt;0.001</b>
Educational status	Literate	105 (46.1)	48.23±25.03	59.39±21.58
	Primary school	123 (53.9)	67.52±19.35	73.53±14.91
<i>p value*</i>			<b>&lt;0.001</b>	<b>&lt;0.001</b>
Perceived economic status	Good	38 (16.7)	64.68±23.57	70.78±19.05
	Moderate	178 (78.1)	58.97±23.63	67.52±19.19
	Poor	12 (5.3)	34.63±19.55	47.66±16.93
<i>p value**</i>			<b>0.001</b>	<b>0.001</b>
With whom he/she lives	Alone	25 (11.0)	65.60±20.64	72.19±12.64
	With spouse	138 (60.5)	67.71±18.62	73.51±14.82
	With spouse and children	65 (28.5)	36.70±21.76	51.25±21.75
<i>p value**</i>			<b>&lt;0.001</b>	<b>&lt;0.001</b>

\*Mann Whitney U, \*\* Kruskal Wallis

**Table 2:** Distribution of the subscales of physical activity and quality of life according to the health characteristics of the participants.

Health characteristics		n (%)	Physical health component	Mental health component
<b>Diabetes treatment method</b>	Using only oral antidiabetic	196 (86.0)	58.96±24.43	68.24±19.44
	Using both insulin and oral antidiabetic	32 (14.0)	56.69±22.24	59.57±18.94
<b>p value*</b>			0.533	<b>0.006</b>
<b>Regular drug use</b>	Yes	174 (76.3)	63.97±21.87	71.52±17.04
	No	54 (23.7)	41.44±23.08	52.51±20.26
<b>p value*</b>			< <b>0.001</b>	< <b>0.001</b>
<b>Regular exercise</b>	Yes	14 (6.1)	86.83±5.31	85.48±3.80
	No	214 (93.9)	56.79±23.70	65.81±19.57
<b>p value*</b>			< <b>0.001</b>	< <b>0.001</b>
<b>Percieved dietary compliance</b>	Good	33 (14.5)	68.44±26.92	72.22±21.48
	Moderate	146 (64.0)	62.57±21.82	69.98±16.95
	Poor <sup>a</sup>	49 (21.5)	40.31±19.27	54.71±20.84
<b>p value**</b>			< <b>0.001</b>	< <b>0.001</b>
<b>Blood glucose measurement frequency</b>	Every day	33 (14.5)	62.08±22.23	71.80±18.68
	Sometimes	95 (41.7)	64.23±21.22	69.70±17.60
	Rarely <sup>a</sup>	100 (43.9)	52.20±25.87	62.82±20.91
<b>p value**</b>			<b>0.003</b>	<b>0.006</b>
<b>Physician check</b>	Once in 3 months <sup>a</sup>	47 (20.6)	68.60±21.52	75.05±16.27
	Every 6 months <sup>a</sup>	123 (53.9)	61.99±22.49	69.68±17.66
	Once a year or more <sup>a</sup>	58 (25.4)	43.45±22.74	54.86±20.58
<b>p value**</b>			< <b>0.001</b>	< <b>0.001</b>
<b>Receiving diabetes education</b>	Yes	50 (21.9)	61.96±24.44	64.35±21.34
	No	178 (78.1)	57.71±24.00	67.77±19.02
<b>p value*</b>			0.241	0.582
<b>Presence of chronic disease other than diabetes</b>	Yes	178 (78.1)	57.91±23.50	66.77±19.33
	No	50 (21.9)	61.22±26.24	67.90±20.54
<b>p value*</b>			0.262	0.379

\*Mann Whitney U, \*\* Kruskal Wallis, <sup>a</sup> Bonferroni corrected ANOVA test.

**Table 3:** Participants' age, BMI, HbA1c, number of chronic diseases, number of drugs used, quality of life subscale and mean physical activity scores.

Characteristics*	Findings	
Age (year)	71.81 ± 6.62	64-92
BMI (Kg/m <sup>2</sup> )	29.98 ± 2.90	19.96-42.53
Diabetes duration (year)	20.24 ± 9.93	1-46
HbA1c (%)	7.53 ± 1.57	5.60-13.40
Number of chronic diseases other than diabetes (n)	1.49 ± 1.15	0-5
Number of drugs used (n)	3.07 ± 1.63	0-10
Physical activity	92.39 ± 63.22	0-320
<b>Quality of life subscales</b>		
Physical health component	58.64 ± 24.11	2.50-93.75
Mental health component	67.02 ± 19.56	9.88-90.75

\* Mean ± Standart deviation, Minimum-Maximum.

examined this study. According to the results of the study, it was determined that elderly individuals with type 2 diabetes had a moderate quality of life and a low level of physical activity. Studies in the literature also support these results (7, 23). Al- Aboudi et al. reported Saudi diabetes patients have low levels of health-related quality of life (7). In another study was highlighted that physical inactivity negatively affects the quality of life of diabetic patients (23).

The quality of life of elderly individuals with type 2 diabetes is affected by demographic characteristics. In the results of the present study, a significant relationship was found between gender, marital status, education level, economic perception and with whom he/she lives, and physical/mental health components. Males, primary school graduates, and couples living together have higher physical and mental quality of life components than other groups. In



**Table 4:** Determining factors affecting the mental health and physical health component of quality of life.

Variables	Physical health component					Mental health component				
	Collinearity					Collinearity				
	$\beta$	t	P	Tolerance	VIF	$\beta$	T	p	Tolerance	VIF
Constant		8.662	<0.001				8.723	<0.001		
Age	-0.301	-5.460	<0.001	0.429	2,333	-0.375	-5.622	<0.001	0.429	2,333
BMI	-0.011	-0.290	0.772	0.836	1.196	-0.005	-0.011	0.991	0.836	1.196
Diabetes duration	-0.043	-0.911	0.363	0.574	1,743	0.091	1,587	0.114	0.574	1,518
HbA1c	-0.071	-1.561	0.120	0.635	1.575	-0.085	-1.561	0.120	0.635	1.575
Number of chronic diseases other than diabetes	0.048	1.100	0.273	0.687	1.456	0.013	0.255	0.799	0.687	1.456
Number of drugs used	-0.136	-3.127	0.002	0.689	1.451	-0.101	-1.923	0.056	0.689	1.451
Total physical activity	0.351	7.051	<0.001	0.527	1.897	0.287	4.772	<0.001	0.527	1.897
Marital status (1=single)	0.008	0.167	0.867	0.530	1.886	0.061	1.010	0.314	0.530	1.886
Educational status (1=literate)	0.068	1.537	0.126	0.665	1.504	0.025	0.472	0.637	0.665	1.504
With whom he/she lives (1=with spouse-children)	-0.201	-4.007	<0.001	0.521	1.918	-0.198	-3.282	0.001	0.521	1.918
Regular drug use (1=no)	-0.060	-1.389	0.166	0.704	1.421	-0.128	-2.454	0.015	0.704	1.421
Doing regular exercise (1=no)	-0.103	-2.619	0.009	0.849	1.178	-0.063	-1.329	0.185	0.849	1.178
Perceived Dietary compliance (1=poor)	-0.059	-1.264	0.207	0.594	1.684	0.003	0.154	0.957	0.594	1.684
Physician check (1=annually or more)	-0.101	-2.516	0.013	0.803	1.245	-0.120	-2.471	0.014	0.803	1.245
R <sup>2</sup> =0.722	Adjusted R <sup>2</sup> = 0.704	F=39.531	p<0.001			R <sup>2</sup> =0.594	Adjusted R <sup>2</sup> =0.568	F=22.292	p<0.001	

a study, it was indicated that higher depression symptoms were closely associated with increased sedentary time in women with Type 2 diabetes (24). On the other hand, it has been reported that those who are male have a higher health-related quality of life index compared to female (25). In a study, it was stated that the possibility of affecting sociodemographic characteristics (age, gender, educational status, economic status, being alone, etc.) and cognitive/mental functions of elderly individuals with diabetes

mellitus as social determinants of health was 3.75 times higher compared to undiagnosed elderly individuals (26). It was reported that age, rural lifestyle, retirement, lower level of education and low socioeconomic status were found to be independent risk factors for the component scores (physical and mental health) of SF-36 (27). In accordance with these results, it is observed that sociodemographic characteristics may affect the quality of life. In this case, these individual characteristics can be taken into account in the planning of

intervention programs that will improve the coping skills of the elderly with the disease. It may be said that especially old age, low perceived economic status of individuals will negatively affect the quality of life (27).

On the other hand, the quality of life of elderly individuals with type 2 diabetes is affected by demographic characteristics as well as health characteristics. In the present study, a significant relationship was found between regular drug use, regular exercise, perceived dietary compliance, blood glucose measurement frequency, and physician check and the components of quality of life. It has been reported that those who use less medication have a higher health-related quality of life index compared to other groups. Meanwhile, a longer duration of diabetes and older age were reported to be negatively associated with the health-related quality of life index. (28). In another study, it was stated that women showed worse health-related quality of life than men. In the same study, it was reported that age, presence of acute and chronic complications, comorbidities, pharmacological treatment and glycemic control affect health-related quality of life. In addition, living alone and having a low socioeconomic status have been shown to negatively affect quality of life (28).

In a study, it was indicated that the quality of life of elderly individuals who used insulin and had low physical activity level was negatively affected (12). In another systematic review and meta-analysis study, it was reported that physical exercise, frequent blood sugar control, complications, hypertension, diabetes duration, more red meat diet and depression were associated with the quality of life of the patients with type 2 diabetes (26). Similar to the study results of Jing et al. it was also found in the present study that there was a relationship between physical exercise and blood sugar measurement and quality of life (29). Unlike the present study, another study reported that the quality of life was lower in diabetic individuals with longer disease duration and insulin use (30). This difference in the present study is due to the mental health component of quality of life. Stojanović et al. was stated that DM complications (angina pectoris, heart failure, diabetes nephropathy, and diabetes retinopathy) were found to be independent risk factors for the component scores (physical and mental health) of SF-36 (27). The results of this study show that diabetes management may have an effect on the quality of life. In case of failure to provide effective diabetes management (regular drug use, blood glucose measurement frequency, regular exercise, etc.), possible complications (nephropathy, neuropathy, diabetic foot, cardiovascular diseases etc.) of the disease may adversely affect the quality of life. It may be said that especially diabetes-related complications, the

presence of diabetes as well as other chronic diseases, and poor glycemic control of individuals will negatively affect the quality of life.

In the present study, it was found that age, number of drugs used, level of physical activity, with whom he/she lives, regular exercise, physician check were effective on the physical health component of quality of life. On the other hand, it was determined that age, physical activity level, with whom he/she lives, regular drug use and physician check were effective on the mental health component of quality of life. In a study, it was reported that there was a statistically significant negative correlation between quality of life and physical activity in individuals with type 2 diabetes (23). In another study, it was indicated that negative changes in the lifestyle of adults (physical activity restriction, dietary changes, etc.) led to increases in weight and waist circumference values, and glycemic parameters such as fasting and postprandial glucose (31). Controlling the risk factors (physical activity level, physician check, etc.) that can be changed among these risk factors, supporting the self-care of individuals for diabetes and the inclusion of a specially planned exercise program in the lives of individuals may improve the quality of life of individuals with type 2 diabetes.

## CONCLUSION

According to the results of the study, it was determined that elderly individuals with type 2 diabetes had a moderate quality of life and a low level of physical activity. It was determined that the factors such as age, number of drugs used, physical activity, with whom he/she lives, regular exercise, and physician check affected the physical and mental health components, which are subscales of quality of life. In line with the results of this study, low physical activity may negatively affect the quality of life of elderly individuals with type 2 diabetes. In the treatment of diabetes, it can be recommended to support elderly individuals with type 2 diabetes in the primary care follow-up, especially in the evaluation of their physical activity status and in gaining physical activity habits in a way to increase the motivation of the elderly individuals.

In this study, convenience sampling was used. Therefore, the results cannot be generalized to other elderly individuals with type 2 diabetes.

## Author Contributions

Idea/Concept: **Nurcan Akgül Gündoğdu, Alime Selçuk Tosun, Şeyma Balcı**, Design: **Nurcan Akgül Gündoğdu, Alime Selçuk Tosun**, Control/Supervision: **Nurcan Akgül Gündoğdu, Alime Selçuk Tosun**, Data Collection and/or Processing: **Nurcan Akgül Gündoğdu, Alime Selçuk Tosun, Şeyma Balcı**, Analysis and/or

Interpretation: **Nurcan Akgül Gündoğdu, Alime Selçuk Tosun**, Literature Review: **Nurcan Akgül Gündoğdu, Alime Selçuk Tosun, Şeyma Balcı**, Writing: **Nurcan Akgül Gündoğdu, Alime Selçuk Tosun**, Critical Review: **Nurcan Akgül Gündoğdu, Alime Selçuk Tosun**.

### Conflict of Interest

The authors have no conflicts of interest to declare that are relevant to the content of this article.

### Financial Support

No funding was received for conducting this study.

### Ethical Approval

The study was conducted in accordance with the Declaration of Helsinki. Permission was obtained from the “Selçuk University Faculty of Nursing Non-Interventional Clinical Research Ethics Committee” (Ethics No:2021/37) to implement the study. Institutional permission was obtained to conduct the study. Written consent was obtained from the individuals who participated in the study by reading the Informed Voluntary Consent Form.

### Peer Review Process

Extremely peer reviewed and accepted.

## REFERENCES

- Kalra S, Sharma SK. Diabetes in the elderly. *Diabetes Ther*. 2018;9(2):493-500.
- Veyhe AS, Andreassen J, Halling J, Grandjean P, Skaalum-Petersen M, Weihe P. Prevalence of prediabetes and type 2 diabetes in two non-random populations aged 44-77 years in the Faroe Islands. *J Clin Transl Endocrinol*. 2020;17(23):100242.
- International Diabetes Federation (IDF) Diabetes Atlas. 9th Edition, Brussels, Belgium. 2019, <https://diabetesatlas.org/atlas/ninth-edition/>
- Satman I, Omer B, Tutuncu Y, Kalaca S, Gedik S, Dincçag N, Karsidag K, Genc S, Telci A, Canbaz B, Turker F, Yilmaz T, Cakir B, Tuomilehto J; TURDEP-II Study Group. Twelve-year trends in the prevalence and risk factors of diabetes and prediabetes in Turkish adults. *Eur J Epidemiol*. 2013;28(2):169-180.
- Thiel DM, Al Sayah F, Vallance JK, Johnson ST, Johnson JA. Association between physical activity and health-related quality of life in adults with type 2 diabetes. *Can J Diabetes*. 2017;41(1):58-63.
- Trikkalinou A, Papazafropoulou AK, Melidonis A. Type 2 diabetes and quality of life. *World J Diabetes*. 2017;8(4):120-129.
- Al-Aboudi IS, Hassali MA, Shafie AA, Hassan A, Alrasheedy AA. A cross-sectional assessment of health-related quality of life among type 2 diabetes patients in Riyadh, Saudi Arabia. *SAGE Open Med*. 2015;3:2050312115610129.
- John R, Pise S, Chaudhari L, Deshpande PR. Evaluation of quality of life in type 2 diabetes mellitus patients using quality of life instrument for Indian diabetic patients: A cross-sectional study. *J Midlife Health*. 2019;10(2):81-88.
- Kien NT, Phuong Hoa N, Minh Duc D, Wens J. Health-related quality of life and associated factors among patients with type II diabetes mellitus: A study in the family medicine center (FMC) of Agricultural General Hospital in Hanoi, Vietnam. *Health Psychol Open*. 2021;8(1):2055102921996172.
- Arifin B, Idrus LR, van Asselt ADI, Purba FD, Perwitasari DA, Thobari JA, Cao Q, Krabbe PFM, Postma MJ. Health-related quality of life in Indonesian type 2 diabetes mellitus outpatients measured with the Bahasa version of EQ-5D. *Qual Life Res*. 2019;28(5):1179-1190.
- Pan CW, Sun HP, Zhou HJ, Ma Q, Xu Y, Luo N, Wang P. Valuing health-related quality of life in type 2 diabetes patients in China. *Med. Decis Making*. 2016;36(2):234-241.
- Reis A, Cunha MV, Bianchin MA, Freitas M, Castiglioni L. Comparison of quality of life and functionality in type 2 diabetics with and without insulin. *Observational Study Rev Assoc Med Bras (1992)*. 2019;65(12):1464-1469.
- Cai H, Li G, Zhang P, Xu D, Chen L. Effect of exercise on the quality of life in type 2 diabetes mellitus: A systematic review. *Qual. Life Res*. 2017;26(3):515-530.
- American Diabetes Association (ADA) Standards of medical care in diabetes. *Diabetes Care*. 2020;43(Supplement 1):1-211.
- Sampath Kumar A, Maiya AG, Shastry BA, Vaishali K, Ravishankar N, Hazari A, Gundmi S, Jadhav R. Exercise and insulin resistance in type 2 diabetes mellitus: A systematic review and meta-analysis. *Ann Phys Rehabil Med*. 2019;62(2):98-103.
- Najafipour F, Mobasser M, Yavari A, Nadrian H, Aliasgarzadeh A, Mashinchi Abbasi N, Niafar M, Houshyar Gharamaleki J, Sadra V. Effect of regular exercise training on changes in HbA1c, BMI and VO2max among patients with type 2 diabetes mellitus: An 8-year trial. *BMJ Open Diabetes Res Care*. 2017;5(1):e000414.
- Ware JE, Sherbourne CD. The MOS 36-item short-form health survey (SF-36). I. Conceptual framework and item selection. *Med. Care*. 1992;30(6):473-483.
- Koçyiğit H, Aydemir Ö, Fişek G, Ölmez N, Memiş A. Reliability and validity of the Turkish version of short form-36 (SF-36). *Drug Therapy*. 1999;12:102-106.
- 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):643-651.
- Ayvaz E, Kiliç M, Kirdi 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):908-915.

21. Saeedi P, Petersohn I, Salpea P, Malanda B, Karuranga S, Unwin N, Colagiuri S, Guariguata L, Motala AA, Ogurtsova K, Shaw JE, Bright D, Williams R; IDF Diabetes Atlas Committee. Global and regional diabetes prevalence estimates for 2019 and projections for 2030 and 2045: Results from the International Diabetes Federation Diabetes Atlas, 9th edition. *Diabetes Res Clin Pract.* 2019;157:107843.
22. Kanaley JA, Colberg SR, Corcoran MH, Malin SK, Rodriguez NR, Crespo CJ, Kirwan JP, Zierath JR. Exercise/Physical Activity in Individuals with Type 2 Diabetes: A Consensus Statement from the American College of Sports Medicine. *Med Sci Sports Exerc.* 2022;54(2):353-368.
23. Çolak TK, Acar G, Dereli EE, Özgül B, Demirbüken İ, Alkaç Ç, Polat MG. Association between the physical activity level and the quality of life of patients with type 2 diabetes mellitus. *J Phys Ther Sci.* 2016;28(1):142-147.
24. Indelicato L, Dauriz M, Bacchi E, Donà S, Santi L, Negri C, Cacciatori V, Bonora E, Nouwen A, Moghetti P. Sex differences in the association of psychological status with measures of physical activity and sedentary behaviour in adults with type 2 diabetes. *Acta Diabetol.* 2018;55(6):627-635.
25. Nguyen HTT, Moir MP, Nguyen TX, Vu AP, Luong LH, Nguyen TN, Nguyen LH, Tran BX, Tran TT, Latkin CA, Zhang MW, Ho RC, Vu HTT. Health-related quality of life in elderly diabetic outpatients in Vietnam. *Patient Prefer Adherence.* 2018;12:1347-1354.
26. O'Toole SM, Walker RJ, Garacci E, Dawson AZ, Campbell JA, Egede LE. Explanatory role of sociodemographic, clinical, behavioral, and social factors on cognitive decline in older adults with diabetes. *BMC Geriatr.* 2022;22(1):39.
27. Stojanović M, Cvetanović G, Anđelković Apostolović M, Stojanović D, Rančić N. Impact of socio-demographic characteristics and long-term complications on quality of life in patients with diabetes mellitus. *Cent Eur J Public Health.* 2018;26(2):104-110.
28. Gálvez Galán I, Cáceres León MC, Guerrero-Martín J, López Jurado CF, Durán-Gómez N. Health-related quality of life in diabetes mellitus patients in primary health care. *Enferm Clin (Engl Ed).* 2021;31(5):313-322.
29. Jing X, Chen J, Dong Y, Han D, Zhao H, Wang X, Gao F, Li C, Cui Z, Liu Y, Ma J. Related factors of quality of life of type 2 diabetes patients: A systematic review and meta-analysis. *Health Qual Life Outcomes.* 2018;16(1):189.
30. Al-Qerem W, Jarab AS, Badinjki M, Qarqaz R. Validating a tool to measure quality of life among type 2 diabetics and exploring variables associated with it. *Diabetes Epidemiology and Management.* 2022;5:100039.
31. Önmez A, Gamsızkan Z, Özdemir Ş, Kesikbaş E, Gökosmanoğlu F, Torun S, Cinemre H. The effect of COVID-19 lockdown on glycemic control in patients with type 2 diabetes mellitus in Turkey. *Diabetes Metab Syndr.* 2020;14(6):1963-1966.



## Tip 2 Diyabet Karar Mekanizmasında Tepki Dinamiğini Değiştirir

Mehmet ALKANAT<sup>1</sup>  , Hafize ÖZDEMİR ALKANAT<sup>2</sup> 

<sup>1</sup>Giresun Üniversitesi Tıp Fakültesi, Fizyoloji Anabilim Dalı, Giresun, Türkiye.

<sup>2</sup>Giresun Üniversitesi Sağlık Bilimleri Fakültesi, İç Hastalıkları Hemşireliği Anabilim Dalı, Giresun, Türkiye

Bu makaleye yapılacak atf: Alkanat M ve Özdemir Alkanat H. Tip 2 diyabet karar mekanizmasında tepki dinamiğini değiştirir. Turk J Diab Obes 2022;2: 113-120.

### ÖZ

**Amaç:** Değişen yaşam ve beslenme alışkanlıkları sebebiyle diabetes mellitus dünyada her geçen gün insidansı artan önemli kronik hastalıklardandır. Diyabetin serebrovasküler etkilerinin yanı sıra kognitif fonksiyonlar üzerine etkisinin olduğunu bildiren çalışmalar bulunmaktadır. Bu çalışmada tip 2 diabetes mellitus (T2DM) hastalarında işitsel uyarılar eşliğinde kognitif etkileri denetlemeyi amaçladık.

**Gereç ve Yöntemler:** Bu çalışma T2DM teşhisi almış ileri yaş bireyler ile benzer yaşlarda kontrol grubundan oluşan toplam 58 katılımcı ile gerçekleştirildi. Çalışmaya dahil olan bireylerden açlık kan şekeri ölçümünün ardından elektroensefalografi (EEG) ve elektrookülografi kaydı alınırken eş zamanlı olarak Simon paradigması uygulandı. Alınan EEG kayıtlarından olayla ilişkili potansiyeller (OİP) elde edildi. Kontrol ve T2DM grupları arasındaki değişkenleri karşılaştırmak için bağımsız örneklem t testi kullanıldı.

**Bulgular:** Uyumsuz sunulan uyarı cevapları, uyumlu uyarı cevaplarına göre ölçülen tüm parametrelerde arttı. Bu artış yönelim etkisi olarak kabul edildi. Tüm test koşullarında kontrol grubuna göre T2DM grubu reaksiyon süresi arttı. T2DM grubunda OİP; N1, P2, P3 genlikleri tekil olarak ve tepeden tepeye ölçümlerinde tüm deney koşullarında azaldı. Kontrol grubuna göre T2DM grubunda P3 latansı artış gösterdi.

**Sonuç:** Davranış ve elektrofizyolojik bulgularda T2DM hasta grubu bilişsel fonksiyon bakımından kontrol grubuna göre düşük performans göstermiştir. Bu azalış beyin sapı ve beyaz cevherin T2DM'den etkilendiğine işaret etti. Bununla birlikte OİP defleksiyonlarındaki değişim karar mekanizmasında tepki rekabetini etkilediğini gösterdi.

**Anahtar Sözcükler:** Diabetes mellitus, Simon görevi, Dikkat, Olay ilişkili potansiyel, P300

## Type 2 Diabetes Changes the Response Dynamics in the Decision Making Mechanism

### ABSTRACT

**Aim:** Due to changing life style and nutritional habits, diabetes mellitus one of the most important chronic diseases with an increasing incidence in the world. Besides cerebrovascular affects, there are also studies that diabetes affects cognitive functions. In this study, we aimed to investigate the cognitive effects via auditory stimuli in type 2 diabetes mellitus (T2DM) patients.

**Material and Methods:** This study was carried out a total of 58 elderly individuals, diagnosed T2DM and a control group of similar ages. The Simon paradigm was applied simultaneously while recording electroencephalography (EEG) and electrooculography after determined fasting blood glucose levels from the participants included in the study. Event-related potentials (ERP) were derived from the EEG recordings. Independent samples t-test was used to compare between the control and T2DM group variables.

**Results:** There was an increase in the responses to the incongruent stimuli according to all parameters compared to the congruent stimulus, which was accepted as the orientation effect. The reaction time of the T2DM group increased compared to the control group in all test conditions. In the T2DM group, the amplitudes of ERP N1, P2 and P3 were decreased single and in peak-to-peak measurements under all experimental conditions. P3 latency increased in the T2DM group compared to the control group.

**Conclusion:** These results showed that the T2DM group lower performance on cognitive functioning compared the control group, considered behavioral and electrophysiological findings. These decreases indicate brainstem and white matter are affected from T2DM. In addition, the change in ERP deflections showed that it affects response selection in the decision making mechanism.

**Keywords:** Diabetes mellitus, Simon task, Attention, Event related potential, P300

ORCID: Mehmet Alkanat / 0000-0001-8079-3749, Hafize Özdemir Alkanat / 0000-0002-7714-9925

Yazışma Adresi / Correspondence Address:

Mehmet ALKANAT

Giresun Üniversitesi Tıp Fakültesi, Fizyoloji Anabilim Dalı, Giresun, Türkiye  
Tel: 0 (505) 502 82 01 • E-posta: mehmet.alkanat@gmail.com

DOI: 10.25048/tudod.1087027

Geliş tarihi / Received : 13.03.2022

Revizyon tarihi / Revision : 12.04.2022

Kabul tarihi / Accepted : 26.05.2022



## GİRİŞ

Diabetes mellitus (DM) organizmanın tümünde etkili olan kan glikoz düzeyinin yükselmesi ile karakterize en yaygın metabolik hastalıklarındandır. Sedanter yaşam ve basit şekerce zengin işlenmiş gıdaların insan hayatına girmesi ile birlikte tip 2 diabetes mellitus (T2DM) hipertansiyondan sonra ikinci sırada görülen bir halk sağlığı problemidir. Çalışmalar DM'nin organizmanın tümünde, başta vasküler ve kan akışı dinamiklerinin değişiminin yanında merkezi sinir sistemine etkisi olduğunu; kognitif bozulmaya ve demansa yol açtığını bildirmektedir (1, 2). T2DM vakalarının % 6-8'inin demans ile ilişkili olduğu ve yaşam süresinin artmasına bağlı olarak bu oranın gittikçe yükseleceği ifade edilmektedir (3). Yirmi dört çalışmayı kaynak alan ve toplam 26000 kişide yapılan bir meta analiz sonucunda T2DM hastalarının diyabetik olmayanlara göre nörokognitif testlerde düşük performans gösterdiği ifade edilmiş ve kognitif bozulmada; azalan gri cevher ve bozulan glikoz metabolizmasının etkili olduğu ifade edilmiştir (4). Bununla birlikte bazı çalışmalar diyabette gözlenen kognitif bozulmayı beyaz cevherde meydana gelen hasar olarak ifade etmiş bu ilişkiyi kognitif hız azalması olarak tanımlamıştır (5, 6). Benzer biçimde T2DM'nin hastalarda dikkat performansında azalma, hafıza bozuklukları, yönetsel fonksiyonlarda bozulma, motor işlem ve hızında azalmaya neden olduğunu gösteren çalışmalar da bulunmaktadır (4, 7).

Kognitif görevlerden öğrenme ve hafıza için gerekli asetilkolin üretim ve düzenlenmesi için insülin sinyalizasyonu önemlidir. Bozulan insülin sinyalizasyonunun bellek sorunlarını beraberinde getirmesi bu anlamda kaçınılmazdır (8). Kan glikoz konsantrasyonunun yükselmesi ile sinir dokuda artan oksidatif stres, azalan beyin kaynaklı büyüme faktörü (BDNF) ve büyüme hormonu düzensizlikleri yine T2DM'nin demans ve kognitif bozulmaya neden olan en önemli hücresel olaylarıdır (9). Cooray ve ark.nın tip 1 DM hastalarında gerçekleştirdiği çalışmada olay ilişkili potansiyel (OİP) erken komponenti olan N1'de meydana gelen amplitüd azalması ve latans kayması ile yine bu defleksiyondan sorumlu primer işitsel korteks ve fronto-parietal alan bağlantılarının etkilendiğine işaret etmiştir (10).

DM'nin periferik sorunlarla birlikte merkezi sinir sistemi fonksiyonlarını etkilediği literatürde birçok çalışmada ifade edilmiş ve gösterilmiştir (1, 2, 4-7). Bu bozulmalar başta demans ile açıklanmaya çalışılmış olsa da (3), beyin işlemlerinin anlaşılmasının güçlüğü sebebiyle DM'nin yönetsel olaylara etkisi yalnızca kavramsal olarak değerlendirilmiştir. Örneğin DM'nin dikkatin aşamalarına, karar alma süreçlerine etkisinin hangi bağlamda olduğu henüz tam olarak aydınlatılamamıştır. Bu manada DM'nin kognitif süreçlere

etkisini konu alan çalışmaların literatüre önemli katkılar sağlayacağı ifade edilebilir. Bu çalışmada T2DM hastalarında davranış tepkilerinin yanında, işitsel uyarılar ile oluşan OİP kayıtları ile kognitif yeteneklerinin belirlenmesi ve dikkat süreçlerinin incelenmesi amaçlandı.

## GEREÇ ve YÖNTEMLER

### Katılımcılar ve Protokol

Bu çalışmanın evreni için 60 gönüllü katılımcı ön görüldü, fakat iki katılımcı testlere adapte olamadı ve deneyden çıkarıldı. Çalışmanın verileri toplamda 58 katılımcıdan elde edildi. Katılımcıların DM ile ilgili bir teşhis alıp almadıkları sorgulandı. Teşhis almayan gönüllüler açlık kan şekerinin ölçümünün ardından kontrol grubunda yer aldı. Tüm katılımcıların sağ el tercihine sahip olduğu Edinburgh Oldfield el tercihi anketi ile doğrulandı (11). Çalışma yönteminin açıklanmasının ardından bilgilendirilmiş onam alındı. Testlerden önce açlık kan şeker düzeyinin ölçülebilmesi için katılımcılar önceden bilgilendirildi. Çalışma günü aç olarak gelen katılımcılarda parmak ucundan alınan kandan, strip ve glukometre yardımıyla açlık kan şeker düzeyi ölçüldü. Test öncesi test dizisinden farklı rastlantısal olarak oluşturulmuş deneme kayıtları alındı. Çalışmaya; sesleri normal şekilde işiten ve ayırım yapabilen, testi sorunsuzca gerçekleştirebileceğine kanaat getirilen katılımcılar dahil edildi. Tüm kayıtlar 08:00-11:00 saatleri arasında gerçekleştirildi. Bu çalışmanın deney aşaması 2021 yılı mart-ekim ayları arasında gerçekleştirilmiştir.

Rahat bir pozisyonda ekran karşısında oturması istenen katılımcılara tüm yönergeler hem sözel olarak hem de bilgisayar ekranındaki yazılı yönergeler ile aktarıldı. Katılımcıların önünde bulunan butonları kullanarak sağ ve sol elleri ile işittikleri seslere cevap oluşturması gerektiği açıklandı. Katılımcıdan cevap oluştururken yüksek doğruluk ve hızla yönergelere uyması istendi. Tüm testler ses geçirmeyen özel bir test odasında gerçekleştirildi. Ortamda katılımcının dikkatini dağıtabilecek işitsel ve görsel herhangi bir uyarın yoktu.

### Testler, EEG Kaydının Alınması ve OİP Hesaplaması

#### İşitsel Simon Testi

Yönelim etkisinin ve dikkat süreçlerinin incelenmesine olanak sağlayan bu paradigma ilk olarak Simon tarafından tanımlanmıştır (12). Simon görevi görsel olarak uygulanabilirdiği gibi işitsel olarak da uygulanır. Bu çalışmada testler işitsel uyarılar yardımı ile uygulandı. Uyarılar 72 desibel ses basınç seviyesinde kulaklık aracılığı ile sunuldu. Katılımcılar ekrana gelen yönergeleri izleyerek hazır olduklarında testi kendileri başlattı.

Bu testte uyaranların sunumu sonrası mümkün olan en kısa sürede katılımcının sağ veya sol el işaret parmağı ile butonlara basarak cevap oluşturması beklenir. Hedef uyaran katılımcıya bazen uyumsuz (incongruent) bazen de uyumlu (congruent) biçimde kulaklığın sağından veya solundan sunulabilir. Uyumlu koşul; kulaklığın bir tarafından gelen uyaran ile aynı taraftaki elin cevabı iken uyumsuz koşul; kulaklığın bir taraftan işitilen uyarana karşı diğer taraftaki el ile cevap oluşturmasıdır. Katılımcıya verilen görev amacından tümüyle ilgisiz olan bu etki ile katılımcı çelişkiye sürüklenerek reaksiyon zamanında artış gözlenir. Bu yönelim etkisine Simon etkisi adı verilir (13-17). Simon etkisi uyarının sunum biçiminin bozucu/çeldirici etkisi ile ilgilidir. Testte amaç, uyarının geldiği tarafa doğru olan bu eğilimin yarattığı bozucu veya çeldirici etkiye rağmen bireyin görevi çözümlemesidir (13, 15).

Deney esnasında stimülasyon sisteminde zaman kilitli olarak olayın karakteristiğine uygun veri edinim sisteminde işaretler oluşturuldu. Aynı anda veri edinim sistemi gerçek zamanlı EOG (elektrookülografi) ve EEG (elektroensefalografi) kayıtlarını aldı. Test esnasında (i) uyumlu doğru, (ii) uyumlu hatalı, (iii) uyumsuz doğru, (iv) uyumsuz hatalı veriler kaydedildi. Uyarının sunulması ile cevabın verilmesi arasında geçen süre reaksiyon zamanı olarak kaydedildi. Deney tasarımı ve işitsel uyaranların katılımcıya sunulması için tüm scriptler E-Prime (Sharpsburg, PA. ABD) versiyon 2.0 programında yazıldı. Çalışmada işitsel uyaranlar ile katılımcıların verdikleri tepki süreleri, tepki sürelerinin toplamları ve test başarı oranı hesaplandı. Bu hesaplamalarda genel ortalamaların yanı sıra uyarının uyumlu veya uyumsuz olmasına göre reaksiyon zamanları, uyarının sağ veya soldan gelmesine göre test başarı oranları hesaplandı.

### Olay İlişkili Potansiyeller

OİP, elektroensefalografi (EEG) kayıtlarından elde edilen yüksek zamansal çözünürlüğe sahip bilişsel işlevler ile ilgili potansiyel kayıtlarıdır (18). OİP esasen bir uyarılmış potansiyel olup yaratılan bir olaya karşın beyin verdiği tepkilerin ortalaması olarak ifade de edilebilir. Temel olarak OİP kayıtlarında elde edilen dalgalar negatif ve pozitif yönde oluşum zamanlarına göre isimlendirilir. OİP'nin uyarana bağlı eksojen ve kognitif süreçleri barındıran endojen bileşenleri bulunur. En bilinen kompleksler P1, N1, P2, N2 ve en çok çalışılan komponenti olan P300/P3 bileşenidir (19). İlk olarak Sutton ve ark. tarafından ifade edilen P3 defleksiyonu karar alma sürecinin anlaşılmasında yaygın olarak kullanılır (20).

### EOG - EEG Kayıtlarının Alınması ve OİP Dalgacıklarının Hesaplanması

EEG kayıtları için Biopac (Goleta, CA, ABD) veri edinim sistemi kullanıldı. Katılımcıların nazyon ve inyonndan geçen

kafa çevreleri ölçülerek EEG uluslararası 10-20 sistemine göre Cz bölgesine yerleştirilen aktif elektrottan, sağ kulağa yerleştirilen referans elektroduna karşı, 0.1-250 Hz aralığında bant geçiren filtre kullanılarak kaydedildi. İndiferent elektrot sol mastoid'e yerleştirildi. Kayıt öncesi tüm elektrotlar 10 KOhm'un altındaydı. EEG işaretleri için 2000 Hz örnekleme hızı kullanıldı. Göz hareketlerini monitörize etmek üzere sağ gözün nazyon ve dış kantus bölgesine yerleştirilen elektrotlardan EOG kayıtları alındı. EEG verileri ve EOG verilerinin tümü gerçek zamanlı olarak kablolu transmitter ile veri edinim sistemine (Bionomadix, Goleta, CA, ABD) aktarıldı. Kayıt esnasında veri edinim sistemi paralel port ile uyarıların sunulduğu E-prime sistemine bağlandı; böylece iki adet bilgisayar paralel olarak iletişim sağladı. Uyarın bilgisayarı, uyarınların sunumunu ve deneklerin uyarınlara karşı yanıtlarını toplarken, veri edinim sistemi EEG verisini toplamakta ve beraberinde uyarın bilgisayardan gelen uyarınların sunum ve deneklerin yanıt anlarını EEG verisi üzerinde işaretledi. Uyarın sunumu yapan bilgisayarla EEG verilerini toplayan bilgisayar arasında kurulmuş olan bu iletişimle, uyarınların sunum anıyla zaman kilitli (time-locked) EEG dilimlerini belirlemek ve uyarın-yanıtla ilgili beyin elektriksel aktivasyonlarını analiz etmek mümkün oldu (EPOCH analiz).

Elde edilen temel veri FIR filtrelemelerinden sonra, EOG artefakt düzeltilmesi yapıldı. Veri edinim sisteminde uyarın zamanı sıfır olarak kabul edilerek uyarın öncesi 100 ms ve sonrasındaki 1000 ms süresi EPOCH'landı ve tüm uyarım sonrası ortalama alındı (averajlama). Ortalama sonrası uyarın öncesi 100 ms ve 0. dilim izoelektrik hat elde edebilmek için kullanıldı. Sonuç potansiyel, yani OİP elde edildi. OİP üzerinde zamansal dilimleme yapılarak potansiyel negatifliği ve pozitifliği; genlik ve latans hesaplamaları ile incelendi.

### İstatistiksel Değerlendirme

İstatistiksel gösterimde ortalama (m) ± standart sapma (sd) kullanıldı, anlamlılık düzeyi en büyük 0.05 belirlendi. Örneklem büyüklüğünü belirlemek için güç analizi yapılmış,  $\alpha=0.05$ ,  $\beta=0.20$ , test gücü 0.80 olarak hesaplandığında her grupta 30 olmak üzere toplam 60 birey öngörüldü. Cohen'in delta etki değeri: 0.65, t değeri:1.67 idi. Son nokta güç analizinde etki değeri 0.66 olarak hesaplandı. Verilerin homojenliği Levene testi ile sorgulandı. Normal dağılım denetimi Shapiro-Wilk testi ile gerçekleştirildi. Bazı testler kontrol ve hasta grubu arasında bağımsız örneklem testleri iken, grupların sağ ve sol el performansının ölçümlerinde ve karşılaştırılmasında bağımlı örneklem testleri seçildi. Bu amaçla hasta ve kontrol grubu karşılaştırmalarında bağımsız örneklem t testi yapılırken, el tercihinine göre karşılaştırmalarda eşleştirilmiş t testi kullanıldı. OİP gösterimi için Acqknowledge kullanıldı. Grafiklerin oluşturulması ve istatistiksel analizler için IBM SPSS versiyon 22.0 (IBM Corp.

Armonk, NY, ABD) ve Graphpad prism v9 (Graphpad software Ca, ABD) kullanıldı.

Bu çalışma uluslararası Helsinki Deklarasyonu esaslarına uygun olarak yürütülmüş, Recep Tayyip Erdoğan Üniversitesi girişimsel olmayan klinik araştırmalar etik kurulu; 2021/23 karar no'lu onayı sonrası gerçekleştirilmiştir.

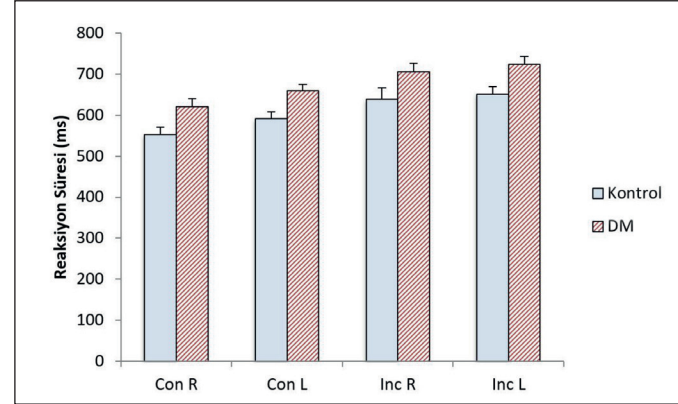
## BULGULAR

Demografik incelemelerde katılımcılara ait verilerin ortalamaları ve standart sapmaları Tablo 1'de gösterilmiştir. Öncelikli olarak katılımcıların açlık kan şekeri düzeyleri karşılaştırıldığında; T2DM grubu katılımcılarının açlık kan şekeri düzeyinin kontrol grubuna göre yüksek olduğu görüldü ( $t(56)=-7.40$ ,  $p < 0.001$ ). Belki de en önemli demografik gösterge örneklemimizde yer alan T2DM hastalarının diyet ve yaşam biçimlerine yeterli özeni göstermediği ile ilgili idi.

Bulgularımıza göre T2DM grubu ( $677 \pm 20$  ms) reaksiyon süresinin, kontrol grubu ( $610 \pm 15$  ms) reaksiyon süresinden anlamlı biçimde artış gösterdiği ( $t(72) = -2,61$ ,  $p=0.011$ ) görüldü. Kontrol grubu başarı oranı ( $0,96 \pm 0,22$ ) ile T2DM grubu başarı oranı ( $0,96 \pm 0,24$ ) arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark yoktu ( $p > 0.05$ ). İki sonuç birlikte değerlendirildiğinde T2DM grubu azami biçimde testte başarılı sonuç elde etmeye çalışırken işlem esnasında reaksiyon süresi artmıştır. Bununla birlikte kontrol grubunun uyarıyı sağ ( $p=0.012$ ), sol kulaktan ( $p=0.013$ ) işitmesi, ayrıca uyumlu biçimde ( $p=0.025$ ) veya uyumsuz ( $p=0.007$ ) biçimde gelmesi durumunda da T2DM grubundan daha hızlı cevap oluşturduğu istatistiksel olarak gösterilmiştir (Şekil 1).

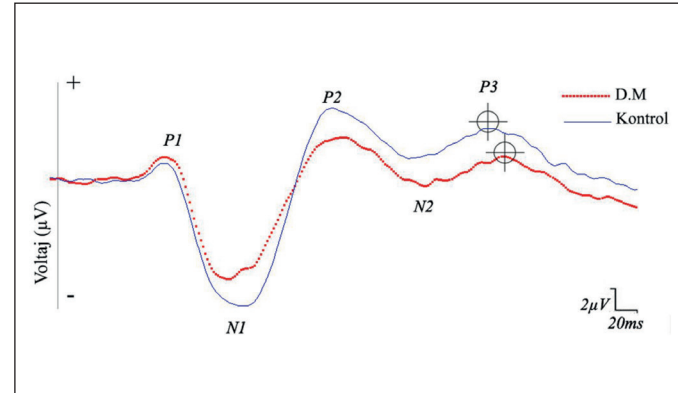
OİP kompleksleri latans ve amplitütler dikkate alınarak incelenmiş, defleksiyonlar endojen komplekslerde tepeden tepeye ölçümlerle karşılaştırılmıştır. Değerlendirmeler grupların kendi içerisinde uyumlu ve uyumsuz uyarın değerlendirmesinin yanında gruplar arası uyumlu, gruplar arası uyumsuz uyarılara ait kayıtlar değerlendirilmiştir. OİP dalgaları P1, N1, P2, N2 ve P3 kompleksleri, bu kompleksin genlik ve latanslarını içermektedir. Uyumlu ve uyumsuz uyarın koşulunda gruplara ait ortalama  $\pm$  S.E.M Şekil 2'de gösterilmiştir.

Bir eksojen kompleks olan P1 uyumlu (congruent) şartta incelendiğinde; kontrol ve T2DM grubunda bir fark gözlenmedi ( $p > 0.05$ ). İlk negatif defleksiyon olan N1 dalgası incelendiğinde kontrol grubu genliği ( $-8.92 \pm 0.79$   $\mu V$ ), T2DM



Şekil 1: Kontrol ve T2DM grupları uyarın sunum biçimine göre reaksiyon süresi karşılaştırması ile lateralizasyon etkisi gösterilmiştir.

Con: Uyumlu (Congruent), Inc: Uyumsuz (Incongruent), DM: Tip 2 Diabetes Mellitus, L: Sol, R: Sağ.



Şekil 2: Uyarın uyumlu biçimde sunulduğunda işitsel olay ilişkili potansiyel kaydı.

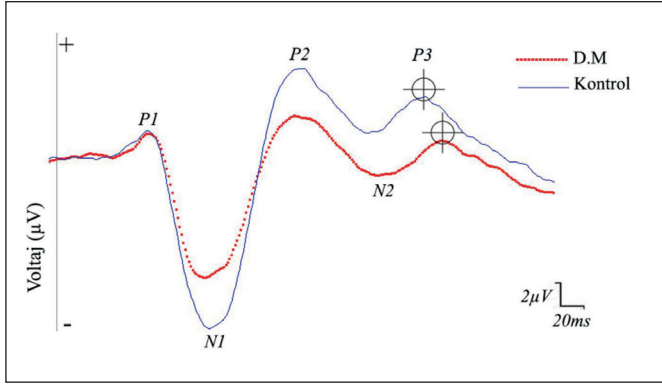
Mavi/düz çizgi gösterimi kontrol grubu, kırmızı/noktalı gösterim DM: Tip 2 Diabetes Mellitus grubu cevap ortalamaları (Grand average). N1, P2, P3 genlik değişimi ve P3 latans değişimi genlikler,  $\mu V$ : mikrovolt birimi, yatay eksen ms: milisaniye biriminden gösterilmiştir.

Tablo 1. Katılımcıların gruplara göre demografik verileri

	Kontrol (n=30)	T2DM (n=28)	p
Yaş	53.4 $\pm$ 11.04	57.7 $\pm$ 8.1	= 0.114
Vücut ağırlığı (kg)	75.6 $\pm$ 16.3	85.5 $\pm$ 13.7	= 0.009
Vücut Kütle İndeksi (BMI) (kg/m <sup>2</sup> )	26.7 $\pm$ 3.5	30.6 $\pm$ 2.4	< 0.001
DM yıl	-	11.1 $\pm$ 9.2	-
Açlık Kan Şekeri Düzeyi (mg/dl)	93.6 $\pm$ 7.3	152.4 $\pm$ 49.7	< 0.001

T2DM: Tip 2 Diabetes Mellitus





**Şekil 3:** Uyarın uyumsuz biçimde sunulduğunda olay ilişkili potansiyel kaydı.

Mavi noktalı gösterim DM: Tip 2 Diabetes Mellitus, cevap ortalamaları (Grand average). N1, P2, P3 genlik değişimi ve P3 latans değişimi genlikler,  $\mu\text{V}$ : mikrovolt birimi, yatay eksen ms: milisaniye biriminden gösterilmiştir.

grubundan ( $-6.81 \pm 0.47 \mu\text{V}$ ) anlamlı biçimde düşüktü ( $t(43): -2.41, p = 0.02$ ). Fakat uyumlu uyarın esnasında N1 latansları bakımından iki grup arasında fark yoktu ( $p > 0.05$ ). Yine uyumlu uyarın sunumu ile P2 incelendiğinde benzer biçimde kontrol grubunda amplitüd ( $5.84 \pm 0.29 \mu\text{V}$ ) T2DM grubundan ( $3.84 \pm 0.23 \mu\text{V}$ ) yüksekti ( $t(43): 5.47, p < 0.001$ ). Uyumlu uyarın sunumunda iki grup P2 latans bakımından birbirinden farklı değildi. Uyumlu uyarın sunulduğunda iki grup arasında N2 genlik ve latans farkı yoktu ( $p > 0.05$ ).

Uyumlu uyarın sunulduğunda kontrol grubu ile T2DM grubu P3 dalgası ve genliği karşılaştırıldı. Kontrol grubu ( $5.79 \pm 0.54 \mu\text{V}$ ), T2DM grubundan ( $3.30 \pm 0.38 \mu\text{V}$ ) yüksek olduğu gözlemlendi ( $t(43): 3.88, p = 0.001$ ). Bununla birlikte T2DM grubu P3 latansı ( $379 \pm 4\text{ms}$ ) kontrol grubuna ( $347 \pm 6$ ) göre artmıştı ( $t(43): -4.53, p < 0.001$ ). İşitsel uyarınlar için tepeden tepeye N1-P3 latans karşılaştırmalarında kontrol grubuna ( $223 \pm 8\text{ms}$ ) kıyasla T2DM grubu süresinde ( $250 \pm 5\text{ms}$ ) artış gözlemlendi ( $t(43): -3.66, p = 0.004$ ).

Uyarın uyumsuz biçimde sunulduğunda gruplar arası değerlendirmede (Şekil 3); uyumlu uyarında olduğu gibi iki grup arasında P1 genlik ve latans farkı gözlemlenmedi ( $p > 0.05$ ).

İki grup arasında N1 latansları bakımından fark yokken ( $p > 0.05$ ), kontrol grubu N1 genliği ( $-9.7 \pm 1.09 \mu\text{V}$ ) DM grubu genliğinden ( $-7.04 \pm 0.43 \mu\text{V}$ ) düşüktü ( $t(43): -2.27, p = 0.009$ ). Kontrol grubu P2 genliği ( $6.55 \pm 0.22 \mu\text{V}$ ) T2DM grubundan ( $4.45 \pm 0.40 \mu\text{V}$ ) yüksek ( $t(43): 3.84, p < 0.001$ ), bulunurken, iki grup latansları arasında fark yoktu. Benzer şekilde gruplar arasında N2 genlik ve latansları arasında fark yoktu ( $p > 0.05$ ). Fakat tepeden tepeye yapılan incelemede P2-N2 genliği kontrol grubunda T2DM grubuna göre yüksekti ( $t(43): 2.65, p = 0.011$ ). P3 komponenti incelendiğinde kontrol grubu genliğinin ( $5.61 \pm 0.45 \mu\text{V}$ ), T2DM gru-

bundan ( $3.27 \pm 0.35 \mu\text{V}$ ) yüksek olduğu görüldü ( $t(43): 4.14, p < 0.001$ ). P3 latansı kontrol grubuna ( $359 \pm 6\text{ms}$ ) kıyasla T2DM grubunda ( $399 \pm 6\text{ms}$ ) artış gösterdi ( $t(43): -4.43, p < 0.001$ ). Tepeden tepeye N1-P3 kompleksi latansı karşılaştırıldığında T2DM grubu ( $272 \pm 8\text{ms}$ ) süresinin kontrol grubu süresinden ( $233 \pm 8\text{ms}$ ) uzun olduğu görüldü.

## TARTIŞMA

Bu çalışmada T2DM hasta grubunda kognitif fonksiyonlar üzerine yönelim etkisinin OİP kayıtları ile değerlendirilmesi amaçlandı. Katılımcıların görev çözümü performansı, Simon görevi olarak bilinen yönelim etkisi (Simon etkisi) aracılığıyla test edildi. Böylece karar alma mekanizması alt bileşenlerinden algısal çelişki ve tepki rekabeti gruplara göre değerlendirildi.

Bu çalışmada davranışa ait performans ve elektrofizyolojik veriler elde edildi. Davranış etkilerinden en önemlisi T2DM grubunda kontrol grubuna göre reaksiyon zamanındaki artışın gözlenmesiydi. Uyumlu ve uyumsuz koşulların ikisinde de reaksiyon süresi kontrol grubuna göre arttı. Fakat uyumsuz uyarın çelişkinde bu fark daha belirgindi. El tercihine bağlı lateralizasyon farkı bu yönelim etkisini ortadan kaldırmadı, her iki taraf T2DM grubu performansı kontrol grubuna göre düşüktü (Şekil 1). Benzer biçimde grupların kendi içinde değerlendirmesinde yönelim etkisinin varlığı uyarının uyumlu veya uyumsuz biçimde sunulmasıyla gösterildi. Uyarın, katılımcının cevap vereceği taraftan sunulduğunda cevap hızlıyken, karşıt kulaktan gelen ses uyarını tarafına doğru cevap oluşturma eğilimi katılımcının daha fazla hata yapmasına ve reaksiyon süresinin uzamasına neden oldu. İki grupta da gözlenen/beklenen bu yönelim etkisi testin başarılı biçimde uygulandığını doğruladı. Simon görevinde olduğu gibi çalışmamızda temel amaç hedef uyarana göre katılımcının seçimine uygun cevap oluşturmaya idi. Davranış sonuçlarımız T2DM grubunun, kontrol grubuna göre uygun çözümülemeyi hızlı ve etkin biçimde oluşturamadığı, bunun da dikkat ve karar süreçleri ile ilgili olduğu şeklinde yorumlandı.

İşitsel OİP bulgularımıza göre T2DM grubu N1 genliği uyumlu/uyumsuz uyarın koşulunda kontrol grubundan düşüktü, bunun aksine latansta bir değişim yoktu. Çalışmamız da Di Leo ve ark., Cooray ve ark.'nın tip 1 DM grubundan elde edilen sonuçlara benzer sonuçlar elde edildi (10, 21). Bu sonuçlar beyin sapı kaynaklı işitsel uyarılmış potansiyellerin hasta ve kontrol grubunda farklı olmadığı ve DM kaynaklı sinir ileti hızında belirgin bir değişim olmadığını gösterdi. Cooray ve ark. N1 genliğindeki azalma ve latans sabitliğini; temporal bir asenkronize yayılım ile açıklar (10). Cooray ve ark senkronize ateşlemenin azalışı kortikal alanların eşgüdünden uzak uyarılmasının latansta belirgin bir

değişime neden olmadığı fakat amplitüdde düşmeye neden olduğunu ifade etmiştir (10). N1'in oluşumunda sorumlu kortikal alanlar için primer işitsel korteks, transvers temporal girus ve hemen gerisinde planum temporale gösterilir (22). Planum temporale bilindiği gibi işitilen seslerin anlam kazandırılmasında önemli bir bölgedir. Detaylı analizinde uyarının ayırıcı tanımlanması ve sınıflandırılmasına katkı sağladığı ifade edilir (23). Van der Lubbe ve Verlenger yaşlanmanın etkilerine ait çalışmada N1'in kontrol grubuna göre yaşlı grupta anlamlı bir düşüş olduğunu gösterdi (24). Uyarının anlam kazandırılması anında dikkatin idamesi önemlidir (14). Yazarlar N1 komponentini dikkatin sürdürüldüğü anın ön işlemleri olarak ifade etmişler ve yaşlanma sürecinde bir performans kaybı olarak nitelemişlerdir (24). Bu manada N1 bulgularımıza göre uyarın sınıflandırmasının ilk aşamasında T2DM grubunda kontrol grubuna kıyasla algısal bir gecikme yaşandığı, bu durumun dikkatin sürdürülmesi ile ilgili performans azalmasına bağlı olduğu ifade edilebilir. Aynı zamanda bu anlamlandırmayı gerçekleştirirken kontrol grubunun T2DM grubuna göre daha üstün olduğunu OİP bulgularımız doğrulamıştır.

Kontrol grubunda tepeden tepeye P2-N2 ölçümlerinde genliğin yüksek bulunması, oluşan çelişkinin tesbiti olarak ifade edilebilir. Folstein ve Van Petten bu kompleksi dikkatle ilgili bir eşleşmeyen (mismatch) negatif alt komponent olarak adlandırmış, motor tepki öncesi stratejinin belirlenme süreci olarak ifade etmiştir (25). Araştırmacılar bu çelişkinin tespiti ile ilgili kaynağı; anteriyor singulat korteks (ACC) olarak belirtmiş, temporal bölgeden kalkan uyarınların ACC'de çelişkinin belirlenme süreci için kullanıldığını ifade etmişlerdir (26, 27). OİP bulgularımız T2DM grubunda ACC'nin fonksiyonel olarak etkilendiğini, bu bağlamda dikkat süreçlerinde hata denetiminin kontrol grubuna kıyasla azaldığını gösterdi.

P300/P3 ERP çalışmalarında en fazla kullanılan, uyarından 300-600 ms sonra meydana gelen pozitif yönlü endojen bir defleksiyondur. İlk olarak işitsel ve görsel uyarın ipuçlarını kullanarak katılımcının gelecek uyarını tahmin etmesi ilkesine dayanan çalışmalarda pozitif yönlü, geç oluşan, büyük genlikli bir uyarılmış potansiyel elde etmesiyle deneysel psikolojide kullanımı artmıştır (20). Çeşitli alt tipleri bulunmakla birlikte, yenilik paradigmasını veya dikkatin sürdürülmesi ile ilgili süreçleri incelemek için P3a, görev yanıtı ve hafıza işlemleri için P3b biçimleri gözlenir (19). İlk çalışmalarda P3, uyarının değerlendirilme süreci olarak görülmüştür (28). Ancak Ragot ve Renault P3'ün tepki oluşum aşaması veya tepki oluşum aşamasında ön işlemin yapıldığı ve cevap oluşturulma süresine hassas olduğunu ifade etmiş (29, 30), motor programlamada uyarın-cevap sürecini yansıttığı bildirilmiştir (29). P3 latansı uyarın-cevap ilişkisinde

uyarının değerlendirilme sürecini veya cevap seçim aşamasını yansıtmaktadır (30).

Çalışma sonuçlarımıza göre hem uyumlu uyarında hem de uyumsuz uyarın aşamasında T2DM grubu P3 genliği kontrol grubuna göre azaldı. Sonuçlar uyumsuz uyarın koşulunda daha belirgindi. P3 latansı T2DM grubunda yine kontrol grubuna göre arttı. Bu sonuçlar uyarın-cevap ilişkisinde tepki seçimi bakımından daha düşük performans oluştuğunu gösterdi. Ragot ve Renault, Simon etkisinde uyarın-cevap ilişkisi üzerine anatomik yolların etkisini anlamak için testi maniple etmiş; cevap butonlarına uzanan eller çapraz olarak konumlandırıldığında işlem karmaşası artırılmıştır. Sonuçlara göre reaksiyon süresi artmış olmasına karşın P3 latansında değişim gözlenmemiştir. Anatomik yönden bakıldığında intrahemisferik işlemler yerine interhemisferik transmisyona katılımcıyı zorlamış, bu interhemisferik bağlantının işlemleri değiştirmedikleri görülmüştür (29). Bu sonuçlara göre P3 latansı anatomik bir yol ile ilgili olmayıp kortikal alanlarda tepki seçim aşamasının açık göstergesidir. Sonuçlarımızla birlikte düşünüldüğünde T2DM'nin periferik ve merkezi etkilerini yalnızca sinir ileti biçiminde görmekten ziyade bir merkezi işlem değişimi olarak görmek sonuçları daha doğru açıklayacaktır.

Literatür incelendiğinde Simon etkisi ile oluşan yönelim etkisini açıklayan çeşitli modeller olmakla birlikte kabul gören kuramlar arasında; ikili yol modeli, yukarıdan aşağıya işleme modeli, sıralı etki modeli ve bağlam güncelleme modeli en çok kabul gören modellerdir (13). Simon etkisi ikili yol modeline göre iki alternatif tepkinin rekabet hâlinde olduğunu, yönelim uyarınının uyumlu uyarını hızlı biçimde aktive ederken, uyumsuz uyarın cevabında yavaşlatıcı etkinlik yarattığı ifade edilir (14). Yapılan çalışmalar Simon yönelim etkisinin uyumlu uyarınlardan sonra uyumsuz uyarının sunulması ile daha belirgin olduğunu göstermiştir (16, 17). Sıralı etki modeline göre; çelişkinin artışı yukarıdan aşağıya kontrol (top-down control) mekanizmasını aktive etmekte, bir anlamda çelişkiye adaptasyon gelişmektedir (31). Yukarıdan aşağı kontrol modelinde uygun yanıt oluşumu için çelişki çözümü; temporal dinamiklerin baskılayıcı etkisiyle mümkün olur. Ridderinkhof, Kornblum ve ark. uyarın-cevap uyumunun çözümlenmesini, doğru olmayan yanıtın baskılanarak uygun yanıt gelişimi olarak ifade ederler (32, 33). Bu baskılama prefrontal alandan kalkan uyarının motor alanlarda iki ayrı yanıt seçiminde temporal bir çözümlenme yaratmasıyla mümkündür (13).

Bulgularımızda gözlenen, T2DM grubunda uyumlu uyarına göre uyumsuz uyarın sunumunda daha belirgin olan P3 genliğindeki düşüş ve latans artışı; yanıt seçiminde aktive edilmesi gereken ketlemenin yapılamayışı ve yanıt çelişkinin arttığı şeklinde yorumlandı. Elektrofizyolojik bulgu-

larımızı davranış bulgularımız destekledi; T2DM grubunda reaksiyon süresi kontrol grubuna göre arttı. Kontrol grubuna göre N1 genliğindeki düşüş, uyarınının ayırımı için gerekli dikkatin sürdürülmesinde yaşanan performans kaybı olarak görüldü.

Bu çalışmada kognitif fonksiyonlar bakımından temporal bir analiz gerçekleştirilmiştir. Çalışmanın sınırlılıkları arasında spasyal ölçüm metotları eşliğinde denetlendiğinde T2DM hasta grubunda kortikal beyin alanlarının algı/yanıt ilişkisine ait sürecin daha net anlaşılmasına olanak tanıyabilir. Bununla birlikte hastalık süresi, klinik etkilenim düzeyleri ile OİP bileşenleri arasında korelasyon aranabilir, daha büyük bir çalışma evreni bu soruya da cevap sağlayacaktır.

Bu çalışmada literatürde sıklıkla ifade edilen yönetici işlevler üzerine DM'nin bozucu etkileri Simon etkisi ile denetlendi. Sonuçlarımız T2DM'nin uyarın algılama sürecini etkilediğini, tepki rekabetinde bozulmaya neden olduğunu göstermiştir.

#### Teşekkür

Yok.

#### Yazarların Makaleye Katkı Beyanı

Sorumlu yazar; hipotez ve deney tasarımı oluşturulması, verilerin toplanması, değerlendirilmesi ve yazılmasını gerçekleştirmiştir. Yardımcı araştırmacı, katılımcıların bilgilendirilmesi ve verilerin toplanması aşamalarına katkı sağlamıştır.

#### Çıkar Çatışmaları

Yazarların çıkar çatışması yoktur.

#### Finansal Destek

Herhangi bir kurumdan finansal destek alınmamıştır.

#### Etik Kurul Onayı

Bu çalışma Recep Tayyip Erdoğan Üniversitesi Etik Kurul Başkanlığı 2021/23 karar numarası ile onay almıştır.

#### Hakemlik Süreci

Kör hakemlik süreci sonrası yayınlanmaya uygun bulunmuş ve kabul edilmiştir.

#### KAYNAKLAR

- Mallorquí-Bagué N, Lozano-Madrid M, Toledo E, Corella D, Salas-Salvadó J, Cuenca-Royo A, Vioque J, Romaguera D, Martínez JA, Wärnberg J, López-Miranda J, Estruch R, Bueno-Cavanillas A, Alonso-Gómez Á, Tur JA, Tinahones FJ, Serra-Majem L, Martín V, Lapetra J, Vázquez C, Pintó X, Vidal J, Daimiel L, Gaforio JJ, Matía P, Ros E, Granero R, Buil-Cosiales P, Barragán R, Bulló M, et al. Type 2 diabetes and cognitive impairment in an older population with overweight or obesity and metabolic syndrome: Baseline cross-sectional analysis of the PREDIMED-plus study. *Sci Rep*. 2018;8(1):16128.
- Allen KV, Frier BM, Strachan MW. The relationship between type 2 diabetes and cognitive dysfunction: Longitudinal studies and their methodological limitations. *Eur J Pharmacol*. 2004;490(1-3):169-175.
- Kloppenborg RP, van den Berg E, Kappelle LJ, Biessels GJ. Diabetes and other vascular risk factors for dementia: Which factor matters most? A systematic review. *Eur J Pharmacol*. 2008;585(1):97-108.
- Monette MC, Baird A, Jackson DL. A meta-analysis of cognitive functioning in nondemented adults with type 2 diabetes mellitus. *Can J Diabetes*. 2014;38(6):401-408.
- Brismar T, Maurex L, Cooray G, Juntti-Berggren L, Lindström P, Ekberg K, Adner N, Andersson S. Predictors of cognitive impairment in type 1 diabetes. *Psychoneuroendocrinology*. 2007;32(8-10):1041-1051.
- Ryan CM, Williams TM, Orchard TJ, Finegold DN. Psychomotor slowing is associated with distal symmetrical polyneuropathy in adults with diabetes mellitus. *Diabetes*. 1992;41(1):107-113.
- Palta P, Schneider AL, Biessels GJ, Touradji P, Hill-Briggs F. Magnitude of cognitive dysfunction in adults with type 2 diabetes: A meta-analysis of six cognitive domains and the most frequently reported neuropsychological tests within domains. *J Int Neuropsychol Soc*. 2014;20(3):278-291.
- de la Monte SM. Insulin resistance and Alzheimer's disease. *BMB Rep*. 2009;42(8):475-481.
- Akter K, Lanza EA, Martin SA, Myronyuk N, Rua M, Raffa RB. Diabetes mellitus and Alzheimer's disease: shared pathology and treatment? *Br J Clin Pharmacol*. 2011;71(3):365-376.
- Cooray GK, Maurex L, Brismar T. Cognitive impairment correlates to low auditory event-related potential amplitudes in type 1 diabetes. *Psychoneuroendocrinology*. 2008;33(7):942-950.
- Oldfield RC. The assessment and analysis of handedness: The Edinburgh inventory. *Neuropsychologia*. 1971;9(1):97-113.
- Simon JR. Reactions toward the source of stimulation. *J Exp Psychol*. 1969;81(1):174-176.
- Cespón J, Hommel B, Korsch M, Galashan D. The neurocognitive underpinnings of the Simon effect: An integrative review of current research. *Cogn Affect Behav Neurosci*. 2020;20(6):1133-1172.
- Hommel B. Attention and spatial stimulus coding in the Simon task: A rejoinder to van der Lubbe and Abrahamse (2010). *Acta Psychol (Amst)*. 2011;136(2):265-268.
- Leuthold H. The Simon effect in cognitive electrophysiology: A short review. *Acta Psychol (Amst)*. 2011;136(2):203-211.
- Stürmer B, Leuthold H, Soetens E, Schröter H, Sommer W. Control over location-based response activation in the Simon task: behavioral and electrophysiological evidence. *J Exp Psychol Hum Percept Perform*. 2002;28(6):1345-1363.
- Wühr P. Evidence for gating of direct response activation in the Simon task. *Psychon Bull Rev*. 2005;12(2):282-288.
- Helfrich RF, Knight RT. Cognitive neurophysiology: Event-related potentials. *Handb Clin Neurol*. 2019;160:543-558.

19. Polich J. Updating P300: An integrative theory of P3a and P3b. *Clin Neurophysiol.* 2007;118(10):2128-2148.
20. Sutton S, Braren M, Zubin J, John ER. Evoked-potential correlates of stimulus uncertainty. *Science.* 1965;150(3700):1187-1188.
21. Di Leo MA, Di Nardo W, Cercone S, Ciervo A, Lo Monaco M, Greco AV, Paludetti G, Ghirlanda G. Cochlear dysfunction in IDDM patients with subclinical peripheral neuropathy. *Diabetes Care.* 1997;20(5):824-828.
22. Arslan S, İskender Z. İşitsel Kortikal Cevaplar: Özellikler ve Klinik Uygulamalar. *Türkiye Klinikleri.* 2015 01/01.
23. Ernst LH, Ehlis AC, Dresler T, Tupak SV, Weidner A, Fallgatter AJ. N1 and N2 ERPs reflect the regulation of automatic approach tendencies to positive stimuli. *Neurosci Res.* 2013;75(3):239-249.
24. van der Lubbe RH, Verleger R. Aging and the Simon task. *Psychophysiology.* 2002;39(1):100-110.
25. Folstein JR, Van Petten C. Influence of cognitive control and mismatch on the N2 component of the ERP: A review. *Psychophysiology.* 2008;45(1):152-170.
26. van Veen V, Carter CS. The anterior cingulate as a conflict monitor: fMRI and ERP studies. *Physiol Behav.* 2002;77(4-5):477-482.
27. Bartholow BD, Pearson MA, Dickter CL, Sher KJ, Fabiani M, Gratton G. Strategic control and medial frontal negativity: Beyond errors and response conflict. *Psychophysiology.* 2005;42(1):33-42.
28. Donchin E, Coles M. Is the P300 component a manifestation of context updating? *Behav Brain Sci.* 1988(09/01);11:357-427.
29. Ragot R, Renault B. P300, as a function of S-R compatibility and motor programming. *Biol Psychol.* 1981;13:289-294.
30. Ragot R. Perceptual and motor space representation: An event-related potential study. *Psychophysiology.* 1984;21(2):159-170.
31. Botvinick MM, Braver TS, Barch DM, Carter CS, Cohen JD. Conflict monitoring and cognitive control. *Psychol Rev.* 2001;108(3):624-652.
32. Ridderinkhof KR. Micro- and macro-adjustments of task set: Activation and suppression in conflict tasks. *Psychol Res.* 2002;66(4):312-323.
33. Kornblum S, Hasbroucq T, Osman A. Dimensional overlap: Cognitive basis for stimulus-response compatibility--a model and taxonomy. *Psychol Rev.* 1990;97(2):253-270.



# Diabetes Mellituslu Bireylerde Diyabet Komplikasyon Risk Algısının ve Diyabet Öz Yönetim Becerilerinin İncelenmesi

Mehmet AYTEMUR<sup>1</sup>  , Bahar VARDAR İNKAYA<sup>2</sup> 

<sup>1</sup>Ankara Yıldırım Beyazıt Üniversitesi, Sağlık Bilimleri Enstitüsü İç Hastalıkları Hemşireliği, Ankara, Türkiye

<sup>2</sup>Ankara Yıldırım Beyazıt Üniversitesi, Sağlık Bilimleri Fakültesi, Hemşirelik Bölümü, Ankara, Türkiye

**Bu makaleye yapılacak atf:** Aytemur M ve Vardar İnkaya B. Diabetes mellituslu bireylerde diyabet komplikasyon risk algısının ve diyabet öz yönetim becerilerinin incelenmesi. Turk J Diab Obes 2022;2: 121-130.

## ÖZ

**Amaç:** Diabetes mellituslu bireylerin komplikasyon risk algısı ve diyabet öz yönetim becerilerinin incelenmesi amaçlanmıştır.

**Gereç ve Yöntemler:** Tanımlayıcı ve ilişkisel olarak yapılan çalışmanın verileri google formlar kullanılarak toplandı. Örneklem 153 diabetes mellituslu bireyden oluşmaktadır. Veriler tanıma formu, Diyabetes Mellitus- Risk Algı Ölçeği ve Diyabet Öz Yönetim becerileri ölçeği ile toplandı. Verilerin değerlendirilmesinde tanımlayıcı istatistiksel yöntemler olarak sayı, yüzde, ortalama, standart sapma ve medyan kullanılmıştır. Verilerin dağılımı Kolmogorov- Smirnov ve Shapiro-Wilk testi ile değerlendirilmiştir. Non-parametrik verileri değerlendirmek için Mann-Whitney U testi, Kruskal-Wallis testi ve Spearman korelasyon analizi kullanılmıştır. (p<0.05) anlamlı kabul edildi.

**Bulgular:** Örneklem yaş ortalaması 49.96 yıl, %51'i kadın, %24.8'i okuma-yazma bilmiyor, %5.2'i lisansüstü eğitim sahibi, %45.1'inin gelir durumu kötü, %60.1'i Tip 2 diyabetli ve %36.6'sının en az bir komplikasyonu bulunmaktadır. Diabetes mellituslu bireylerin %87.6'sı komplikasyon gelişmesinden endişe duymaktadır, bu bireylerin öz-yönetim puanları endişe duymayan gruba oranla daha yüksek bulunmuş olup ve istatistiksel olarak anlamlı fark bulunmuştur (p<0.05). Çalışmada en fazla yüksek kan basıncı (%91.5) ve görme problemi (%90.8) en az ise ayak amputasyonu (%66) gelişmesinden endişe duyulduğu görülmüştür.

**Sonuç:** Diabetes mellituslu bireylerin öz-yönetimleri sosyodemografik ve hastalığa bağlı özelliklerden etkilenmektedir. Bireylerin, komplikasyon risk algılarının yüksek olmasının diyabet öz-yönetiminde pozitif artış sağladığı görülmüştür. Diabetes mellituslu birey eğitimlerinin geliştirilmesinde komplikasyon risk algısının öz yönetim üzerindeki etkisinin dikkate alınması önerilir.

**Anahtar Sözcükler:** Diabetes mellitus, Komplikasyon, Öz yönetim, Risk algısı, Hemşirelik

## Investigation of Diabetes Complication Risk Perception and Diabetes Self-Management Skills in Individuals with Diabetes

### ABSTRACT

**Aim:** It was aimed to examine the complication risk perception and diabetes self-management skills of individuals with diabetes.

**Material and Methods:** The data of the descriptive and relational study were collected using google forms. The sample consists of 153 diabetic individuals. Data were collected with the recognition form, Diabetes Mellitus-Risk Perception Scale, and Diabetes Self-Management Skills Scale. Number, percentage, mean, standard deviation and median were used as descriptive statistical methods in the evaluation of the data. The distribution of the data was evaluated with the Kolmogorov-Smirnov and Shapiro-Wilk test. Mann-Whitney U test, Kruskal-Wallis test and Spearman correlation analysis were used to evaluate non-parametric data.

**Results:** The mean age of the sample was 49.96 years, 51% were female, 24.8% were illiterate, 5.2% had postgraduate education, 45.1% had poor income, 60.1% had Type 2 diabetes and 36.6% had the highest It has few complications. 87.6% of individuals with diabetes were worried about the development of complications, their self-management scores were found to be higher than those of the non-concerned group, and a statistically significant difference was found (p<0.05). In the study, it was seen that the highest blood pressure (91.5%) and vision problems (90.8%) were the least concern of the development of foot amputation (66%).

ORCID: Mehmet Aytemur / 0000-0002-8381-5023, Bahar Vardar İnkaya / 0000-0002-9151-6795

Yazışma Adresi / Correspondence Address:

**Mehmet AYTEMUR**

Ankara Yıldırım Beyazıt Üniversitesi, Sağlık Bilimleri Enstitüsü, İç Hastalıkları Hemşireliği, Ankara, Türkiye  
Tel: 0 (543) 582 68 69 • E-posta: mehmetaytemur38az@gmail.com

DOI: 10.25048/tudod.1099172

Geliş tarihi / Received : 26.02.2022

Revizyon tarihi / Revision : 28.04.2022

Kabul tarihi / Accepted : 26.05.2022



**Conclusion:** Self-management of individuals with diabetes is affected by sociodemographic and disease-related characteristics. It has been observed that individuals' high risk of complications provides a positive increase in diabetes self-management. It is recommended to consider the effect of complication risk perception on self-management in the development of diabetes education.

**Keywords:** Diabetes, Complications, Self-management, Risk perception, Nursing

## GİRİŞ

Diabetes Mellitus (DM), insülin eksikliği ya da insülin etkisindeki bozulmalar nedeniyle vücudun karbonhidrat, yağ ve proteinlerden yeterli düzeyde yararlanamadığı, sık aralıklarla tıbbi takip gerektiren, mikrovasküler ve makrovasküler komplikasyonlara sebebiyet veren, kronik ve geniş spektrumlu endokrin ve metabolizma bozukluğu durumudur.

Diabetes mellitus hastalığının tüm dünyada görülme sıklığı her geçen gün daha da artmakta ve önemli bir sağlık sorunu hâline gelmektedir. Dünya üzerinde ortalama her 100 kişiden 8.3'ünün diabetes mellituslu bir birey olduğu tahmin edilmektedir. IDF 2019 verilerine göre dünya üzerinde 2019 yılında diabetes mellituslu birey sayısı 463 milyon iken bu sayının 2045 yılında %51 artış ile 700 milyona ulaşması beklenmektedir. Türkiye %11,1'lik prevalans oranı ile Avrupa ülkeleri arasında en yüksek orana sahip ülkedir. IDF 2019 diyabet atlası verilerine göre ülkemizde 6,6 milyon diabetes mellituslu birey yaşamaktadır ancak bu rakamın 2045 yılında 10 milyona ulaşması beklenmektedir. Ayrıca IDF 2045 tahminlerine göre Türkiye'nin 2045 yılında dünya üzerinde en çok diabetes mellituslu bireyin yaşadığı ilk 10 ülkeden birisi olacağı öngörülmüştür (1,2).

Diabetes Mellitus; retinopati, son dönem böbrek yetmezliği, koroner arter hastalığı, inme ve alt ekstremitte amputasyonlarının majör nedenidir ve ciddi bir hastalık yükü oluşturmaktadır (3).

Diabetes mellitus ve diabetes mellitus kaynaklı komplikasyonların oluşumu tüm dünyayı ilgilendiren küresel bir sağlık problemidir. Diabetes mellitus ve komplikasyonları nedeniyle yapılan tedavi ve bakım harcamaları hızlı bir şekilde artmakta ve bireylerin yaşam kalitesini ciddi bir şekilde düşürmektedir (4).

Diabetes mellitus'a bağlı gelişebilecek komplikasyonların önlenmesi ya da geciktirilmesi için diabetes mellituslu bireylerin, yaşamları boyunca diyabet yönetimlerini en iyi şekilde, kararlılıkla ve tükenmeden sağlamaları ve sürdürmelerini çok önemlidir.

Bunları yapabilmek için diabetes mellituslu bireylerin diyabet öz yönetim becerileri çok iyi olmalıdır. Öz yönetim; diabetes mellituslu bireylerin tedavinin gereklerini yerine getirmesi, tıbbi beslenme tedavisi ve fiziksel aktivitelere

uyumunu sağlayan öz bakım davranışlarıdır (5). Bireyin birçok öz yönetim kararı alması ve takip gerektiren karmaşık bakım aktivitelerini gerçekleştirmesini gerektirir (6). Pratik uygulama, karşılaşılan problemlerin çözümü, gerekli becerileri öğrenme ve günlük yaşamda uygulamayı kapsayan bir süreç olarak da tanımlanabilir (5).

Temel düzeyde kazanılması önemli olan diyabet öz yönetimi, normal kan şekeri düzeylerinde kalmayı ve uzun vadeli gelişebilecek komplikasyon riskini en aza indirmeyi amaçlamaktadır. Öz yönetim becerilerinin içeriğinde; düzenli kan şekeri takibi yapılması, fiziksel aktivite miktarının artırımı, kişiye uygun olan beslenme programının oluşturulmasının yanında risk oluşturabilecek davranışlardan sakınılması bulunur.

Diabetes mellitus'un kontrolü için yaşam şeklinin değişikliği son derece önemlidir. Öz yönetim anlayışının amacı uygun olan rutin davranış biçimi oluşturabilmektir (6).

Diabetes mellituslu bireylerin bakım ve tedavilerini etkili bir şekilde yönetebilmeleri için yeterli düzeyde öz yönetim becerisine sahip olmaları beklenir ve öz yönetim becerilerinin etkinliği artırılarak öz bakıma yönelik davranışlarının iyileştirilmesi ve daha üst düzeye ulaşması sağlanabilir (7).

Diabetes mellitus'un ilerlemesi ile ortaya çıkan komplikasyonlar genellikle diyabet yönetimi yetersiz veya etkisiz olan, diyabet yönetiminde yeterli öz yönetim becerisine sahip olmayan bireylerde görülmektedir. Kronik hastalıkların bakım ve tedavisinde gerekli öz-bakım aktivitelerinin özümsemesi ve günlük yaşamda uygulanması oldukça zor olup, bu uygulamaların yaşam boyu devam ettirilmesinde bireysel öz- yönetim becerilerinin yüksek olması önemli rol oynar (8).

Etkili ve başarılı bir diyabet yönetimi için öncelikle bireylerin diyabet öz yönetim becerilerinin ve bu becerilerin geliştirilmesinde etkin olan faktörlerin incelenmesi gerektiği düşünülmüş, bu noktadan hareketle bu araştırma planlanmıştır.

Bu bağlamda bu çalışma; Tip 1 ve Tip 2 diabetes mellituslu bireylerin öz-yönetim becerilerinin düzeylerini belirlemek, etkileyen faktörleri ve ayrıca komplikasyon gelişme risk algısı ve öz yönetim becerileri arasındaki ilişkiyi incelemek amacıyla gerçekleştirilmiştir.

### Araştırma Soruları

1. Diyabetli bireylerin komplikasyon risk algısı düzeyi nedir?
2. Diyabetli bireylerin öz yönetim düzeyi nedir?
3. Diyabet komplikasyon risk algı düzeyi ve öz yönetim düzeyi arasında ilişki var mıdır?

### GEREÇ ve YÖNTEMLER

#### Araştırmanın Amacı

Tanımlayıcı ve ilişkisel olarak yapılan bu çalışma; Tip 1 ve Tip 2 diabetes mellituslu bireylerin öz-yönetim becerilerinin düzeylerini belirlemek, öz yönetimi etkileyen faktörleri ve ayrıca komplikasyon gelişme risk algısı ve öz yönetim becerileri arasındaki ilişkiyi incelemek amacıyla gerçekleştirilmiştir.

#### Araştırmanın Türü, Evreni ve Örnekleme

Tanımlayıcı ve ilişkisel olarak yapılan çalışmanın verileri internet ortamında Google formlar ile 25.02.2022- 25.03.2022 tarihleri aralığında toplanmıştır. Çalışmanın evrenini; Tip1 veya Tip2 diabetes mellitus tanısı almış 18 yaş üzeri olan ve Konya ilinde bulunan herhangi bir ASM tarafından diabetes mellitus tanısı ile takibi devam eden, görme, işitme ve zihinsel engeli bulunmayan bireyler oluşturmaktadır. Çalışmanın örnekleme; çalışmanın veri toplama süresi içerisinde veri toplama formları gönderilen bireylerden çalışmaya katılım şartlarını sağlayan, çalışmaya gönüllü olarak katılmayı kabul ettiğini belirten ve veri formlarını eksiksiz doldurup araştırmacıya gönderen 153 Tip1 ve Tip2 diabetes mellituslu bireyden oluşmaktadır. Araştırmanın güç analizi G Power programı kullanılarak yapılmıştır. Araştırmanın gücü %95, alfa değeri 0.05, etki değeri  $d=0.3$  kabul edilerek ulaşılması gereken örneklem büyüklüğü 147 olarak bulunmuştur. Araştırma sonucunda  $n=153$  alfa değeri 0.05 ve 0.3 etki değeri ile birlikte çalışmanın son güç analizi çalışmanın başında olduğu gibi %95 olarak tespit edilmiştir.

#### Veri Toplama Araçları

Çalışmada toplanan veriler diyabetli birey tanıma formu, Diabetes Mellitus- Risk Algı Ölçeği ve Diyabet Öz Yönetim Skalası kullanılarak elde edilmiştir.

#### Diyabetli Birey Tanıma Formu

Bu form araştırmacı tarafından ilgili literatür incelemesi (9,10) sonucunda oluşturulmuş olup iki bölümden ve 18 sorudan oluşmaktadır. Formun ilk bölümünde diabetes mellituslu bireylerin sosyodemografik özelliklerini (yaş, cinsiyet, medeni durum, eğitim, gelir durumu vb.) ve sigara ve alkol kullanma alışkanlığını sorgulayan 10 soru yer almaktadır.

Formun ikinci bölümünde, bireylerin hastalık bilgisini içeren (diabetes mellitus tanı süresi, diabetes mellitus tipi, diabetes mellitus komplikasyonu varlığı, kronik hastalık varlığı, tedavi şekli vb.) 8 ifade bulunmaktadır.

#### Diyabetes Mellitus- Risk Algı Ölçeği

Diabetes mellituslu bireylerin diabetes mellitus komplikasyonlarına karşı olan risk algılarını ölçmek için uygulanmıştır. 25 madde ve 2 alt boyuttan 1.Risk bilgisi 2. Bileşik risk bilgisi (endişe, iyimserlik, kişisel hastalık riski, çevresel risk) oluşmaktadır. Ölçek ilk olarak 2007’de Walker ve ark. tarafından oluşturulmuştur (11). Ölçeğin, Türkçe geçerlik ve güvenilirlik çalışması Taşkın ve ark. tarafından yapılmıştır (12). Puanlar tüm boyutlar ve alt boyutlar için kendi içerisinde değerlendirilmektedir. Yüksek puan diabetes mellituslu bireylerin komplikasyon risk algısının yüksek düzeyde olduğu ve komplikasyon riski açısından endişe duyduğunu göstermektedir. Ölçeğin Türkçe geçerlik ve güvenilirlik çalışmasında genel cronbach alfa değeri 0,76 olarak bulunmuştur. Ölçeğin alt boyutlarında ise endişe alt boyutu için 0.83, iyimserlik alt boyutu için 0.91, kişisel hastalık riski alt boyutu 0,89 ve çevresel risk alt boyutu için 0,92 olarak tespit edilmiştir. Ölçeğin kullanılması için sorumlu yazardan yazılı onay alınmıştır. Bu çalışmada ölçeğin Cronbach alfa değeri 0,90 olarak bulunmuştur.

#### Diyabet Öz Yönetim Skalası

Diabetes mellituslu bireylerin diyabet öz yönetim becerilerini ölçmek için uygulanmıştır. Bu ölçek 2013’te Schmitt tarafından diabetes mellituslu hastaların diyabet öz yönetimlerini incelemek amacıyla geliştirilen, 16 maddeden oluşan bireysel değerlendirme ölçeğidir (13,14). Skalanın Türkçe geçerlik ve güvenilirliği N. Eroğlu ve N. Sabuncu tarafından yapılmıştır (14). Ölçek 4’lü likert tiptedir ve 3. Bana çok uyuyor, 2. Bana önemli ölçüde uyuyor, 1. Bana biraz uyuyor, 0. Bana hiç uymuyor şeklinde cevaplandırılmaktadır. Ölçeğin kullanılması için sorumlu yazardan yazılı onay alınmıştır. Ölçeğin Türkçe geçerlik ve güvenilirlik çalışmasında Cronbach alfa değeri 0,85 olarak bulunmuştur. Bu çalışmada ölçeğin Cronbach alfa değeri 0,90 olarak tespit edilmiştir.

#### Verilerin Toplanması

Veriler Konya ilinde bulunan farklı aile sağlığı merkezlerinde diabetes mellitus tanısı ile takiplerinin devam ettiği belirlenen bireylerden internet ortamında anket ve ölçekler ile toplanmıştır. Formların e-posta veya diğer araçlar ile diabetes mellituslu bireylere ulaştırılması yoluyla bireylerin çalışmaya katılımı sağlanmıştır. Formda çalışmanın amacı ve içeriği hakkında bilgi verilmiş ve bireylerin gönüllü olarak katılımlarını onaylaması istenmiştir. Soruları kendisi cevaplayabilecek bireylerin kendisinin cevaplaması cevap-

layamayacak durumda olanların ise araştırmacı veya bir yakınından yardım alması istenmiştir. Doldurulan formların internet ortamında kaydedilerek tekrar araştırmacıya gönderilmesi istenmiştir. Gönderilen formlar katılım şartları ve soruların tamamının yanıtlandığının teyit edilmesi için araştırmacı tarafından kontrol edildi. Şartları sağlayan bireylerin formları çalışmaya dahil edildi.

### Verilerin Analizi

Veriler, IBM SPSS versiyon 25.0 paket programında değerlendirilmiştir. Verilerin değerlendirilmesinde ortalama, standart sapma ve medyan kullanılmıştır. Verilerin normalliğine Shapiro-Wilk testi ve Kolmogorov-smirnov testi ile bakılmıştır. Verilerin normal dağılmamasından dolayı sosyodemografik, hastalık bilgisi ve diyabet öz yönetim skalasının puan ortalamalarının karşılaştırılmasında, bağımsız iki grup için Mann Whitney U, ikiden fazla bağımsız grup için Kruskal Wallis testi kullanılmıştır. Diyabet öz yönetim skolası puanları ile komplikasyon risk algısı ölçeği puanları arasındaki ilişkinin incelenmesi için Spearman korelasyon analizi yapılmıştır.  $p < 0.05$  anlamlı olarak kabul edildi.

### Araştırmanın Etik Yönü

Araştırmanın yapılabilmesi için Ankara Yıldırım Beyazıt Üniversitesi Sağlık Bilimleri Etik Kurulu'ndan 06.01.2022 tarihinde- 35 numaralı kararı ile izin alınmıştır. Araştırma, Helsinki Bildirgesi'nin kurallarına uyularak yürütülmüştür. Çalışmaya katılan bireyler çalışmaya katılımın gönüllülük esasına dayandığı hususunda bilgilendirilmiş ve bireylerden gönüllü katılım onayı alınmıştır.

### BULGULAR

Araştırmaya katılan 153 diabetes mellituslu bireyin yaş ortalaması 46,96 yıl ve %23,5'i 65 yaş üzeri olup, %51'i kadındır. Diabetes mellituslu bireylerin %24,8'i okuma yazma bilmemekte ve %21,6'sı yükseköğretim eğitimine sahipken %5,2'si yüksek lisans veya doktora mezunudur. Bireylerin %45,1'i gelir durumunu kötü olarak değerlendirmekte, %52,3'ü evli, %18,3'ü köyde yaşamaktadır.

Diabetes mellituslu bireylerin %34'ü sigara kullandığını, %11,1'i ise alkol kullandığını belirtmiştir. Diabetes mellituslu bireylere sorulan hastalığınız ile ilgili çevrenizden, kamu kuruluşu veya sivil toplum kuruluşlarından destek alıyormusunuz sorusuna %51,6'sı destek alıyorum, %48,4'ü ise destek almıyorum olarak cevap vermiştir.

Çalışmaya katılan diabetes mellituslu bireylerin %60,1'i Tip 2 diyabet hastası olup, %42,5'i 10 yıl üzeri hastalık süresine sahiptir. Diabetes mellituslu bireylerin %9,8'i sadece diyet ve egzersiz tedavisi uygularken %42,5' insülin tedavisi, %17,6'sı ise diyabet tedavisinde insülin ve oral antidiyabetik

ajanları bir arada kullanmaktadır (Tablo 1). Diabetes mellituslu bireylerin %39,9'u diyabet hastalığı hakkında eğitim aldığını belirtmiştir

Diabetes mellituslu bireylerin %37,9'unun (n=58) diyabet dışında en az bir kronik hastalığı daha bulunmaktadır. Kronik hastalık bulunan kişilerdeki hastalıkların sıklığı incelendiğinde; %74,2'sinde hipertansiyon, %43,9'unda kalp-damar hastalığı, %36,4'ünde obezite görüldüğü belirlenmiştir. Örneklemenin %36,6'sının diabetes mellitus'a bağlı komplikasyonu bulunmaktadır. Komplikasyon bulunan bireylerde komplikasyonların sıklığı incelendiğinde; %74,6'sında retinopati, %44,4'ünde kardiyovasküler komplikasyonlar, %42,9'unda nefropati ve %27'sinde nöropati geliştiği belirlenmiştir (Tablo 1).

**Tablo 1:** Diabetes Mellituslu Bireylerin Diabetes Mellitus'a Dair Özellikleri.

Özellikler	Sonuç n (%)
<b>Diabetes mellitus tipi</b>	
Tip 1	61 (39.9)
Tip 2	92 (60.1)
<b>Diabetes mellitus tanı süresi</b>	
1-4 yıl	40 (26.1)
5-10 yıl	48 (31.4)
10 ve üzeri yıl	65 (42.5)
<b>Ailede diabetes mellitus bulunması</b>	
Var	80 (52.3)
Yok	73 (47.7)
<b>Diyabet eğitimi alma durumu</b>	
Aldım	61 (39.9)
Almadım	92 (60.1)
<b>Tedavi şekli</b>	
Sadece diyet ve egzersiz	15 (9.8)
Oral antidiyabetik tedavi	46 (30.1)
Insülin tedavisi	65 (42.5)
Insülin ve oral antidiyabetik	27 (17.6)
<b>Diabetes mellitus'a ek kronik hastalık varlığı*</b>	
Var	58 (37.9)
Kalp-damar hastalığı	29 (43.9)
Herhangi bir kanser türü	12 (18.2)
Obezite	24 (36.4)
Kas- iskelet hastalığı	9 (13.6)
Kronik solunum hastalıkları	18 (27.3)
Kronik böbrek yetmezliği	20 (30.3)
Hipertansiyon	49 (74.2)
Yok	95 (62.1)

\*Birden fazla seçenek işaretlenmiştir.



Diabetes mellituslu bireylerin Diyabet Öz Yönetim Skalası puan ortalamalarının dağılımı incelendiğinde, diyabet öz yönetiminde en etkin oldukları alan glikoz yönetimi olarak belirlenirken, diyabet yönetiminde en az etkin oldukları alan ise fiziksel aktivite olarak tespit edilmiştir (Tablo 2).

Diabetes mellituslu bireylerin Diyabet Öz Yönetim Skalası puanlarının dağılımı incelendiğinde, puan ortalamaları  $5.87 \pm 1.98$  olarak bulunmuştur. Ayrıca bireylerin en fazla “Reçetede yazılan diyabet ilaçlarımı kullanıyorum” %90,8, “Kan şekeri seviyemi özenle ve dikkatle kontrol ediyorum” %79.4 oranında davranışlara uyum gösterdiği; en az ise “Diyabet bakımım ile ilgili doktorumu daha sık görmem gerektiğini düşünüyorum” %27.4, “En uygun kan şekeri seviyesine ulaşmak için düzenli fiziksel egzersiz yaparım” %45.7 oranında davranışlara uyum gösterdiği tespit edilmiştir.

Çalışmada diabetes mellituslu bireylerin sosyodemografik ve hastalık özellikleri ile Diyabet Öz Yönetim Skala puanları karşılaştırıldığında; cinsiyet değişkeni dışında yaş, eğitim durumu, ekonomik durum, yaşanan yer, hastalık tanı süresi, diabetes mellitus tipi, tedavi şekli, diyabet eğitimi, sosyal destek gibi değişkenler ile diyabet yönetim becerileri arasında anlamlı ilişki bulunmuştur ( $p < 0.05$ ). Çalışmada 18-34 yaş aralığında olanlar, yükseköğretim eğitim düzeyine sahip olan, ekonomik durumu iyi olan, yaşamının büyük kısmını şehirde sürdüren, hastalık tanı süresi 1-4 yıl aralığında olan, diyabet tipi Tip 1 olan, diyabet tedavi şekli insülin olan, diyabet eğitimi aldığını belirtenler ile hastalığı konusunda çevresinden sosyal destek aldığını belirtenlerin diyabet öz yönetim becerilerinin daha iyi olduğu tespit edilmiştir ( $p < 0.05$ ). Ayrıca diabetes mellitus dışında en az bir kronik hastalığı bulunan ve diabetes mellitus kaynaklı gelişmiş komplikasyonu bulunan bireylerin diyabet öz yönetim beceri puanları kronik hastalığı ve komplikasyonu bulunmayan bireylerden daha yüksek bulunmuştur ve bu farkın istatistiksel olarak anlamlı olduğu saptanmıştır ( $p < 0.05$ ) (Tablo 3).

Diabetes mellituslu bireyler, komplikasyon risk algısını ölçmek için yöneltilen sorulara %67.1’i “her gün ayak kontrolü yapmak komplikasyon riskini azaltır”, %89,5’i “Kan şekeri normalde yakın değerlerde tutmak komplikasyon riskini azaltır”, %72.4’ü “Yılda bir göz muayenesi yaptırmak komplikasyon riskini azaltır” yanıtını vermiştir ve kan şekerinin normal tutulması ve rutin kontrollerin düzenli olarak yapılmasının diabetes mellitus komplikasyon riskini azaltacağını söyleyenlerin Diyabet Öz Yönetim beceri puanlarının daha yüksek olduğu ve farkın istatistiksel olarak anlamlı olduğu tespit edilmiştir (Tablo 4).

Çalışmada diabetes mellituslu bireylere yöneltilen en çok hangi komplikasyonun gelişmesinden endişe duyuyorsu-

**Tablo 2:** Diyabet Öz Yönetim Ölçeği alt boyutları puan ortalamaları

Diyabet Öz Yönetim Ölçeği	Puan Ortalaması
Glikoz Yönetimi	7.14±2.05
Diyet Kontrolü	5.67±2.29
Fiziksel Aktivite	4.77±3.31
Sağlık Hizmetlerinin Kullanımı	5.27±1.70
<b>DÖYÖ Genel Puan Ortalaması</b>	<b>5.87±1.98</b>

DÖYÖ: Diyabet Öz Yönetim Ölçeği

nuz ifadesine diyabetli bireyler en fazla yüksek kan basıncı %91,5, görme problemleri %90,8 ve böbrek fonksiyon bozukluğu %90,1 en az uyuşuk ayak ve yara gelişmesi %77,1 ve ayak amputasyonundan %66 endişe duyduklarını belirtmişlerdir. Diabetes mellitus’un komplikasyonlarına yakalanma yönünde endişe duyuyorum ifadesine diabetes mellituslu bireylerin %52,3’ü kesinlikle katılıyorum, %35,3’ü ise katılıyorum, %11,8’i katılmıyorum şeklinde yanıt vermiştir. Diabetes mellituslu bireylerin Diyabet Öz Yönetim Skalasından aldıkları puanlar incelendiğinde; grupların medyanları kesinlikle katılıyorum 6.87, katılıyorum 5.20 ve katılmıyorum 4.58 olarak tespit edilmiştir. Diabetes mellitus’un komplikasyonlarına yakalanma yönünde endişe duyma değişkeni ile Diyabet Öz Yönetim beceri düzeyi arasında istatistiksel olarak anlamlı ilişki olduğu saptanmıştır. Öz yönetim beceri puanları arasındaki fark anlamlıdır. ( $P < 0.001$ ) ( $p < 0.05$ ) (Tablo 4).

Diabetes mellituslu bireylerin hastalıklarının bakımı hakkında gerekli bilgiye sahip olması, gelecekte yaşanabilecek durumlar hakkında bilgili olması ve komplikasyon risk algılarının yüksek olması bireyleri olumsuz durumlardan korunmak amacıyla daha iyi bir diyabet yönetimine yönlendirdiği ve diyabet yönetim becerilerinin geliştirilmesi teşvik ettiği düşünülmektedir.

Tablo 5’te Komplikasyon Risk Algı Ölçeği alt boyutları ile Diyabet Öz- Yönetim Ölçeği puanlarının korelasyonu verilmiştir. Spearman korelasyon analizinde diyabetli bireylerin komplikasyon risk bilgisi ve bileşik risk bilgisi (çevresel risk) alt boyutunda aldıkları puanlar ile Diyabet Öz-Yönetim Ölçeği puanları arasında pozitif yönde istatistiksel olarak anlamlı bir ilişki tespit edilmiştir ( $p < 0.05$ ). Bileşik risk bilgisi altında bulunan (Endişe ve iyimserlik ve kişisel hastalık riski) alt boyutları ile Diyabet Öz- Yönetim Ölçeği puanları arasında zayıf bir ilişki tespit edilmiş ancak Diyabet Öz- Yönetim Ölçeği puanları ile kişisel hastalık riski alt boyutu arasında istatistiksel olarak anlamlı ilişki bulunamamıştır ( $p > 0.05$ ) (Tablo 5).

**Tablo 3:** Diabetes mellituslu bireylerin sosyodemografik ve hastalık özellikleri ile diyabet öz yönetim ölçeği puanlarının karşılaştırılması.

Özellikler	Diyabet Öz Yönetim Skalası/ Medyan	Test, Anlamlılık
<b>Yaş</b>		
18-34	6.87	KW= 35.629 p<0.001**
35-44	6.66	
45-64	5.31	
65 ve üzeri	4.16	
<b>Cinsiyet</b>		
Kadın	6.04	U=2.766
Erkek	5.20	p=0.563
<b>Eğitim durumu</b>		
Okuma-yazma bilmiyor	3.75	KW=46.045 p<0.001**
İlkokul	5.62	
Ortaokul	6.04	
Lise	6.14	
Üniversite	7.08	
Yüksek lisans-Doktora	7.81	
<b>Ekonomik durumu</b>		
Kötü	5.20	KW=24.006 p<0.001**
Orta	6.04	
İyi	7.29	
<b>En uzun yaşanılan yer</b>		
Köy	4.27	KW=17.454 p<0.001**
İlçe	5.83	
İl	6.66	
<b>Tanı süresi</b>		
1-4 yıl	6.77	KW=9.963 p=0.007**
5-10 yıl	6.45	
10 yıl üzeri	5.20	
<b>Diabetes mellitus tipi</b>		
Tip 1	6.87	U=1.476
Tip 2	5.20	p<0.001**

KW: Kruskal Wallis testi U: Mann Whitney U testi \*\*p<0.05

## TARTIŞMA

Diabetes Mellitus çağımızda gelişmiş ve gelişmekte olan her toplumda giderek yaygınlığı artan ve sebep olduğu mikro ve makro komplikasyonlar ile ülkelere önemli bir ekonomik yük oluşturmakla birlikte artan mortalite ve morbiditesi ile de sağlık sistemine yük oluşturan önemli bir halk sağlığı problemi olarak öne çıkmaktadır (15). Non travmatik ekstremite amputasyonu, körlük ve son zamanlarda görülen böbrek yetmezliklerinin en sık nedeni diabetes mellitustur (16).

Bu çalışmada diabetes mellituslu bireylerin yaş ortalaması 46,96 olarak saptanmıştır. Türkiye’de ve dünyada diabetes

Özellikler	Diyabet Öz Yönetim Skalası/ Medyan	Test, Anlamlılık
<b>Tedavi şekli</b>		
Diyet ve egzersiz	6.25	KW=23.545 p<0.001**
Oral antidiyabetik	5.83	
İnsülin tedavisi	6.87	
Oral antidiyabetik ve İnsülin tedavisi	4.16	
<b>Diyabet eğitimi</b>		
Aldım	6.08	U=1.388
Almadım	5.20	p<0.001**
<b>Hastalığım hakkında sosyal destek</b>		
Alıyorum	6.87	U=1.822
Almıyorum	5.20	p<0.001**
<b>Ailede diabetes mellitus bulunması</b>		
Var	5.41	U=3.504
Yok	6.66	p=0.033**
<b>Medeni durum</b>		
Evli	5.62	KW=7.229 p=0.027**
Bekâr	6.87	
Boşanmış	5.83	
<b>Kronik hastalık</b>		
Var	5.10	U=3.285
Yok	6.66	p=0.031**
<b>Diabetes mellitus komplikasyonu</b>		
Var	5.20	U=3.622
Yok	6.66	p=0.001**

mellituslu bireylerde yapılan çalışmalarda (8,17-19) yaş ortalamasının 50-60 aralığında olduğu görülmüştür bu çalışmada yaş ortalamasının genele oranla daha düşük olmasının nedeninin çalışmaya katılan tanı alma süresi 1-5 yıl arasında olan Tip 1 diyabetli hasta sayısının diğer çalışmalara nazaran daha fazla olmasından kaynaklandığı düşünülmektedir.

Araştırmamızda diabetes mellituslu bireylerin %36,6’sının diabetes mellitus’a bağlı olarak gelişmiş komplikasyonu olduğu tespit edilmiştir (Tablo 1). En çok görülen komplikasyonlar ise sırasıyla %74,6 retinopati, %44,4 kardiyovasküler problemler, %42,9 nefropati ve %27 nöropati olarak belirlenmiştir. Yapılan diğer çalışmalarda, Eroğlu’nun 2018

**Tablo 4:** Komplikasyon risk algısı ve diyabet öz yönetim ölçeği puanlarının karşılaştırılması.

Komplikasyon risk algısı	%	Diyabet Öz Yönetim Skalası Medyan	Test Anlamlılık
<b>Her gün ayaklarınızı kontrol etmek</b>			
Riski artırır	%5.2	5.10	KW=41.738
Etkisi yoktur	%26.8	4.16	P<0.001**
Riski azaltır	%68	6.87	
<b>Kan şekerinizi normale yakın değerlerde tutmak</b>			
Riski artırır	%1.3	4.06	KW=12.320
Etkisi yoktur	%9.2	3.85	P=0.002**
Riski azaltır	%89.5	6.25	
<b>Diyabetin komplikasyonlarına yakalanma yönünde endişe duyuyorum.</b>			
Kesinlikle katılıyorum	%52.9	6.87	
Katılıyorum	%35.8	5.20	KW=24.817
Katılmıyorum	%11.8	4.58	P<0.001**
Kesinlikle katılmıyorum	***		

KW: Kruskal Wallis testi \*\*p<0.05 \*\*\*Veri yok

**Tablo 5:** Komplikasyon risk algı ölçeği alt boyutları ve diyabet öz- yönetim ölçeği puan korelasyonu.

Komplikasyon risk algı ölçeği alt boyutları	r	p
Komplikasyon risk bilgisi	0.538	<0.001**
Bileşik risk bilgisi	0.670	<0.001**
Endişe ve iyimserlik	0.280	<0.001**
Kişisel hastalık riski	0.240	0.143
Çevresel risk	0.480	0.020*

r: Spearman korelasyon, p: anlamlılık oranı \*p<0.05 \*\*p<0.01

yılında Tip 2 diyabetlilerle yaptığı çalışmada diabetes mellituslu bireylerin %35'inde komplikasyon geliştiği başka bir çalışmada ise komplikasyon sıklığı %41,7 olarak belirtilmiştir (17,20). Yapılan çeşitli çalışmalarda diabetes mellituslu bireylerde görülen mikrovasküler komplikasyonların sıklığı bizim çalışmamızı destekler niteliktedir (21,22). Komplikasyon oranlarındaki farklılıkların örneklem grubunun sosyodemografik farklılıkları, diyabeti yönetme durumu ve bireylerin tanı sürelerinin arasındaki farklılıktan kaynaklandığı düşünülmektedir.

Bu çalışmada diabetes mellituslu bireylerin, diyabet komplikasyon alanlarından en fazla görme ve kalp damar hasarından endişe duydukları tespit edilmiştir. Ayrıca çalışmada diabetes mellituslu bireylerin en az ayak amputasyonu ve ayaklarda his kaybı ve yara oluşumundan endişe duydukları tespit edilmiştir. Diabetes mellitus bireyin yeterli diyabet öz yönetim becerisine sahip olmadığı durumlarda tüm vücu-

du etkileyen kronik bir rahatsızlıktır. Bu sebeple bireylerin ayırım yapmadan diyabet öz yönetimi kapsamında tüm vücudu kapsayan diyabet yönetim becerilerini benimseyip uygulaması en doğru olandır. Yapılan diğer çalışmalarda bu çalışmanın aksine diabetes mellituslu bireylerin ayak komplikasyonları ve ayak bakımı konularında farkındalıklarının daha yüksek olduğu bulunmuştur (23). Çalışma sonuçlarında oluşan farklılıkların bireylerin sosyokültürel özelliklerinden kaynaklandığı düşünülmektedir.

Çalışmada diabetes mellituslu bireylerin yaşlarının artması ile birlikte diyabet öz yönetim becerisi puanlarının düştüğü saptanmıştır bu durum istatistiksel olarak anlamlı bulunmuştur (p<0.05) (Tablo 3). Endonezya'da diabetes mellituslu bireylerin öz yönetimini etkileyen faktörleri belirlemek amacıyla yapılan çalışmada yaş faktörünün öz yönetim düzeyi üzerinde belirleyici etkisi olduğu görülmüştür (24). İleri yaşla birlikte gelen ek kronik rahatsızlıklar ve günlük yaşamdaki problemler, hareket kısıtlılığı gibi durumlar diyabet öz yönetimini güçleştirmektedir. Aynı zamanda yaşın ilerlemesi ile sağlık okuryazarlığı da azalmakta ve diabetes mellituslu bireyler verilen eğitimden daha az fayda görmektedir. Bu anlamda sonuçlar literatür ile uyumludur.

Diyabet eğitimi almış bireylerin öz yönetim becerileri eğitim almamış olanlardan daha yüksektir ve bu aradaki fark istatistiksel olarak anlamlı bulunmuştur (p<0.05) (Tablo 3). Luo ve ark.nın 2015 yılında yaptıkları çalışmada diyabet eğitimi almanın diyabet yönetiminin tüm alanları üzerine olumlu etkisi olduğunu belirlemiştir (25). Bizim çalışmamızda bu bulguyu desteklemekte ve diyabet eğitiminin diyabet yönetiminde etkin rol oynadığını göstermektedir.

Bu eğitimlerin diabetes mellituslu birey ve toplum sağlığında ne kadar önemli rol oynadığı düşünüldüğünde diyabet hemşirelerinin önemi bir defa daha kanıtlanmış olmaktadır.

Araştırmamızda bireylerin eğitim düzeyi ile öz-yönetim beceri düzeyi arasında istatistiksel olarak anlamlı fark olduğu belirlenmiştir. Diabetes mellituslu bireylerin eğitim düzeyi arttıkça diyabet öz-yönetim beceri puanlarının da arttığı saptanmıştır ( $p<0.05$ ) (Tablo 3). Mollaoğlu ve Bağ'ın 2009 yılında yaptıkları çalışmada diyabet yönetimine ilişkin öz etkililik ölçeğinin tüm alt boyutlarında eğitim durumu arttıkça diyabet yönetiminin daha iyi olduğu görülmüştür (26). Bu durumu destekler sonuçlar Yanık ve Özgül'ün çalışmasında da görülmektedir (8). Bu durum eğitim düzeyi arttıkça bilgiye daha kolay ulaşma, öğrenilen bilgileri hayata geçirme ve bireyin kişisel sağlık yönetimi alanında farkındalığının artması ile ilişkili olabilir.

Bu çalışmada gelir durumunu iyi olarak belirtenlerin diyabet öz yönetim beceri düzeyi, gelir durumunu kötü olarak tanımlayanlara göre daha yüksek tespit edilmiştir ve bu durum istatistiksel olarak anlamlı bulunmuştur ( $p<0.05$ ) (Tablo 3). Literatürde bu durumu destekleyen çalışmalar (26-28) olduğu gibi diyabet yönetimi ile bireylerin gelir durumunu ilişkilendirmeyen çalışmalarda mevcuttur (8). Gelir durumu sağlık hizmetlerine ulaşmada önemli bir faktördür. Aynı zamanda gelir durumunun iyi olması yüksek bir yaşam kalitesini beraberinde getirmesi diabetes mellituslu bireylerin hastalığın gereklerine uygun şekilde yaşamasında rol oynamasından dolayı diyabet öz yönetiminde etkili olduğu düşünülmektedir.

Çalışmada bireylerin hastalık tanı süresi arttıkça öz yönetim beceri düzeylerinin düştüğü ve bu durumun istatistiksel olarak anlamlı olduğu saptanmıştır ( $p<0.05$ ) (Tablo 3). İran toplumunda 2019'da yapılan bir çalışmada diabetes mellitus tanı süresinin artması öz yönetim alt boyutlarından sağlık hizmeti kullanımı ve kan şekeri ve diyet kontrolünde bireyin daha iyi olduğu saptanmış ancak fiziksel aktivite alanında ise olumsuz etki göstermiştir (28). Bu durumu destekleyen başka çalışmalar da bulunmaktadır (24). Kronik hastalıklarda tanı süresinin uzun olması, bireylerin tedaviyi sürdürmesi ve öz bakımını olumsuz etkilemekte ve uzun vadede bireylerde tükenmişliği sebep olabilmektedir. Orta ve ileri yaştaki diabetes mellituslu bireylerin kişisel yeterlilik kaybı yaşama ve hastalıkla ilgili belirsizlik endişeleri, genç diabetes mellituslu bireylere göre daha azdır. Bu durumun, öz bakım becerilerinin artırılması ve düzenli olarak uygulanmasını etkilediği düşünülmektedir.

Çalışmada diabetes mellituslu bireylerin, diabetes mellitus tedavi yöntemlerinden %42,5 ile insülin tedavisi ve %30,1 ile oral antidiyabetik tedavisi uyguladıkları belirlenmiştir

(Tablo 1). Bireylerin uyguladıkları tedavi ile diyabet öz yönetim beceri düzeyleri arasında bir ilişki olduğu görülmüş ve bu ilişki istatistiksel açıdan anlamlı bulunmuştur. En yüksek diyabet öz yönetim puanına sahip grup insülin tedavisi uygulayanlar olarak belirlenmiştir ( $p<0.05$ ) (Tablo 3). Becker ve ark.nın çalışmasında insülin kullanmanın fiziksel aktivite puanı üzerine negatif; ayak bakımı, kendi kendine kan şekeri izlemi, diyet planlama ve diyabet günlüğü tutma puanı üzerine ise pozitif etkisi olduğu belirlenmiştir (29). İnsülin kullanımı, bireylerin daha sık kan şekeri takibi yapmasını gerektirmektedir ve bu durum diyabet yönetiminde bireyleri daha etkin kılmaktadır ayrıca insülin kullanımı sürekli takip ve tıbbi denetim gerektiren bir durum olması sebebiyle insülin kullanan bireylerin sağlık kontrolleri diğer diyabetli bireylere göre daha düzenli yapılmaktadır. Bu anlamda çalışma sonuçları literatür ile uyumludur.

Çalışmada komplikasyonu bulunan bireylerin diyabet öz yönetim beceri puanları komplikasyonu bulunmayan bireylerden daha yüksek olarak tespit edilmiştir (Tablo 4). Becker ve ark. yaptıkları çalışmada komplikasyonu olan bireylerin fiziksel aktivite konusunda kötü ancak kendi kendine kan şekeri takibi ve diğer diyabet öz yönetim becerileri konusunda iyi olduklarını belirtmiştir (29). Yine bu durumu destekleyen başka çalışmalar da vardır (6,30). Komplikasyonu bulunan bireylerin var olan durumun ilerlemesini ve yeni morbiditelerin gelişmesini önlemek için ve ayrıca olası mortalite riskine karşı beslenme ve egzersiz, kan şekeri takibi ve sağlık kontrollerine daha fazla önem verdikleri düşünülmektedir. Bu davranışların komplikasyon oluşmadan önce gösterilmemesi düşündürücüdür.

Diabetes mellituslu, yaşam boyu devam eden kronik bir hastalık olduğu için, diabetes mellituslu bireyler yaşam boyu diyabet bakım ve gerekli tedavilerine uyum göstermeleri bireyin yaşam kalitesi ve hastalığın prognozu açısından çok önemlidir.

Çalışmada elde edilen bulgular doğrultusunda, diabetes mellituslu bireylerin diyabet öz-yönetim puan ortalamalarının ( $5.87\pm 1.98$ ) pozitif yönde olduğu tespit edilmiştir. Çalışmaya göre, yaşı ve tanı süresi düşük olan, eğitim seviyesi yüksek, diyabet eğitimi aldığını bildiren ve çevresinden sosyal destek alan diabetes mellituslu bireylerin diyabet öz-yönetim beceri düzeylerinin daha yüksek olduğu belirlenmiştir. Ayrıca komplikasyon gelişmesi açısından endişe duyduğunu bildiren, rutin ayak muayenesi, kan şekerini normal değerlerde tutmanın ve yılda bir göz muayenesinin komplikasyon riskini azalttığını düşündüğünü bildirenlerin, kan şekerini normal değerlerde tutmak için diyet ve düzenli egzersiz yapanların diyabet öz-yönetim beceri düzeyleri daha yüksek olarak tespit edilmiştir.



Çalışmada diabetes mellituslu bireylerin en düşük komplikasyon risk farkındalığının diyabetik ayak ve diğer ayak problemleri konusunda olduğu görülmüştür.

Bu çalışmanın sonuçlarına göre, diabetes mellituslu bireylere verilecek bakım ve eğitimlerde bireylerin hastalık özellikleri ve sosyodemografik özellikleri dikkate alınarak yapılmasının daha doğru olacağı düşünülmektedir. Verilecek eğitimlerin, her birey için kişisel olarak, sosyodemografik ve hastalık özellikleri dikkate alınarak düzenlenmesi ayrıca komplikasyonlar hakkındaki içeriğin geniş tutulması, komplikasyon riskinin her zaman göz önünde bulundurulması gerekliliği ve rutin kontrollerin düzenli yapılmasının yanında komplikasyonların önlenmesinde ne derece önemli olduğunun eğitimlerde daha sık vurgulanması önerilmektedir. Diabetes mellituslu bireylerin eğitimi sırasında, diyabetik ayağın diabetes mellitus hastalarında önemli bir risk olduğunun, bunun önlenmesi için ayak sağlığı ve bakımını sürdürmenin önemi ve rutin olarak ayakların kontrol edilmesinin ve nasıl yapılacağı anlatılması önemlidir.

Araştırma verilerinin internet ortamında toplanmasından dolayı internet ulaşımı olmayan ve kullanımını bilmeyen diabetes mellituslu bireylere ulaşmakta zorluk yaşanmıştır. Çalışma anket ve ölçeklerin ulaştırılabildiği ve katılmaya gönüllü olan diabetes mellituslu bireylerle yürütüldüğü için araştırma sonuçları tüm evrene genellenemez.

### Teşekkür

Çalışma süreci boyunca desteğini esirgemeyen Ankara Yıldırım Beyazıt Üniversitesi Sağlık Bilimleri Fakültesi Arş. Gör. Tuğba Bilgehan'a teşekkür ederiz.

### Yazarların Makaleye Katkı Beyanı

Yazarlar makaleye eşit katkı sağlamıştır.

### Çıkar Çatışması

Yazarların çıkar çatışması yoktur.

### Finansal Destek

Herhangi bir kurumdan finansal destek alınmamıştır.

### Etik Kurul Onayı

Çalışmaya Ankara Yıldırım Beyazıt Üniversitesi Sağlık Bilimleri Etik Kurulu'ndan 06.01.2022 tarihinde- 35 numaralı kararı ile izin alınmıştır.

## KAYNAKLAR

1. International Diabetes Federation: IDF Diabetes Atlas, Brussels, Belgium 2021, 10. Baskı, IDF Diyabet Atlası 2021, IDF Diyabet Atlası (diabetesatlas.org) Erişim tarihi: 17.03.2022
2. International Diabetes Federation: IDF Diabetes Atlas, Brussels, Belgium 2019, 9. Baskı, IDF Diyabet Atlası (diabetesatlas.org) Erişim tarihi: 17.03.2022
3. American Diabetes Association. Standards of Medical Care in Diabetes 2022, Diabetes Care, 45(1), 1-270. Volume 45 Issue Supplement\_1 | Diabetes Care | American Diabetes Association (diabetesjournals.org) Erişim tarihi: 24.03.2022
4. Tuchman A. Diabetes and the public's health. Lancet. 2009;374(9696):1140-1141.
5. Yüksel M, Bektaş H. Tip 2 diyabet öz yönetiminin güçlendirilmesinde mobil sağlık uygulamalarının kullanımı: Literatür derlemesi. Türkiye Klinikleri Hemsirelik Bilimleri. 2021;13(2):424-434.
6. Powers MA, Bardsley J, Cypress M, Duker P, Funnell MM, Hess Fischl A, Maryniuk MD, Siminerio L, Vivian E. Diabetes self-management education and support in type 2 diabetes: A joint position statement of the American Diabetes Association, the American Association of Diabetes Educators, and the Academy of Nutrition and Dietetics. Diabetes Care. 2015;38(7):1372-1382.
7. Boothby MR, Salman P. The grounding of the construct of self-efficacy in type 2 diabetic patients' Own thinking. Turkish Clinics Endocrinology. 2010;5(2):39-48.
8. Özgül E, Yanık YT. Tip 2 diyabetli bireylerin öz-yeterlilik düzeylerinin değerlendirilmesi. Anadolu Hemşirelik ve Sağlık Bilimleri Dergisi. 2016; 19(3):166-174.
9. TÜRKDİAB Diyabet Tanı ve Tedavi Rehberi 2021, Türkiye Diyabet Vakfı, Armoni Nüans Baskı Sanatları A.Ş., Güncellenmiş 10. Baskı, İstanbul, 2021 Erişim adresi: [https://www.turkdiab.org/admin/PICS/webfiles/Diyabet\\_Tani\\_ve\\_Tedavi\\_Rehberi\\_2021.pdf](https://www.turkdiab.org/admin/PICS/webfiles/Diyabet_Tani_ve_Tedavi_Rehberi_2021.pdf), Erişim Tarihi: 05.09.2021
10. Türkiye Endokrinoloji ve Metabolizma Derneği Diabetes Mellitus Çalışma ve Eğitim Grubu, Diabetes Mellitus ve Komplikasyonlarının Tanı, Tedavi ve İzlem Kılavuzu, BAYT Bilimsel Araştırmalar Basın Yayın ve Tanıtım Ltd. Şti., 14. Baskı, Ankara, 2020 Erişim adresi: [https://temd.org.tr/admin/uploads/tbl\\_kilavuz/20200625154506-2020tbl\\_kilavuz86bf012d90.pdf](https://temd.org.tr/admin/uploads/tbl_kilavuz/20200625154506-2020tbl_kilavuz86bf012d90.pdf) Erişim tarihi: 05.09.2021
11. Walker EA, Caban A, Schechter CB, Basch CE, Blanco E, DeWitt T, Kalten MR, Mera MS, Mojica G. Measuring comparative risk perceptions in an urban minority population: The risk perception survey for diabetes. Diabetes Educ. 2007;33(1):103-110.
12. Taşkın-Yılmaz F, Karakoç-Kumsar A, Celik S. The Turkish validity and reliability study of the Risk Perception Survey-Diabetes Mellitus Scale. International Journal of Caring Sciences. 2018; 11(3):1597-1608.
13. Schmitt A, Gahr A, Hermanns N, Kulzer B, Huber J, Haak T. The diabetes self-management questionnaire (DSMQ): Development and evaluation of an instrument to assess diabetes self-care activities associated with glycaemic control. Health Qual Life Outcomes. 2013;11:138.
14. Eroğlu N, Sabuncu N. Diyabet öz yönetim skalasının (DÖYS) Türk toplumuna uyarlanması: Geçerlik ve güvenilirlik çalışması. Hemşirelik Bilimi Dergisi. 2019; 1(3):1-6.
15. Ergin E, Akın S, Kazan S, Erdem ME, Tekçe M, Aliustaoğlu M. Lipid profile of diabetic patients: Awareness and the rate of treatment success. SCIE. 2013;24(3):157-163.

16. Yoon HJ, Cho YZ, Kim JY, Kim BJ, Park KY, Koh GP, Lee DH, Lim DM. Correlations between glucagon stimulated c-peptide levels and microvascular complications in type 2 diabetes patients. *Diabetes Metab J.* 2012;36(5):379-387.
17. Gedik S, Koçođlu D. Kırsal kesimde yaşıyan tip 2 diyabetli hastalarda öz yeterlilik düzeyi, Kırsalda ve Uzaktan Sağlık. 2018; 18(1): 1-11.
18. Litwak L, Goh SY, Hussein Z, Malek R, Prusty V, Khamseh ME. Prevalence of diabetes complications in people with type 2 diabetes mellitus and its association with baseline characteristics in the multinational A1chieve study. *Diabetol Metab Syindr.* 2013;5(1):57.
19. Onat A. TEKHARF 2017 tıp dünyasının kronik hastalıklara yaklaşımına öncülük, İstanbul, Lagos Yayıncılık, 2017.
20. Eroğlu N. Diabetes mellitusun komplikasyonları. *Izmir Democracy University Health Sciences Journal.* 2018; 1(2):6-12.
21. Çelik S, İdiz C, Bağdemir E, Purisa S, Dinççağ N, Satman İ. Diyabetlilerde kendi kendine kan şekeri izlemi ile HbA1c ve diyabet komplikasyonlarının karşılaştırılması. *Beslenme ve Diyet Dergisi.* 2018;46(2):118-124.
22. Kalaycı Ö, Açıkgöz B, Bayraktaroğlu T, Ayođlu FN. Diyabetli hastaların ayak bakımı ve diyabetik ayak hakkındaki bilgi, tutum ve davranışlarının değerlendirilmesi. *Türkiye Diyabet ve Obezite Dergisi.* 2018; 4(2): 98-107.
23. Çelik S, Yılmaz FT, Bağdemir E, Dinççağ N. Diyabet tanısı alan bireylerde ayak bakım davranışları ve ilişkili faktörler. *Mersin Üniversitesi Sağlık Bilimleri Dergisi.* 2021;14(1): 23-34.
24. Rachmawati U, Sahar J, Wati DNK. The association of diabetes literacy with self-management among older people with type 2 diabetes mellitus: A cross-sectional study. *BMC Nurs.* 2019;18(Suppl 1):34.
25. Luo X, Liu T, Yuan X, Ge S, Yang J, Li C, Sun W. Factors influencing self-management in Chinese adults with type 2 diabetes: A systematic review and meta-analysis. *Int J Environ Res Public Health.* 2015;12(9):11304-11327.
26. Mollaoğlu M, Bağ E. Self-efficacy of hemodialysis patients and the affecting factors. *İstanbul Üniversitesi Tıp Fakültesi Dergisi.* 2009;72(2):37-42.
27. Erol O, Enc N. Hypoglycemia fear and self-efficacy of Turkish patients receiving insulin therapy. *Asian Nursing Research.* 2011;5(4): 222-228.
28. Khalooei A, Benrazavy L. Diabetes self-management and its related factors among type 2 diabetes patients in primary health care settings of Kerman, Southeast Iran. *Journal of Pharmaceutical Research International.* 2019; 29(4):1-9.
29. Becker J, Emmert-Fees KMF, Greiner GG, Rathmann W, Thorand B, Peters A, Karl FM, Laxy M, Schwettmann L. Associations between self-management behavior and sociodemographic and disease-related characteristics in elderly people with type 2 diabetes - New results from the population-based KORA studies in Germany. *Prim Care Diabetes.* 2020;14(5):508-514.
30. Magee M, Bowling A, Copeland J, Fokar A, Pasquale P, Youssef G. The ABCs of diabetes: Diabetes self-management education program for African Americans affects A1C, lipid-lowering agent prescriptions, and emergency department visits. *Diabetes Educ.* 2011;37(1):95-103.

## The Evaluation of Plasma Vitamin E and Plasma Nitrite/Nitrate Anion Levels in Newly Diagnosed Type 2 Diabetes Mellitus Patients

Ayşe Ceylan HAMAMCIOĞLU<sup>1</sup>  , Zehra SAFİ OZ<sup>2</sup> , Taner BAYRAKTAROĞLU<sup>3</sup> 

<sup>1</sup>Zonguldak Bulent Ecevit University, Faculty of Pharmacy, Department of Biochemistry, Zonguldak, Turkey

<sup>2</sup>Zonguldak Bulent Ecevit University, Faculty of Medicine, Department of Medical Biology, Zonguldak, Turkey

<sup>3</sup>Zonguldak Bulent Ecevit University, Faculty of Medicine, Department of Endocrinology, Zonguldak, Turkey

Cite this article as: Hamamcioglu AC et al. The evaluation of plasma vitamin E and plasma nitrite/nitrate anion levels in newly diagnosed type 2 diabetes mellitus patients. *Turk J Diab Obes* 2022;2: 131-136.

### ABSTRACT

**Aim:** Oxidative stress induces the onset of type 2 Diabetes mellitus (T2DM). Both plasma vitamin E (VE) and nitrite/nitrate anion (NOx) levels might be crucial factors to determine diabetes induced endothelial damage through different mechanisms. Therefore, in this study, we aimed to evaluate plasma VE and NOx concentrations of newly diagnosed T2DM patients and to understand whether any correlation exists with the patients' lipid profiles.

**Material and Methods:** Blood samples were taken when the patients (n=15) and the controls (n=15) first came to our university's diabetes polyclinic for investigation and were used to detect plasma VE and NOx levels. Patients' files were evaluated to record both the demographic data and biochemical parameters. The data was distributed normally according to Kolmogorov-Smirnov test. Therefore, Student t test was chosen to compare patient and control data and Pearson test was applied for correlation analysis.

**Results:** In newly diagnosed T2DM patients, total cholesterol (TC) and triglyceride levels were found to be significantly elevated (p=0.036, and p<0.001, respectively), whereas, HDL-cholesterol levels were significantly reduced (p<0.001). Plasma NOx levels increased in T2DM patients and this was in positive correlation with TC levels (r=0.392, p=0.032). Plasma VE levels reduced in the diabetic group. A significant negative correlation was found between plasma VE and TC (r=-0.415, p=0.022) as well as triglyceride (r=-0.380, p=0.039) levels.

**Conclusion:** This study demonstrates that the protective effect of VE on cell membrane decreases in T2DM. The elevation of plasma NOx levels is due to increased nitric oxide synthase levels in hyperglycemia. Although no correlation was found between plasma VE and NOx levels, they can be used as specific biomarkers in understanding T2DM induced vascular damage especially in patients with high TC levels.

**Keywords:** Vitamin E, Nitrites, Nitrates, Cholesterol, Diabetes mellitus;type 2

## Yeni Tanı Almış Tip 2 Diabetes Mellitus Hastalarında Plazma E Vitamini ve Plazma Nitrit/Nitrat Anyon Düzeylerinin Değerlendirilmesi

### ÖZ

**Amaç:** Oksidatif stres, tip 2 Diabetes mellitus (T2DM) başlangıcını indükler. Hem plazma E vitamini (EV) hem de nitrit/nitrat anyon (NOx) seviyeleri, farklı mekanizmalar yoluyla diyabetin neden olduğu endotelial hasarı belirlemek için çok önemli faktörler olabilir. Bu nedenle bu çalışmada yeni tanı almış T2DM hastalarının plazma EV ve NOx konsantrasyonlarını değerlendirmeyi ve hastaların lipid profilleri ile herhangi bir korelasyon olup olmadığını anlamayı amaçladık.

**Gereç ve Yöntemler:** Hastalar (n=15) ve kontroller (n=15) üniversitemiz diyabet polikliniğine sağlık muayenesi için ilk geldiklerinde kan örnekleri alındı ve plazma EV ve NOx düzeylerinin saptanması için kullanıldı. Hasta dosyaları hem demografik verileri hem de

ORCID: Ayşe Ceylan Hamamcioglu / 0000-0003-3440-4700, Zehra Safi Oz / 0000-0003-1359-5026, Taner Bayraktaroglu / 0000-0003-3159-6663

Correspondence Address / Yazışma Adresi:

Ayşe Ceylan HAMAMCIOĞLU

Zonguldak Bulent Ecevit University, Faculty of Pharmacy, Department of Biochemistry, Zonguldak, Turkey

Phone: +90 532 397 28 52 • E-mail: ceylan\_h@yahoo.com

DOI: 10.25048/tudod.1143765

Received / *Geliş tarihi* : 14.07.2022

Revision / *Revizyon tarihi* : 26.08.2022

Accepted / *Kabul tarihi* : 26.08.2022



biyokimyasal parametreleri kaydetmek için değerlendirildi. Veriler Kolmogorov-Smirnov testine göre normal dağıldı. Bu nedenle hasta ve kontrol verilerinin karşılaştırılmasında Student t testi ve korelasyon analizi için Pearson testi uygulandı.

**Bulgular:** Yeni tanı konmuş T2DM hastalarında total kolesterol (TK) ve trigliserit düzeyleri anlamlı olarak yükselirken (sırasıyla  $p=0,036$  ve  $p<0,001$ ), HDL-kolesterol düzeyleri ise anlamlı düzeyde azaldı ( $p<0,001$ ). T2DM hastalarında plazma NOx seviyelerindeki artış TK seviyeleri ile pozitif korelasyon gösterdi ( $r=0,392$ ,  $p=0,032$ ). Diyabet grubunda plazma EV seviyeleri azaldı. Plazma EV ve TK ( $r=-0,415$ ,  $p=0,022$ ) ve ayrıca trigliserit ( $r=-0,380$ ,  $p=0,039$ ) düzeyleri arasında anlamlı bir negatif korelasyon bulundu.

**Sonuç:** Bu çalışma, EV'nin hücre zarı üzerindeki koruyucu etkisinin T2DM'de azaldığını göstermektedir. Plazma NOx seviyelerinin yükselmesi, hiperglisemide artan nitrik oksit sentaz seviyelerine bağlıdır. Plazma EV ve NOx seviyeleri arasında bir ilişki bulunmamakla birlikte, özellikle yüksek TK seviyeleri olan hastalarda T2DM'nin neden olduğu vasküler hasarı anlamada spesifik biyobelirteçler olarak kullanılabilirler.

**Anahtar Sözcükler:** E vitamini, Nitritler, Nitratlar, Kolesterol, Diabetes mellitus; Tip 2

## INTRODUCTION

Oxidative stress is formed by an enhancement in reactive oxygen species as a result of an enhancement in free radical production, together with a decay in the antioxidant defense mechanism. Lipid peroxidation occurs by the exposure of the lipid layer of the cell membrane to free radicals. It is known that Vitamin E (VE) is localized in the cell membrane and demonstrates an antioxidant effect by inhibiting lipid peroxidation (1). Hypertriglyceridemia and the reduction in high density lipoprotein-cholesterol (HDL-C) levels are the characteristics of dyslipidemia and it is generally found in type 2 diabetics (2). The deterioration of lipid profiles causes endothelial damage mediated vascular diseases.

Under the conditions of type 2 Diabetes mellitus (T2DM), pancreatic beta cells cannot produce insulin properly or insulin resistance may occur in the target tissues of the body. International Diabetes Federation data indicate that in 2015, almost 415 million people (aged 20-79 years) worldwide were diagnosed as diabetic and this number is estimated to be 642 million by 2040 (3).

Nitric oxide synthase reacts with L-arginine to produce nitric oxide (NO). L-citrulline is formed as a byproduct. NO has a very short half-life (< 4 seconds). Before being excreted into the urine, first nitrite and then, with the effect of oxygenated haemoglobin, nitrate occurs. Detection of plasma nitrite/nitrate (NOx) levels of the patients reflect both the amount of NO formed from NO synthesis and the amount of NO stored and can be converted back to NO in case of need (4). It has been reported that the endothelial dysfunction occurs during insulin resistance, before the formation of T2DM (5). During impaired endothelial dependent vasodilatation, NO activity declines and this usually happens at the early stages of hypercholesterolemia, before the structural changes occur in the vascular wall (6). In T2DM, due to insufficient effects of plasma VE, lipid peroxidation gets triggered and the integrity of the cell membrane deteriorates.

This might lead to an increase in plasma NOx levels and endothelial dysfunction occurs.

Even though hyperglycemia induced microvascular complications in T2DM has been clearly established, the mechanisms between insulin action, endothelial dysfunction, and NO production has not been cleared. In newly diagnosed T2DM patients, vascular endothelial function may be affected by the dual action of plasma VE and NOx levels. Therefore in this study, we aimed to detect plasma VE and NOx levels and to investigate whether a correlation exists between these parameters as well as the lipid profiles.

## MATERIAL and METHODS

### Study Population

Individuals who applied to our university's Health Practice and Research Center Endocrinology Polyclinic between September 2015 and March 2016 to be searched for Type 2 diabetes and found healthy formed our control group and the ones who were diagnosed with T2DM for the first time [fasting blood glucose level  $\geq 126$  mg/dl, 75-gm oral glucose tolerance test (GTT, 2-hour value)  $\geq 200$  mg/dl, and the glycosylated haemoglobin (HbA1C)  $\geq 6.5\%$ ] formed our patient group (7). Both patients ( $n=15$ ) and controls ( $n=15$ ) had no other disease related to organ damage, were all above 18 years of age, were not pregnant or breastfeeding, were non-alcoholic and non-smokers. In addition, patients were randomly selected among people who are not using any medications or vitamins

### Biochemical Data Collection and Laboratory Analysis

On the individuals' first visit to the hospital to be diagnosed as T2DM, an additional 10 ml venous blood samples were taken into gel containing tubes to measure plasma VE and NOx levels spectrophotometrically. Plasma samples were collected into the eppendorf tubes after centrifugation the whole blood at 3500 rpm for 10 minutes. Eppendorf tubes were stored at  $-20$  C firstly and then transferred to  $-80$  C



deep freeze within 2 months period. The demographical data and the lipid profiles; HDL-C, low density lipoprotein cholesterol (LDL-C), total cholesterol (TC) and triglycerides (TG) of the patients were all collected from the patients' files.

The study was approved by our University's Ethics Committee adhering to the Declaration of Helsinki (approval number 2014-157-30/09) and informed consent form was signed by all the patients and healthy controls.

### Measurement of Plasma Vitamin E (VE)

Plasma VE levels were measured as described by Martinek, in 1964 (8). The principle of this method is based on the reduction of ferrous iron to ferric iron with the effect of VE and the spectrophotometrical determination of the specific color formed by 2,4,6, tripridyl-s-triazine.

### Measurement of Plasma Nitrite/Nitrate (NOx) levels

Plasma NOx levels were determined according to the method of Green (9). Plasma samples were mixed with Griess reagent and incubated for 45 minutes at 37°C. The principle of the assay depends on the formation of diazonium ion with the interaction of nitrite and sulfanilamide which then formed a chromophoric azo product with the addition of N-[1-Naphthyl]ethylenediamine (9, 10).

### Statistical Analysis

Statistical analysis were performed by using SPSS 19.0 software (SPSS Inc., Chicago, Ill., USA), and the distribution of data was determined by the Kolmogorov-Smirnov test.

According to the results, plasma nitrite, plasma VE, TG, TC, LDL-C and HDL-C test results distributed normally. Student t test was chosen to compare patient and control data. Pearson test was applied for correlation analysis. Variables were expressed as mean  $\pm$ SD. A value of  $p < 0.05$  was considered as statistically significant for all tests.

### RESULTS

A total of 15 newly diagnosed T2DM patients and 15 controls were included in this study. There were less men than women in both groups (33.33% in T2DM patients and 40.00% in controls). Creatinine, plasma NOx and LDL-C levels were all found to be increased in the T2DM patients but the differences were not significant ( $p = 0.204$ ,  $p = 0.603$  and  $p = 0.236$ , respectively). We found statistically significant differences in plasma VE levels ( $p < 0.005$ ) as well as TC ( $p = 0.05$ ), TG ( $p < 0.001$ ) and HDL-C ( $p < 0.001$ ) levels (Table 1).

According to Pearson correlation analysis, TC was found to be positively correlated with plasma NOx ( $r = 0.392$ ;  $p = 0.032$ ) and negatively correlated with plasma VE levels ( $r = -0.380$ ;  $p = 0.039$ ), which were all significant at the 0.05 level. TG levels were found to be negatively correlated with both plasma VE levels ( $r = -0.415$ ;  $p = 0.022$ ) (significant at the 0.05 level) and HDL-C levels ( $r = -0.547$ ;  $p = 0.002$ ) (significant at the 0.01 level) (Table 2).

### DISCUSSION

In the present study, it was aimed to determine plasma VE and NOx levels in T2DM patients and to investigate wheth-

**Table 1:** Differences between HbA1c groups in demographic data, creatinine, plasma vitamin E and plasma nitrite/nitrate levels, together with lipid profiles.

	HbA1C > 6.5% (n=15)	HbA1C $\leq$ 6.5% (n=15)	p value
	Mean $\pm$ SD	Mean $\pm$ SD	
Age (years)	47.72 $\pm$ 11.02	44.40 $\pm$ 10.05	NS
Sex ratio (% male)	33.33	40.00	NS
BMI (kg/m <sup>2</sup> )	31.21 $\pm$ 3.28	28.42 $\pm$ 2.12	NS
Creatinine (mg/dl)	0.77 $\pm$ 0.13	0.72 $\pm$ 0.09	0.204
Nitrite/nitrate (umol/L)	7.89 $\pm$ 3.60	7.13 $\pm$ 4.38	0.603
Vitamin E (umol/L)	9.26 $\pm$ 1.23*	12.18 $\pm$ 3.08*	0.002
<b>Lipid Profiles</b>			
Total cholesterol (mg/dl)	210.93 $\pm$ 38.00*	186.87 $\pm$ 18.45*	0.036
Triglycerides (mg/dl)	196.93 $\pm$ 40.82*	115.33 $\pm$ 35.96*	0.000
LDL cholesterol (mg/dl)	138.80 $\pm$ 32.90	126.93 $\pm$ 18.97	0.236
HDL cholesterol (mg/dl)	43.47 $\pm$ 5.53*	61.53 $\pm$ 12.69*	0.000

**HbA1c:** Hemoglobin A1c, **SD:** Standard deviation, **BMI:** Body mass index, **LDL:** Low density lipoprotein, **HDL:** High density lipoprotein, **NS:** Non significant.

**Table 2:** Pearson correlation analysis of plasma vitamin E, plasma nitrite/nitrate, creatinine and lipid profiles.

Variables	Vitamin E	Nitrite/nitrate	Triglyceride	Total cholesterol	LDL-C	HDL-C	Creatinine	
Vitamin E	r	1						
	p							
Nitrite/nitrate	r	-0.105	1					
	p	0.579						
Triglyceride	r	-0.415*	0.081	1				
	p	0.022	0.672					
Total cholesterol	r	-0.380*	0.392*	0.408*	1			
	p	0.039	0.032	0.025				
LDL-C	r	-0.177	-0.219	0.184	-0.116	1		
	p	0.348	0.246	0.330	0.543			
HDL-C	r	0.201	0.083	-0.547**	-0.080	-0.090	1	
	p	0.287	0.661	0.002	0.675	0.636		
Creatinine	r	-0.114	0.262	0.023	0.342	0.096	-0.212	1
	p	0.549	0.161	0.903	0.064	0.613	0.260	

er there is a correlation between these parameters and lipid profiles. Our study showed that total cholesterol levels are negatively correlated with plasma VE levels and positively correlated with plasma NO<sub>x</sub> levels which may suggest that the protective role of VE on the cell membrane is reduced in T2DM.

Insufficient insulin secretion causes hyperglycemia and this could lead to changes in plasma lipoproteins in T2DM patients. Especially in non-insulin dependent (type 2) diabetes, the lipoprotein abnormalities include hypertriglyceridemia and reduced plasma HDL-C (11-13). Similar to these findings, we also found a significant increase in TC ( $p < 0.05$ ) and TG ( $p < 0.001$ ) levels of newly diagnosed T2DM patients and a significant decrease in HDL-C ( $p < 0.001$ ) levels. LDL-C levels of our patients also increased but this increase was not significant. As explained by Goldberg (2001), the deficiency of lipoprotein lipase enzyme which converts very low density lipoprotein (VLDL) to LDL may suppress LDL synthesis in untreated T2DM patients (14).

Due to its very short half-life, the quantification of NO is difficult. Therefore, in this study, stable degradation products of NO, nitrite (NO<sub>2</sub><sup>-</sup>) and nitrate (NO<sub>3</sub><sup>-</sup>), are measured by using Griess reagent which is defined as a reliable method (9). Plasma NO<sub>x</sub> content is assessed by several studies. According to our results, plasma NO<sub>x</sub> levels were also found to be higher than the non-diabetics, but this was not significant ( $p = 0.603$ ). We found “a positive correlation between TC levels and plasma NO<sub>x</sub> levels ( $r = 0.392$ ;  $p = 0.032$ ). In another study, basal plasma nitrate levels were

found to be significantly higher in T2DM patients compared to non-diabetic subjects ( $p < 0.01$ ). This was in correlation with the increasing intima ± media thickness (IMT) levels of the carotid artery (15). In a study, it was reported that in human aortic endothelial cells, NO synthase (NOS) levels elevate with high blood glucose levels. An elevation of NOS cause an increase in blood flow and leads to reduced relaxation of blood vessels, especially, in the further stages of Diabetes mellitus (16). On the contrary, in pulmonary arterial hypertension, it was reported that the circulating NO<sub>x</sub> levels reduced almost three times in patients (17). Another study reported a reverse correlation between plasma NO<sub>x</sub> and plasma LDL-C as well as TC levels in patients with coronary artery disease. Similar to our study, the difference between patients and healthy individuals was not found significant (18).

The present study reports a significant reduction of plasma VE levels ( $p < 0.005$ ) in newly diagnosed T2DM patients. There are also other studies reporting reduced VE levels in T2DM patients (19-21). This finding might be related with the depletion of antioxidants due to an increase in oxidative stress levels. According to the results of a study conducted in Sweden, high serum VE concentration has a protective role in the development of diabetes mellitus (22). The present finding of decreased plasma VE and increased plasma NO<sub>x</sub> levels in patients with type 2 diabetes mellitus can be ameliorated by VE supplementation. Study results suggesting that type 2 diabetes patients should take VE supplements are conflicting. Mayer-Davis et al. could not establish a relationship between VE intake and diabetes development (23).

Similarly, in a study conducted in type 2 diabetes patients, 600 IU VE was supplied for ten years and it was found that the risk of type 2 diabetes development did not decrease (24). Also in another study no significant changes in plasma NOx levels and lipid profiles were found in T2DM patients given 400 IU VE for 8 weeks (25). However, many studies have reported that the risk of developing type 2 diabetes is reduced by VE supplementation. Engelen et al. reported no change in glycated haemoglobin, lipid profiles and blood biochemistry values, but a reduction in TBARS production and lipoprotein (LDL and VLDL) peroxidizability in Type 1 diabetes mellitus patients after 3 months. These effects were not found as a result of VE supplementation for an additional 3-9 months (26). As a result, it has been concluded that long-term VE supplements are not effective on diabetes.

The main limitation of our study was its small sample size. The relationship between plasma VE, plasma NOx and lipid profiles has not been previously investigated in newly diagnosed T2DM patients. Total cholesterol levels which is being detected as part of a routine laboratory analysis has negative correlation with plasma VE levels ( $r=-0.380$ ;  $p=0.039$ ) and positive correlation with plasma NOx levels ( $r=0.392$ ;  $p=0.032$ ). This finding may help to develop new diagnostic and therapeutic approaches for T2DM patients.

To our knowledge, this is the first study that investigates plasma VE and NOx levels to understand the factors related with oxidative stress induced endothelium derived vascular changes in T2DM patients. In the light of our findings, we believe that larger studies could be designed to better understand the underlying mechanisms of T2DM induced vascular damage.

#### Acknowledgement

We would like to thank Çınar Severcan (PhD) for his help in statistical analysis.

#### Author Contributions

**Ayse Ceylan Hamamcioglu, Zehra Safi Oz and Taner Bayraktaroglu** together designed the work. **Ayse Ceylan Hamamcioglu** wrote the draft after interpreting the data. The authors all revised the draft critically for important intellectual content. **Ayse Ceylan Hamamcioglu** prepared the manuscript for submission to the journal. They both finally approved the version to be published. The authors both agreed to be accountable for all aspects of the work in ensuring that questions related to the accuracy or integrity of any part of the work are appropriately investigated and resolved.

#### Conflicts of Interest

The authors report no conflicts of interest.

#### Financial Disclosure

This study was funded by Zonguldak Bülent Ecevit University Scientific Research Project (BAP) Unit (Project number: BAP 2015-92436924-01).

#### Ethical Approval

The authors state that they have obtained appropriate institutional review board approval from Zonguldak Bülent Ecevit University Local Ethics Committee decision no: 2014-157-30/09) and have followed the principles outlined in the Declaration of Helsinki for human investigations. In addition, informed consent has been obtained from the participants involved in this study.

#### Peer Review Process

Extremely peer-reviewed and accepted.

#### REFERENCES

- Jiang Q. Natural forms of vitamin E: Metabolism, antioxidant, and anti-inflammatory activities and their role in disease prevention and therapy. *Free Radic Biol Med.* 2014;72:76-90.
- Jialal I, Amess W, Kaur M. Management of hypertriglyceridemia in the diabetic patient. *Curr Diab Rep.* 2010;10(4):316-320.
- Ogurtsova K, da Rocha Fernandes JD, Huang Y, Linnenkamp U, Guariguata L, Cho NH, Cavan D, Shaw JE, Makaroff LE. IDF Diabetes Atlas: Global estimates for the prevalence of diabetes for 2015 and 2040. *Diabetes Res Clin Pract.* 2017;128:40-50.
- Bueno M, Wang J, Mora AL, Gladwin MT. Nitrite signaling in pulmonary hypertension: Mechanisms of bioactivation, signaling, and therapeutics. *Antioxid Redox Signal.* 2013;18(14):1797-1809.
- Hadi HA, Suwaidi JA. Endothelial dysfunction in diabetes mellitus. *Vasc Health Risk Manag.* 2007;3(6):853-876.
- Vallance P, Chan N. Endothelial function and nitric oxide: Clinical relevance. *Heart.* 2001;85(3):342-350.
- American Diabetes Association. 1. Improving Care and Promoting Health in Populations: Standards of Medical Care in Diabetes-2021. *Diabetes Care.* 2021;44(Suppl 1):S7-S14.
- Martinek RG. Method for the determination of vitamin E (total tocopherols) in serum. *Clin Chem.* 1964;10:1078-1086.
- Green LC, Wagner DA, Glogowski J, Skipper PL, Wishnok JS, Tannenbaum SR. Analysis of nitrate, nitrite, and [15N]nitrate in biological fluids. *Anal Biochem.* 1982;126(1):131-138.
- Giustarini D, Rossi R, Milzani A, Dalle-Donne I. Nitrite and nitrate measurement by Griess reagent in human plasma: Evaluation of interferences and standardization. *Methods Enzymol.* 2008;440:361-380.
- D'Agostino RB Jr, Hamman RF, Karter AJ, Mykkanen L, Wagenknecht LE, Haffner SM; Insulin Resistance Atherosclerosis Study Investigators. Cardiovascular disease risk factors predict the development of type 2 diabetes: The insulin resistance atherosclerosis study. *Diabetes Care.* 2004;27(9):2234-2240.

12. Ren X, Chen ZA, Zheng S, Han T, Li Y, Liu W, Hu Y. Association between triglyceride to HDL-C ratio (TG/HDL-C) and insulin resistance in Chinese patients with newly diagnosed type 2 diabetes mellitus. *PLoS One*. 2016;11(4):e0154345.
13. Safari S, Amini M, Aminorroaya A, Feizi A. Patterns of changes in serum lipid profiles in prediabetic subjects: Results from a 16-year prospective cohort study among first-degree relatives of type 2 diabetic patients. *Lipids Health Dis*. 2020;19(1):193.
14. Goldberg IJ. Clinical review 124: Diabetic dyslipidemia: Causes and consequences. *J Clin Endocrinol Metab*. 2001;86(3):965-971.
15. Maejima K, Nakano S, Himeno M, Tsuda S, Makiishi H, Ito T, Nakagawa A, Kigoshi T, Ishibashi T, Nishio M, Uchida K. Increased basal levels of plasma nitric oxide in Type 2 diabetic subjects. Relationship to microvascular complications. *J Diabetes Complications*. 2001;15(3):135-143.
16. Cosentino F, Hishikawa K, Katusic ZS, Lüscher TF. High glucose increases nitric oxide synthase expression and superoxide anion generation in human aortic endothelial cells. *Circulation*. 1997;96(1):25-28.
17. Zhang R, Wang XJ, Zhang HD, Sun XQ, Zhao QH, Wang L, He J, Jiang X, Liu JM, Jing ZC. Profiling nitric oxide metabolites in patients with idiopathic pulmonary arterial hypertension. *Eur Respir J*. 2016;48(5):1386-1395.
18. Tanaka S, Yashiro A, Nakashima Y, Nanri H, Ikeda M, Kuroiwa A. Plasma nitrite/nitrate level is inversely correlated with plasma low-density lipoprotein cholesterol level. *Clin Cardiol*. 1997;20(4):361-365.
19. Salonen JT, Nyyssönen K, Tuomainen TP, Mäenpää PH, Korpela H, Kaplan GA, Lynch J, Helmrich SP, Salonen R. Increased risk of non-insulin dependent diabetes mellitus at low plasma vitamin E concentrations: A four year follow up study in men. *BMJ*. 1995;311(7013):1124-1127.
20. Nourooz-Zadeh J, Rahimi A, Tajaddini-Sarmadi J, Tritschler H, Rosen P, Halliwell B, Betteridge DJ. Relationships between plasma measures of oxidative stress and metabolic control in NIDDM. *Diabetologia*. 1997;40(6):647-653.
21. Martín-Gallán P, Carrascosa A, Gussinyé M, Domínguez C. Biomarkers of diabetes-associated oxidative stress and antioxidant status in young diabetic patients with or without subclinical complications. *Free Radic Biol Med*. 2003;34(12):1563-1574.
22. Arnlöv J, Zethelius B, Risérus U, Basu S, Berne C, Vessby B, Alftan G, Helmersson J; Uppsala Longitudinal Study of Adult Men Study. Serum and dietary beta-carotene and alpha-tocopherol and incidence of type 2 diabetes mellitus in a community-based study of Swedish men: Report from the Uppsala Longitudinal Study of Adult Men (ULSAM) study. *Diabetologia*. 2009;52(1):97-105.
23. Mayer-Davis EJ, Costacou T, King I, Zaccaro DJ, Bell RA; Insulin Resistance and Atherosclerosis Study (IRAS). Plasma and dietary vitamin E in relation to incidence of type 2 diabetes: The Insulin Resistance and Atherosclerosis Study (IRAS). *Diabetes Care*. 2002;25(12):2172-2177.
24. Liu S, Lee IM, Song Y, Van Denburgh M, Cook NR, Manson JE, Buring JE. Vitamin E and risk of type 2 diabetes in the women's health study randomized controlled trial. *Diabetes*. 2006;55(10):2856-2862.
25. Rafraf M, Bazyun B, Sarabchian MA, Safaeiyan A, Gargari BP. Vitamin E improves serum paraoxonase-1 activity and some metabolic factors in patients with type 2 diabetes: No effects on nitrite/nitrate levels. *J Am Coll Nutr*. 2016;35(6):521-528.
26. Engelen W, Keenoy BM, Vertommen J, De Leeuw I. Effects of long-term supplementation with moderate pharmacologic doses of vitamin E are saturable and reversible in patients with type 1 diabetes. *Am J Clin Nutr*. 2000;72(5):1142-1149.



# Effects of Glargine u300 on Low-Density Lipoprotein (LDL), Triglyceride(TG) and Blood Glucose Levels: Real-Life Outcomes

Ahmet Toygar KALKAN , Bilge BAŞDOĞAN , Özge ÖZER , Fatma Belgin EFE ,  
Medine Nur KEBAPÇI , Aysen AKALIN , Göknur YORULMAZ  ✉

Eskisehir Osmangazi University, School of Medicine, Department of Endocrinology and Metabolism, Eskisehir, Turkey

Cite this article as: Kalkan AT et al. Effects of glargine u300 on low-density lipoprotein (LDL), triglyceride(TG) and blood glucose levels: real-life outcomes. Turk J Diab Obes 2022;2: 137-142.

## ABSTRACT

**Aim:** In real life, we aimed to evaluate the effect of new generation insulin glargine u-300 on fasting blood glucose, HbA1c, LDL and triglyceride levels.

**Material and Methods:** This is a retrospective cohort study. We retrospectively reviewed patients who applied to the Endocrinology and metabolism outpatient clinic of Eskişehir Osmangazi University in 2019, whose old generation basal insulin was replaced with glargine u-300 and whose antilipidemic treatment was not changed. We compared fasting blood glucose(mg/dl), HbA1c(%), LDL(mg/dl) and triglyceride(mg/dl) values at baseline and after 3 months. We also evaluated these data by separating them into genders. Shapiro-Wilk normality test was performed for continuous variables. Wilcoxon Signed Ranks test was performed for non-normally distributed variables.

**Results:** Data concerning 109 patients were analysed. The fasting blood glucose average and median value decreased in control after starting glarjin u-300. However, it was not statistically different ( $p=0.06$ ). The HbA1c control value (8.8%) decreased statistically significantly compared to the baseline value (9.61%) ( $p<0.001$ ). The LDL control value(116.6mg/dl) also decreased statistically significantly compared to the baseline value (124mg/dl) ( $p<0.001$ ). Although Hba1c and LDL were significant, there was no significant difference in terms of triglycerides. When we evaluate the sexes separately, we see that fasting blood glucose, HbA1c, LDL and triglyceride values decrease more in men. Fasting blood glucose, which does not show statistically significant difference in women, has been shown to decrease significantly in men.

**Conclusion:** We think that showing statistically significant HbA1c and LDL decline with the Glarjin u-300 in real-life data is promising for further studies. At the same time, despite the significant decrease in fasting blood glucose in men, the inability to show it in women should be considered as data that need further evaluation.

**Keywords:** Glargine u-300, LDL, HbA1c, Triglyceride

## Glargin u300'ün Düşük Yoğunluklu Lipoprotein (LDL), Trigliserid (TG) ve Kan Şekeri Düzeyleri Üzerindeki Etkileri: Gerçek Yaşam Sonuçları

### ÖZ

**Amaç:** Gerçek hayatta yeni nesil insülin glarjin u-300'ün açlık kan şekeri, HbA1c, LDL ve trigliserit düzeylerine etkisini değerlendirmeyi amaçladık.

**Gereç ve Yöntemler:** Eskişehir Osmangazi Üniversitesi Endokrinoloji ve Metabolizma polikliniğine 2019 yılında başvuran, eski nesil bazal insülin yerine glargine u-300 kullanılan ve antilipidemik tedavisi değişmeyen hastaları geriye dönük olarak inceledik. Başlangıçta ve 3 ay sonra açlık kan şekeri(mg/dl), HbA1c(%), LDL(mg/dl) ve trigliserit(mg/dl) değerlerini karşılaştırdık. Biz de bu verileri cinsiyetlere

ORCID: Ahmet Toygar Kalkan / 0000-0002-9709-1871, Bilge Başdoğan / 0000-0002-2617-7790, Özge Özer / 0000-0003-1795-329X, Fatma Belgin Efe / 0000-0002-1976-6060, Medine Nur Kebapçı / 0000-0002-8286-5256, Aysen Akalin / 0000-0003-3550-2871, Göknur Yorulmaz / 0000-0001-8596-9344

Correspondence Address / Yazışma Adresi:

Özge ÖZER

Eskisehir Osmangazi University, School of Medicine, Department of Endocrinology and Metabolism, Eskisehir, Turkey  
Phone: +90 538 063 39 11 • E-mail: ozer1.ozge@gmail.com

DOI: 10.25048/tudod.1092781

Received / Geliş tarihi : 24.03.2022

Revision / Revizyon tarihi : 17.06.2022

Accepted / Kabul tarihi : 05.07.2022



ayırarak değerlendirdik. Sürekli değişkenler için Shapiro-Wilk normallik testi yapıldı. Normal dağılım gösteren değişkenler için paired sample t testi, normal dağılım göstermeyen değişkenler için Wilcoxon Signed Ranks testi uygulandı.

**Bulgular:** 109 hasta ile ilgili veriler analiz edildi. Açlık kan şekeri ortalaması ve medyan değeri kontrolde glarjin u-300'e başladıktan sonra azaldı. Ancak istatistiksel olarak farklı değildi ( $p=0,06$ ). HbA1c kontrol değeri (%8,8) başlangıç değerine (%9,61) göre istatistiksel olarak anlamlı derecede azaldı ( $p<0,001$ ). LDL kontrol değeri (116,6mg/dl) ayrıca başlangıç değerine (124mg/dl) kıyasla istatistiksel olarak önemli ölçüde azaldı ( $p<0,001$ ). HbA1c ve LDL anlamlı olmasına rağmen trigliseridler açısından anlamlı fark yoktu. Cinsiyetleri ayrı ayrı değerlendirdiğimizde erkeklerde açlık kan şekeri, HbA1c, LDL ve trigliserit değerlerinin daha fazla düştüğünü görüyoruz. Kadınlarda istatistiksel olarak anlamlı farklılık göstermeyen açlık kan şekerinin erkeklerde önemli ölçüde düştüğü gösterilmiştir.

**Sonuç:** Gerçek hayat verilerinde Glarjin u-300 ile istatistiksel olarak anlamlı HbA1c ve LDL düşüşü göstermenin daha sonraki çalışmalar için umut verici olduğunu düşünüyoruz. Aynı zamanda erkeklerde açlık kan şekerindeki önemli düşüşe rağmen kadınlarda gösterilememesi daha fazla değerlendirilmesi gereken veriler olarak değerlendirilmelidir.

**Anahtar Sözcükler:** *Glargine u-300, LDL, HbA1c, Trigliserid*

## INTRODUCTION

Diabetes Mellitus is a chronic disease that causes many morbidities and limits the standard of living. It is believed that in 2019 there were about 463 million diabetes patients, corresponding to 9.3% of adult people. (1) In 2009 it was estimated that 285 million people had diabetes (2), increasing to 366 million in 2011 (3), 382 million in 2013 (4), 415 million in 2015 (5) and 425 million in 2017 (6). In the projections made with the current data, it is reported that the rate of diabetes will continue to be one of the most important public health problems.

It has been reported that macrovascular diseases are the most important cause of increased mortality and morbidity in diabetic patients. (7) (8). Lipid abnormalities contribute to the development of atherosclerosis in diabetic patients together with glucose dysregulation. (9) Significant reduction in plasma LDL cholesterol levels after insulin therapy has been shown in diabetic patients who started insulin (10). For this reason, insulin therapy provides glucose regulation and decreases the LDL level provides an important advantage in the treatment.

In addition to the long acting insulin analogs used, new second generation basal insulin analogs such as insulin glargine 300 U / mL (Gla-300) have been developed to improve glycemic control and minimize the risk of hypoglycaemia. Gla-300 provides a more stable and prolonged pharmacokinetic and pharmacodynamic profile than insulin glargine u-100 (11). Also, randomized controlled studies have shown that lower hypoglycaemia occurs with similar glycemic control (12,13). In real-life studies, which were evaluated retrospectively in accordance with randomized controlled trials, it was shown that HbA1c reduction comparable to older generation basal insulins was achieved with decreased hypoglycemia (14,15).

In this study, we aimed to evaluate what the new generation glargine u-300, which has been shown to be more potent,

yield similar HbA1c reduction, and its real-life response. We also aimed to evaluate the effect of the more potent new generation glargine u-300 on LDL, based on the demonstration that the LDL level decreased in patients with basal insulin.

## MATERIALS and METHODS

This is a retrospective cohort study Diabetic patients who applied to Eskişehir Osmangazi University Endocrinology and Metabolism outpatient clinic in 2019 were evaluated retrospectively. There is no study showing the effects of Glargine u300 on LDL. For this reason, the first 30 patients who were started on glargine u300 in 2019 were analyzed while performing the preliminary power analysis. The power was taken as 0.8 according to the mean and standard deviations obtained. It was observed that 0.81 power was provided with 14 patients. When the post-Hoc power analysis was performed, the power of the study was found to be 0.98. Patients whose basal insulin was replaced with glargine u-300 and whose antilipidemic therapy was not changed were recorded. As a result, 109 patients who met the criteria were included in the study.

The fasting blood glucose of 108 patients, the HbA1c value of 107 patients and the lipid profile of 96 patients were achieved. We recorded the initial values of patients at the onset of glargin u-300 and the first blood samples between 3-6 months. Age, gender, HbA1c(%), LDL(mg/dl), triglyceride(mg/dl) and fasting blood glucose(mg/dl) values were recorded. Glucose,LDL, tryglyceride was studied from plasma by spectrophotometric methods. HbA1c was studied by turbidimetric inhibition method.

The Local Ethics Committee of Eskişehir Osmangazi University approved the study protocol in accordance with the principles of the Declaration of Helsinki. (07.1.2020/48).

## Statistical Analysis

Statistical analysis was performed with SPSS IBM Statistic 20. Shapiro–Wilk normality test was performed for contin-

uous variables. All variables were compared and it was seen that they were not normally distributed. Wilcoxon Signed Ranks test was performed for non-normally distributed variables. Mean±standard deviation and median (Quartiles) values were used for descriptive statistics. A 'p value' of less than 0.05 was considered statistically significant.

## RESULTS

57.8% of the patients were female and 42.2% were male. The average age was calculated as 59.86 (22-85). The average age of women was 61.79 and the average age of men was 57.22.

Variables at the beginning of the glargine u-300 and 3 months after starting are shown in Table 1.

The fasting blood glucose average and median value decreased in control after starting glargine u-300. However, it was not statistically different ( $p=0.06$ ). The HbA1c control value (8.8%) decreased statistically significantly compared to the baseline value (9.61%) ( $p<0.001$ ). The LDL control value (116.6mg/dl) also decreased statistically significantly compared to the baseline value (124mg/dl) ( $p<0.001$ ). Although HbA1c and LDL were significant, there was no significant difference in terms of triglycerides.

When we consider the sexes separately, we see that fasting blood glucose, HbA1c, LDL and triglyceride values decrease more in men. (Table 2 and 3). Fasting blood glucose, which does not show statistically significant difference in women, has been shown to decrease significantly in men.

**Table 1:** Initial characteristics of the patients included in the study

	Women, n=63 (57.8%)	Men, n=46 (42.2%)	Total, n=109
Age (mean)	62.11	57.37	60.08
Glucose (mean) (mg/dl)	193.29	187.68	190.90
LDL (mean) (mg/dl)	131.98	130.10	131.17
Trygliceride (mean) (mg/dl)	206.87	176.19	193.77
Hba1C (mean) %	9.48	9.45	9.48

**Table 2:** FPG, Hba1c, LDL, triglyceride initial and posttreatment values

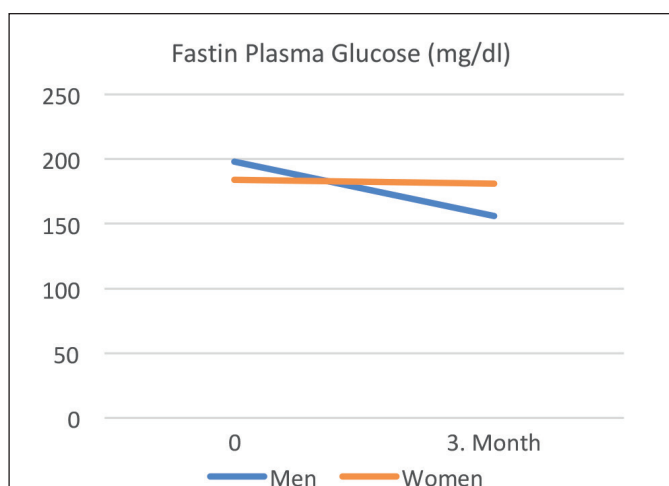
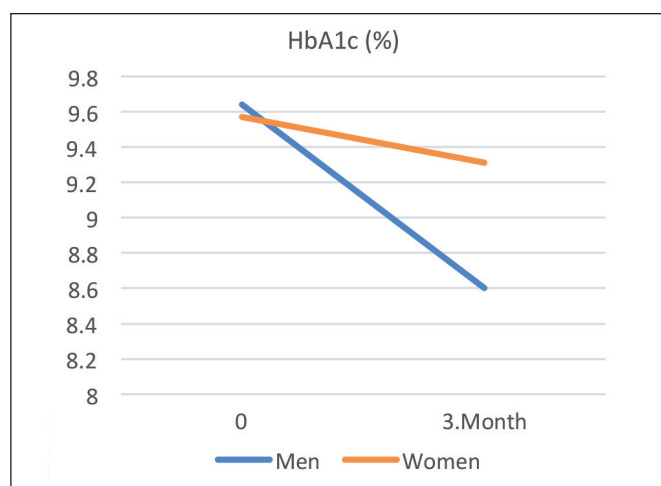
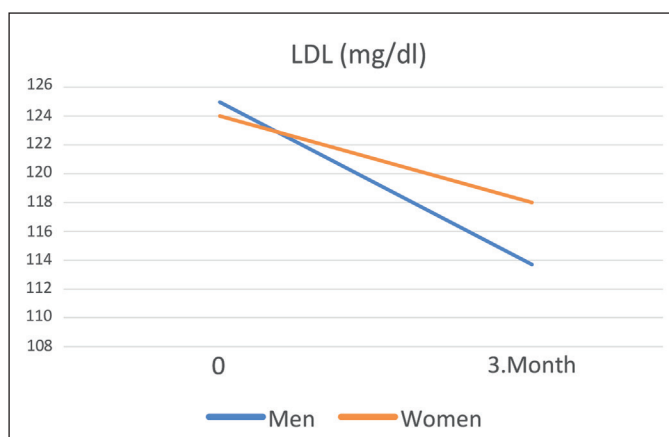
n=109	Initial	Post treatment	p
Fasting plasma glucose (mg/dl) (median- 25%-75%)	189.50 (133.25-245.5)	171 (129-222)	0.06
Hba1c (%) (median- 25%-75%)	9.61 (8.22-10.54)	8.8 (7.8-10)	<0.001
LDL (mg/dl) (median- 25%-75%)	124 (102.9-153.9)	116,6 (98.22-139.65)	<0.001
Trygliceride (mg/dl) (median- 25%-75%)	156 (111.5-237)	148.5 (105.25-200.75)	0.323

**Table 3:** Variables of men

n=46	Initial	Post treatment	p
Fasting plasma glucose (mg/dl) (median- 25%-75%)	198 (139.25-241)	156.5 (126.25-201.5)	0.028
Hba1c (%) (median- 25%-75%)	9.64 (8.34-10.50)	8.6 (8.02-9.5)	=0.001
LDL (mg/dl) (median- 25%-75%)	124.95 (102.6-150.85)	113.7 (90.02-132.2)	<0.001
Trygliceride (mg/dl) (median- 25%-75%)	160 (100.25-243)	136.5 (95.5-191)	0.245

**Table 4:** Variables of women

n=63	Initial	Post treatment	p
Fasting plasma glucose (mg/dl) (median- 25%-75%)	184 (127.25-256.75)	181 (137.25-244.25)	0.520
Hba1c (%) (median- 25%-75%)	9.57 (8.13-10.59)	9,31 (7.75-10.22)	<b>=0.012</b>
LDL (mg/dl) (median- 25%-75%)	124 (102.5-156.4)	118 (96.75-142.02)	<b>=0.003</b>
Trygliceride (mg/dl) (median- 25%-75%)	156 (115-219)	167 (109.25-209.5)	0.826

**Figure 1:** FPG of genders.**Figure 2:** HbA1c of genders.**Figure 3:** Low Density Lipoprotein of genders

## DISCUSSION

Glargine u-300 is a new generation basal insulin. Although there are several randomized controlled trials about this insulin, we do not yet have clear information about real life data. It is one of the most prominent features reported to provide similar glycemic control with less hypoglycemia

with older generation basal insulins. However, we do not have sufficient data in terms of its effect on plasma lipid profile and its effect on glycemia in real life. When we interpret the data obtained from our study, it was shown that there was a significant improvement in glycemic control. The absence of a control arm in our study is the limitation of our study. However, since our data are real-life values, our results provide clinically useful results.

Contrary to what has been shown in randomized controlled trials, a significant reduction in HbA1c levels is a condition we should consider. In fact, when we look at gender differences, a more significant decrease in fasting blood glucose and HbA1c in men can be considered as an important data for future research.

There are studies in the literature showing that there is a significant decrease in LDL value when older generation basal insulins are started in patients using oral antidiabetic medication (10). This gives us an idea that insulin may also have an antilipidemic effect. In our study, it was shown that there was a significant decrease in LDL values in patients whose old generation basal insulin was replaced with glargine



u-300. It is also an interesting detail that the current LDL decline is not accompanied by triglyceride decline. Because, triglyceride decrease has also been shown in patients who started on the old generation basal insulin (10). In women, the decrease in LDL levels without a significant decrease in fasting blood glucose should also be considered as a remarkable data. These data show us that the antilipidemic effect of glargine u-300 can be achieved by a different mechanism than basal insulin. However, in order to say this, further research is needed.

In conclusion, we found a significant decrease in HbA1c, fasting blood glucose and LDL values in patients who were replaced with old generation basal insulin, glargine u-300. Unlike randomized clinical studies, this improvement in blood glucose profile needs to be evaluated with further research.

Although triglyceride levels are stable, statistically significant decline in LDL levels also emerges as another detail that attracts attention. Considering that the most important cause of morbidity and mortality in diabetic patients is heart diseases, evaluation of the shown LDL decline with further researches will clarify this issue.

Another point to note is that blood glucose drops differ between genders. Not only the difference in blood glucose, but also in the lipid profile, there is a remarkable difference between the sexes in favor of men. This situation should be supported by further research.

One of our important limitations is that our study was retrospective and there was no control arm. However, the data we obtained can be considered remarkable for further research.

#### Acknowledgment

None.

#### Author Contributions

All authors contributed to the literature review and data collection.

#### Conflicts of Interest

There is no conflict of interest in our study. Our study is not funded by any institution.

#### Financial Disclosure

Our study is not funded by any institution.

#### Ethical Approval

The Local Ethics Committee of Eskisehir Osmangazi University approved the study protocol in accordance with the principles of the Declaration of Helsinki. (07.1.2020/48) .

#### Peer Review Process

Extremely peer-reviewed and accepted.

#### REFERENCES

1. Saeedi P, Petersohn I, Salpea P, Malanda B, Karuranga S, Unwin N, Colagiuri S, Guariguata L, Motala AA, Ogurtsova K, Shaw JE, Bright D, Williams R; IDF Diabetes Atlas Committee. Global and regional diabetes prevalence estimates for 2019 and projections for 2030 and 2045: Results from the International Diabetes Federation Diabetes Atlas, 9th edition. *Diabetes Res Clin Pract.* 2019;157:107843.
2. Diabetes, et al. International diabetes federation. IDF Diabetes Atlas, 4th ed. Brussels, Belgium: International Diabetes Federation; 2009.
3. Diabetes, et al. International diabetes federation. IDF Diabetes Atlas, 5th ed. Brussels, Belgium: International Diabetes Federation; 2011.
4. Diabetes, et al. International diabetes federation. IDF Diabetes Atlas, 6th ed. Brussels, Belgium: International Diabetes Federation; 2013.
5. Diabetes, et al. International diabetes federation. IDF Diabetes Atlas, 7th ed. Brussels, Belgium: International Diabetes Federation; 2015.
6. Diabetes, et al. International diabetes federation. IDF Diabetes Atlas, 8th ed. Brussels, Belgium: International Diabetes Federation; 2017.
7. Stamler J, Vaccaro O, Neaton JD, Wentworth D. Diabetes, other risk factors, and 12-yr cardiovascular mortality for men screened in the Multiple Risk Factor Intervention Trial. *Diabetes Care.* 1993;16(2):434-444.
8. Garcia MJ, McNamara PM, Gordon T, Kannel WB. Morbidity and mortality in diabetics in the Framingham population. Sixteen year follow-up study. *Diabetes.* 1974;23(2):105-111.
9. Bierman EL. George Lyman Duff Memorial Lecture. Atherogenesis in diabetes. *Arterioscler Thromb.* 1992;12(6):647-656.
10. Galland F, Duvillard L, Petit JM, Lagrost L, Vaillant G, Brun JM, Gambert P, Vergès B. Effect of insulin treatment on plasma oxidized LDL/LDL-cholesterol ratio in type 2 diabetic patients. *Diabetes Metab.* 2006;32(6):625-631.
11. Becker RH, Dahmen R, Bergmann K, Lehmann A, Jax T, Heise T. New insulin glargine 300 Units mL-1 provides a more even activity profile and prolonged glycemic control at steady state compared with insulin glargine 100 Units. mL-1. *Diabetes Care.* 2015;38(4):637-643.
12. Yki-Järvinen H, Bergenstal RM, Bolli GB, Ziemien M, Wardecki M, Muehlen-Bartmer I, Maroccia M, Riddle MC. Glycaemic control and hypoglycaemia with new insulin glargine 300 U/ml versus insulin glargine 100 U/ml in people with type 2 diabetes using basal insulin and oral antihyperglycaemic drugs: The EDITION 2 randomized 12-month trial including 6-month extension. *Diabetes Obes Metab.* 2015;17(12):1142-1149.

13. Riddle MC, Bolli GB, Ziemien M, Muehlen-Bartmer I, Bizet F, Home PD; EDITION 1 Study Investigators. New insulin glargine 300 units/mL versus glargine 100 units/mL in people with type 2 diabetes using basal and mealtime insulin: Glucose control and hypoglycemia in a 6-month randomized controlled trial (EDITION 1). *Diabetes Care*. 2014;37(10):2755-2762.
14. Sullivan SD, Bailey TS, Roussel R, Zhou FL, Bosnyak Z, Preblich R, Westerbacka J, Gupta RA, Blonde L. Clinical outcomes in real-world patients with type 2 diabetes switching from first- to second-generation basal insulin analogues: Comparative effectiveness of insulin glargine 300 units/mL and insulin degludec in the DELIVER D+ cohort study. *Diabetes Obes Metab*. 2018;20(9):2148-2158.
15. Zhou FL, Ye F, Berhanu P, Gupta VE, Gupta RA, Sung J, Westerbacka J, Bailey TS, Blonde L. Real-world evidence concerning clinical and economic outcomes of switching to insulin glargine 300 units/mL vs other basal insulins in patients with type 2 diabetes using basal insulin. *Diabetes Obes Metab*. 2018;20(5):1293-1297.

# The Effect of Dexamethasone Implant on Retinal Nerve Fiber Layer and Optic Nerve Cup-to-Disk Ratio in Patients with Diabetic Macular Edema

Numan KÜÇÜK<sup>1</sup> ✉, Atilla ALPAY<sup>2</sup> 

<sup>1</sup>Uşak Training and Research Hospital, Department of Ophthalmology, Uşak, Turkey

<sup>2</sup>Zonguldak Bülent Ecevit University, School of Medicine, Department of Ophthalmology, Zonguldak, Turkey

Cite this article as: Küçük N and Alpay A. The effect of dexamethasone implant on retinal nerve fiber layer and optic nerve cup-to-disk ratio in patients with diabetic macular edema. Turk J Diab Obes 2022;2: 143-148.

## ABSTRACT

**Aim:** The aim of this study is to investigate the effect of single-dose intravitreal Dexamethasone (DEX) implant on peripapillary retinal nerve fiber layer (RNFL) thickness and cup-to-disc (C/D) ratio in patients with diabetic macular edema.

**Material and Methods:** Peripapillary RNFL thickness measurements and colored fundus photographs were compared before and 6 months after intravitreal DEX implant injection. The cup-to-disc ratios of fundus photographs were calculated using the Image-J program.

**Results:** Fifty-eight eyes of 43 patients were treated with intravitreal DEX implants. The mean global and sectoral peripapillary RNFL thickness value had a slight thinning over the basal value. The global and nasal thinning was statistically significant (respectively;  $p=0.021$ ,  $p=0.036$ ). A small increase in C/D value was observed 6 months after the DEX implant injection; however, these changes were not statistically significant ( $p=0.285$ ). The intraocular pressure was over 25 mmHg in 17% of the patients and it was controlled by medical treatment.

**Conclusion:** In this study, in patients with diabetic macular edema, a mild but significant thinning of the global and nasal peripapillary retinal nerve fiber layer was observed 6 months after single-dose intravitreal implant treatment. This reduction did not cause a significant morphological change in the C/D value.

**Keywords:** Dexamethasone implant, Diabetic macular edema, Intravitreal injection, Optic disc and nerve fiber layer imaging and analysis, Vascular endothelial growth factor (VEGF)

## Diyabetik Makula Ödemli Hastalarda Dekametazon İmplantının Retina Sinir Lifi Tabakası ve Optik Sinir Çukurluk/Disk Oranı Üzerine Etkisi

### ÖZ

**Amaç:** Bu çalışmanın amacı diyabetik makula ödemi bulunan hastalarda tek doz intravitreal Dekametazon (DEX) implantının peripapiller retina sinir lifi tabakası (RNFL) kalınlığına ve optik sinir çukurluk/disk (C/D) oranına etkisini araştırmaktır.

**Gereç ve Yöntemler:** İntrovitreale DEX implant enjeksiyonu öncesi peripapiller RNFL kalınlık ölçümleri ve renkli fundus fotoğrafları enjeksiyondan 6 ay sonrası ile karşılaştırıldı. Fundus fotoğraflarının C/D oranları Image-J programı kullanılarak hesaplandı.

**Bulgular:** Kırk üç hastanın 58 gözüne intravitreal DEX implant enjeksiyonu yapıldı. Ortalama global ve sektörel RNFL kalınlık değerleri bazal değere göre hafif bir incelmeye gösterdi. Global ve nazal incelmeye istatistiksel olarak anlamlıydı (sırasıyla;  $p=0,021$ ,  $p=0,036$ ). DEX implant enjeksiyonundan 6 ay sonra C/D değerinde hafif bir artış gözlemlendi, ancak bu artış istatistiksel olarak anlamlı değildi ( $p=0,258$ ). Hastaların %17'sinde göz içi basıncı 25 mmHg'nin üzerindeydi ve medikal tedavi ile kontrol altına alındı.

**Sonuç:** Bu çalışmada diyabetik makula ödemi olan hastalarda tek doz intravitreal DEX tedavisinden 6 ay sonra global ve nazal peripapiller retina sinir lifi tabakasında hafif fakat belirgin bir incelmeye gözlemlendi. Bu azalma, C/D değerinde önemli bir morfolojik değişikliğe neden olmadı.

**Anahtar Sözcükler:** Dekametazon implant, Diyabetik maküler ödem, İntrovitreale enjeksiyon, Optik disk ve retina sinir lifi tabakası analizi, Vasküler endotelial büyüme faktörü

ORCID: Numan Küçük / 0000-0002-5139-2484, Atilla Alpay / 0000-0002-7871-3540

Correspondence Address / Yazışma Adresi:

Numan KÜÇÜK

Uşak Training and Research Hospital, Department of Ophthalmology, Uşak, Turkey  
Phone: +90 536 323 80 08 • E-mail: numan.kucuk@hotmail.com

DOI: 10.25048/tudod.1142334

Received / Geliş tarihi : 07.07.2022

Revision / Revizyon tarihi : 28.07.2022

Accepted / Kabul tarihi : 03.08.2022



## INTRODUCTION

Diabetic macular edema (DME) is the most frequent ocular complication of diabetes resulting in irreversible loss of vision if untreated (1). The pathogenesis of DME is multi-factorial. Inflammation plays an important role in this pathogenesis (2). Changes in the vascular endothelial cell tight junction proteins occur with secretion of several inflammatory mediators including Vascular Endothelial Growth Factor (VEGF). These inflammatory mediators lead to deterioration of the blood-retina barrier and DME (3). Steroids inhibit the expression of not only VEGF but also the other inflammatory mediators such as IL-1, IL-6, PEDF, and stabilize the connections between vascular endothelial cells. So they appear to be more effective in DME treatment compared with anti-VEGFs (4). The intravitreal dexamethasone implant (DEX implant; Ozurdex, Allergan, USA) contains 0.7 mg slow-release preservative-free dexamethasone and can retain its effect up to 6 months (5). It has been reported that dexamethasone may have neurodegenerative or neuroprotective effects on retinal nerve fibers (6). It has also been reported that approximately 30% of patients undergoing DEX implantation had intraocular pressure (IOP) elevation exceeding 25 mmHg that required treatment (7). This increase in intraocular pressure is usually controlled by anti-glaucomatous medication. But this increase may be within 1 to 12 weeks after injection. This moment, patients may be in the period they expect to go to the routine control. On the other hand, optic nerve may be more susceptible to damage due to diabetic microvascular complications (8). For these reasons, DEX implant can lead to retinal nerve fiber layer (RNFL) and optic nerve damage by both increasing intraocular pressure and its direct effect on neural tissue during the effective 6-month period.

In this study we investigated RNFL and cup to-disc ratio (C/D) changes in patients with diabetic macular edema treated with single dose intravitreal DEX implant.

## MATERIALS and METHODS

The patients diagnosed with Diabetic macular edema and received intravitreal DEX implant therapy were retrospectively studied. The RNFL measurements and cup-to-disc ratios before and 6 months after treatment were recorded. The study followed the tenets of the Declaration of Helsinki and was approved by the Institutional Ethics Committee.

Patient records were taken from the hospital system retrospectively between the dates of January 2018 - December 2020. Age, gender and complete ophthalmic examination findings including best corrected visual acuity, intraocular pressure, slit lamp examination, fundus examination were

recorded. Color fundus photographs, fundus fluorescein angiography (FA) and spectral domain optical coherence tomography (SD-OCT) images of all eyes were examined before and 6 months after intravitreal DEX implant implantation. Patients who had previously received any surgery, intraocular injection or retinal laser photocoagulation were excluded from the study. Patients with proliferative diabetic retinopathy, glaucoma or glaucoma suspicion, optic disc fatigue, optic disc edema, simultaneous ocular diseases such as uveitis and media opacity that blurred of image clarity were excluded from the study.

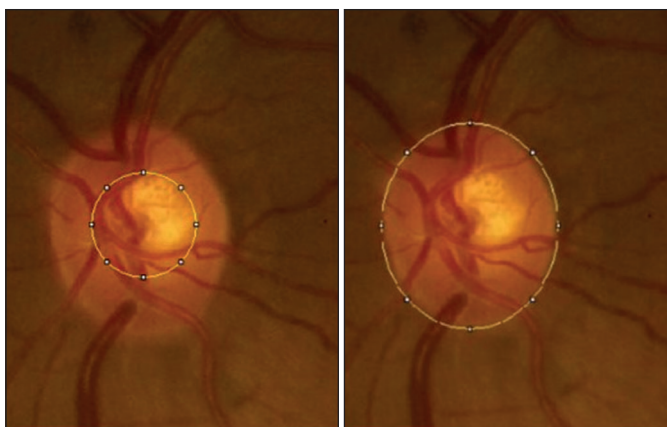
The injection procedure was as follows: A drop of Proparacain HCl 0.5 % (Alcaine, Alcon, USA) was applied to each eye before injection. The skin around the eye was painted with Povidone-iodine (10%). The lid speculum was used to separate the lids. Afterwards, povidone-iodine (5%) was applied to the intended injection site before injection. Povidone-iodine was left on the conjunctiva surface for 2 minutes and then washed with sterile saline. The upper temporal conjunctiva 3.5-4 mm away from the limbus was dried with a sterile cotton applicator and injection was made in this region. The patients were examined 1 day, 1 week, 1 month, 3 months and 6 months after injection. The other eyes of patients who were not injected in both eyes were included in the study as the control group (n = 24) if they had not received any previous treatment and met the inclusion criteria.

The central and peripapillary RNFL thickness was measured by SD-OCT (Heidelberg Engineering, Heidelberg, Germany). To evaluate the central macular thickness, horizontal cross-sectional images obtained from the fovea center were used. Peripapillary RNFL was measured global and sectoral RNFL thickness in a 360-degree circular scan with 3.45 mm diameter centered on optic disc. Global RNFL thickness was the average of RNFL thickness measurement for this entire circular area. Sectoral areas belonged to 6 parts of this circular area: Superior temporal (TS, 45–90°), superior nasal (NS, 90–135°), nasal (N, 135–225°), inferior nasal (NI, 225–270°), inferior temporal (TI, 270–315°), and temporal (T, 315–45°). At least 3 images of each patient were taken and the best images were recorded. The first obtained images were set as reference and the subsequent images were taken according to this reference. Fundus photographs (Topcon TRC-50DX, Japan) were taken before injections and 6 months after the injections. All of the images were taken by the same expert ophthalmologist (AA). Only images with good quality were recorded. All photos were numbered and cropped from the edges so that only the optical disc would be visible (Figure 1). Then the photos were randomly evaluated. Image J computer



program was used to calculate the disc area and the cup area (9). The outer contour of the disc area was marked and then measured. The cup area was marked at the points where the disc vessels looped and then measured. (Figure 1) All of the measurements were done by the same ophthalmologist (AA) then cup/disc area values were obtained with a simple formula dividing the cup area to disc area.

All statistical analyses were performed using SPSS 19 for Windows (IBM SPSS Statistics, Chicago, IL, USA). Distribution of data was determined by Shapiro-Wilk test. Continuous variables were expressed as mean  $\pm$  standard deviation, categorical variables as frequency and percent. One-way analysis of variance (ANOVA) with Tukey's test was used to compare multiple groups among themselves. Differences in continuous variables between the baseline dataset and 6th-month dataset was compared by paired samples t-test.  $p < 0.05$  was considered statistically



**Figure 1:** Calculation of optic cup and optical disk area with Image-J computer program.

significant. Based on studies with similar themes,  $\alpha=0.05$  for the C/D variable, and the effect size value was calculated as a medium-high level effect value (Effect size=0.65). Our sample number, calculated for 80% power according to the two groups, was a total of 78 +4 (spare) sample eyes, and healthy eyes were determined to be taken as control. Power and Sample size analysis was calculated with G power 3.1.9.2 program.

## RESULTS

Single-dose intravitreal DEX implant was applied to 58 eyes of 43 patients with diabetic macular edema. The mean age of the patients was  $65.27 \pm 8.5$  years; 18 (42%) patients were male and 25 (58%) were female. Injection was made to a single eye of 29 patients, and 14 patients' bilaterally. Twenty-four untreated eyes were included in the study as a control group.

At the end of the 6th month, there was a slight decrease in mean RNFL thickness in all quadrants compared to baseline values. When the baseline values of each quadrant were compared with the values of 6th month, there was a significant reduction in global and nasal peripapillary RNFL thickness. (respectively;  $p = 0.021$ ,  $p = 0.036$ ). No significant difference was observed in the other quadrants ( $p > 0.05$ ) (Table 1). When the data of the control group were evaluated, there was no statistically significant difference between the baseline values and the values in the 6th month ( $p > 0.05$ ). RNFL thickness values of the control group are shown in Table 2.

The C/D value of 58 eyes before treatment was  $0.273 \pm 0.9$ . The C/D value six months after the treatment was  $0.277 \pm 0.8$ . Mean change in C/D value was found to be  $-0.02 \pm 0.03$

**Table 1:** RNFL thicknesses of all quadrants before and 6 months after intravitreal dexamethasone implantation.

RNFL thickness (mm)	TS	NS	N	NI	TI	T	G
<b>Baseline</b>	124.2 $\pm$ 30.0	115.6 $\pm$ 32.6	86.4 $\pm$ 26.3	120.9 $\pm$ 31.6	134.0 $\pm$ 28.8	85.3 $\pm$ 18.5	105.9 $\pm$ 18.2
<b>6<sup>th</sup> month</b>	122.2 $\pm$ 34.8	115.4 $\pm$ 33.2	81.7 $\pm$ 25.7	118.1 $\pm$ 35.0	130.9 $\pm$ 29.9	84.8 $\pm$ 18.3	102.6 $\pm$ 17.6
<b>p</b>	0.446	0.953	<b>0.021</b>	0.290	0.261	0.781	<b>0.036</b>

Paired Samples t-test; All variables show with mean $\pm$ Standard Deviation (SD.)

RNFL: Retinal nerve fiber layer, TS: Temporal superior, NS: Nasal superior, N: Nasal, NI: Nasal inferior, TI: Temporal inferior, T: Temporal, G: Global.

**Table 2:** Basal and 6th month RNFL thickness of the control group.

RNFL thickness (mm)	TS	NS	N	NI	TI	T	G
<b>Baseline</b>	115.4 $\pm$ 22.5	121.5 $\pm$ 23.7	89.1 $\pm$ 27.9	148.5 $\pm$ 33.0	116.9 $\pm$ 23.1	82.1 $\pm$ 23.0	106.5 $\pm$ 16.3
<b>6<sup>th</sup> month</b>	115.5 $\pm$ 24.9	122.2 $\pm$ 25.4	90.4 $\pm$ 28.9	146.7 $\pm$ 28.8	117.0 $\pm$ 23.6	82.3 $\pm$ 24.0	106.5 $\pm$ 14.6
<b>p</b>	0.984	0.772	0.476	0.736	0.972	0.937	0.831

Paired Samples t-test; All variables show with mean $\pm$ Standard Deviation (SD.)

RNFL: Retinal nerve fiber layer, TS: Temporal superior, NS: Nasal superior, N: Nasal, NI: Nasal inferior, TI: Temporal inferior, T: Temporal, G: Global.

(95% confidence interval [CI], -0.01 to 0.005). Although there was a minimal increase in C/D value 6 months after DEX injection, this increase was not statistically significant. ( $p=0.409$ ) (Figure 2). When the C/D values of groups were compared with each other, no statistically significant difference was observed (Table 3).

The mean intraocular pressure of the patients was  $16.77\pm 3.3$  before the injection,  $19.17\pm 3.9$  in the first month,  $19.68\pm 5.3$  in the third month and  $16.41\pm 3.3$  in the sixth month of injection. There was no significant difference between pre-injection and 6th-month intraocular pressures ( $p=0.631$ ). During the follow-up period, ten eyes (17%) with intraocular pressures exceeding 25mmHg were treated with anti-glaucomatous treatment. None of the patients had permanent ocular hypertension or required glaucoma surgery. There was no correlation between IOP and RNFL thickness or C/D value.

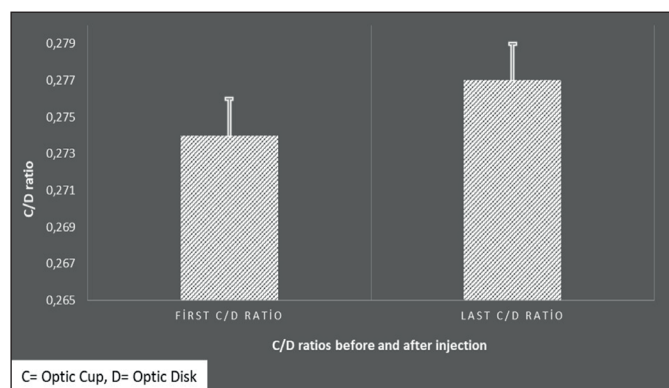
Cataract progression was observed in 4 cataract eyes. Cataract was observed in 2 eyes without any cataract. None of the eyes with cataract underwent surgery within the follow-up period. Except subconjunctival hemorrhage, none of the patients had complications related to the injection such as vitreous hemorrhage, lens injury, retinal tear/detachment, sterile or infectious endophthalmitis.

**Table 3:** Compare cap to disc ratios of groups.

Groups	Mean C/D		$p^{**}$
	Pre injection	6 month latter	
<b>Treatment group</b>	0.273±0.9	0.277±0.8	0.409
<b>Control group</b>	0.235±0.7	0.246±0.7	0.760
$p^*$	0.285	0.193	

\*\* Paired Samples t-test; \* Independent Samples T Test; All variables show with mean±Standard Deviation (SD.)

C/D: Optic nerve cup to disc ratio



**Figure 2:** Average optic cup-to-disc ratio change before and six months after application of intravitreal DEX implant application.

## DISCUSSION

Nowadays, intravitreal DEX implants have been increasingly used in the treatment of DMO. DEX implant is a biodegradable single use drug delivery system which contains 0.7 mg dexamethasone, a very potent corticosteroid (5). Due to its slow release, the concentration of dexamethasone in the vitreous gradually increases after a single injection, peaks at second months and then decreases, resulting in an effect that can last up to six months (5). It is not exactly known what changes occur in the retinal tissue and retinal nerve fibers that are under continuous steroid exposure for six months. In our study, global and nasal peripapillary RNFL thickness decrease was observed six months after the application of intravitreal DEX implant. Ocular hypertension is a significant complication that occurs after an average of 1-3 months in the use of DEX implant. Lam et al. reported that the intraocular pressure was  $\geq 25$ mmHg in 26.5% of the patients who had intravitreal DEX implant with the diagnosis of DME (10). Mazzarella et al. evaluated the effect of DEX implant on eyes with ocular hypertension, glaucoma and normal eyes (11). After a single dose DEX implantation intraocular pressure was increased in 59.3% of the patients with ocular hypertension and glaucoma while this ratio was 21.5% in normal eyes. In these previous studies intraocular pressures were generally transient. It can usually be controlled with topical anti-glaucomatous drugs and heals within six months (12). In our study intraocular pressure was  $\geq 25$ mmHg in ten eyes (17%) and all of the subjects were treated with anti-glaucomatous drugs. The change in RNFL thickness was not significant in 10 patients with elevated intraocular pressure. This may be a statistical finding due to the small number of patients. On the other hand, this change cannot be attributed only to elevated intraocular pressure. Corticosteroids may exhibit both neuroprotective and neurodegenerative effects on nerve cells. The concentration of steroid in the human body is important for neuronal survival. Steroids at physiological level or at a slightly elevated concentration help maintaining neuronal cell integrity. However, steroid levels well below or above normal levels have neurodegenerative effects (13). The neuroprotective effect is thought to be exerted by reducing microglial activity and extracellular glutamate, and increasing the expression of "heat shock proteins", which protect proteins by being secreted under anoxia, hypoxia, and stress (13). Decreased microglial activity also reduces phagocytosis of damaged neurons and production of neurotoxic substances (14).

Vascular Endothelial Growth Factor (VEGF) is an important protein that plays a role in angiogenesis, growth of blood vessels, and increasing vessel permeability. In addition, it

has a direct effect on axonal guidance, neuronal migration and neurite growth (15,16). It has a neuroprotective effect, especially in cases of stress, hypoxia, and oxidative damage. In glaucoma models, VEGF has been shown to have a significant dose-dependent effect on reducing neuronal apoptosis and neural cell death (17). VEGF synthesis is inhibited by corticosteroids (18). Kaderli et al. compared changes in optic disc microvascular parameters before and after treatment of patients who received intravitreal DEX for macular edema secondary to branch retinal vein occlusion, using optical coherence tomography angiography. In this study the mean RNFL thickness at the 2nd and 6th months did not show a statistically significant difference after implantation (19). The long-term effect of the DEX implant on the optic disc is not fully understood. We have found no study examining the effect of Intravitreal DEX implant on RNFL thickness and C/D value in diabetic macular edema treatment. Unlike the monthly intravitreal bevacizumab, ranibizumab or aflibercept treatments, it inhibits all subtypes of VEGF for a relatively long time up to 6 months (20). Long-term inhibition of all VEGF subtypes may further accelerate neural cell damage and ganglion cell loss, resulting in a glaucomatous optic disc appearance. In many studies it has been shown that inhibition of intravitreal VEGF may affect RNFL thickness (21,22). Shin et al. reported a decrease in RNFL thickness in patients with diabetic macular edema after anti-VEGF injection (21). RNFL is more sensitive in eyes with diabetic retinopathy and may be more affected by VEGF inhibition (23). In our study, the reason for the decrease in mean total and nasal RNFL thicknesses may be due to VEGF inhibition, perhaps for 6 months. On the other hand, many studies have reported that there is no change in C/D value and retinal nerve fiber alteration (24,25). But, in these studies, intravitreal anti-VEGF was used for the treatment of macular edema not related to diabetes.

In anti-VEGF treatment, the intraocular pressure is generally increased during the first minutes and then returns to its normal values (26). In the literature we did not come across any studies evaluating the time of the intraocular pressure peak after DEX implantation. However, increase in the intraocular pressure may be seen in the first two weeks after DEX implantation (27). In our practice we examine patients 1 and 4 weeks after the DEX implantation. Possible increase in the intraocular pressure levels during this examination-free period may lead to more damage in RNFL compared with anti-VEGF treatments.

Based on the findings of our study, single dose of intravitreal DEX implant therapy in diabetic macular edema may lead to a reduction in RNFL thickness and a little increases of the optical nerve C/D value. These changes may be due to

increased intraocular pressure, neurodegenerative effects of DEX implant and inhibition of VEGF for 6 months. Limitations of our study include being retrospective and low number of patients. We believe that these findings should be confirmed by additional prospective, controlled studies with a large number of subjects.

#### Acknowledgement

None.

#### Author Contributions

Numan Küçük conducted ethical and project processes, statistical analysis and constitution of full text. Atilla Alpay conducted admission and treatment of patients, determination of demographic variables and diagnosis of diabetic macular edema.

#### Conflicts of Interest

There is no conflict of interest among the authors.

#### Financial Disclosure

No financial support was received.

#### Ethical Approval

Zonguldak Bülent Ecevit University Clinical Research Ethics Committee approved this study with the meeting number 2022/13.

#### Peer Review Process

Extremely peer-reviewed and accepted.

## REFERENCES

1. Klein R, Knudtson MD, Lee KE, Gangnon R, Klein BEK. The Wisconsin Epidemiologic Study of Diabetic Retinopathy XXIII: The twenty-five-year incidence of macular edema in persons with type 1 diabetes. *Ophthalmology*. 2009;116:497-503.
2. Ehrlich R, Harris A, Ciulla TA, Kheradiya N, Winston DM, Wirostko B. Diabetic macular oedema: Physical, physiological and molecular factors contribute to this pathological process. *Acta Ophthalmol*. 2010;88:279-291.
3. Erickson KK, Sundstrom JM, Antonetti DA. Vascular permeability in ocular disease and the role of tight junctions. *Angiogenesis*. 2007;10:103-117.
4. Tamura H, Miyamoto K, Kiryu J, Miyahara S, Katsuta H, Hirose F, Musashi K, Yoshimura N. Intravitreal injection of corticosteroid attenuates leukostasis and vascular leakage in experimental diabetic retina. *Invest Ophthalmol Vis Sci*. 2005;46(4):1440-1444.
5. Chang-Lin JE, Attar M, Acheampong AA, Robinson MR, Whitcup SM, Kuppermann BD, Welty D. Pharmacokinetics and pharmacodynamics of a sustained-release dexamethasone intravitreal implant. *Invest Ophthalmol Vis Sci*. 2011;52(1):80-86.
6. Sarao V, Veritti D, Boscia F, Lanzetta P. Intravitreal steroids for the treatment of retinal diseases. *ScientificWorldJournal*.

- 2014;2014:989501.
7. Boyer DS, Yoon YH, Belfort R, Bandello F, Maturi RK, Augustin AJ, Li XY, Cui H, Hashad Y, Whitcup SM. Three-year, randomized, sham-controlled trial of dexamethasone intravitreal implant in patients with diabetic macular edema. *Ophthalmology*. 2014;121:1904-1914.
  8. Cade WT. Diabetes-related microvascular and macrovascular diseases in the physical therapy setting. *Phys Ther*. 2008;88(11):1322-35.
  9. Image J (Accessed July 15, 2022, <https://imagej.nih.gov/ij/>)
  10. Lam WC, Albani DA, Yoganathan P, Chen JC, Kherani A, Maberley DA, Oliver A, Rabinovitch T, Sheidow TG, Tourville E, Wittenberg LA, Sigouin C, Baptiste DC. Real-world assessment of intravitreal dexamethasone implant (0.7 mg) in patients with macular edema: The CHROME study. *Clin Ophthalmol*. 2015;9:1255-1268.
  11. Mazzarella S, Mateo C, Freixes S, Burés-Jelstrup A, Rios J, Navarro R, García-Arumí J, Corcóstegui B, Arrondo E. Effect of intravitreal injection of dexamethasone 0.7 mg (Ozurdex®) on intraocular pressure in patients with macular edema. *Ophthalmic Res*. 2015;54(3):143-149.
  12. Maturi RK, Pollack A, Uy HS, Varano M, Gomes AM, Li XY, Cui H, Lou J, Hashad Y, Whitcup SM; Ozurdex MEAD Study Group. Intraocular pressure in patients with diabetic macular edema treated with dexamethasone intravitreal implant in the 3-year mead study. *Retina*. 2016;36(6):1143-1152.
  13. Abraham IM, Meerlo P, Luiten PG. Concentration dependent actions of glucocorticoids on neuronal viability and survival. *Dose Response*. 2006;4:38-54.
  14. Siqueira RC, Dos Santos WF, Scott IU, Messias A, Rosa MN, Fernandes Cunha GM, Da Silva Cunha AJ, Jorge R. Neuroprotective effects of intravitreal triamcinolone acetonide and dexamethasone implant in rabbit retinas after pars plana vitrectomy and silicone oil injection. *Retina*. 2015;35:364-370.
  15. Hulse RP, Beazley-Long N, Hua J, Kennedy H, Prager J, Bevan H, Qiu Y, Fernandes ES, Gammons MV, Ballmer-Hofer K, Gittenberger de Groot AC, Churchill AJ, Harper SJ, Brain SD, Bates DO, Donaldson LF. Regulation of alternative VEGF-A mRNA splicing is a therapeutic target for analgesia. *Neurobiol Dis*. 2014;71:245-259.
  16. Jin K, Zhu Y, Sun Y, Mao XO, Xie L, Greenberg DA. Vascular endothelial growth factor (VEGF) stimulates neurogenesis in vitro and in vivo. *Proc Natl Acad Sci U S A*. 2002;99(18):11946-11950.
  17. Foxton RH, Finkelstein A, Vijay S, Dahlmann-Noor A, Khaw PT, Morgan JE, Shima DT, Ng YS. VEGF-A is necessary and sufficient for retinal neuroprotection in models of experimental glaucoma. *Am J Pathol*. 2013;182(4):1379-1390.
  18. Cho JS, Kang JH, Park IH, Lee HM. Steroids inhibit vascular endothelial growth factor expression via TLR4/Akt/NF-κB pathway in chronic rhinosinusitis with nasal polyp. *Exp Biol Med (Maywood)*. 2014;239(8):913-921.
  19. Kaderli ST, Kaderli A, Sül S, Karalezli A. Optic disc microvasculature in patients with intravitreal dexamethasone implantation for branch retinal vein occlusion. *J Fr Ophthalmol*. 2021;44(10):1491-1498.
  20. Nauck M, Karakiulakis G, Perruchoud AP, Papakonstantinou E, Roth M. Corticosteroids inhibit the expression of the vascular endothelial growth factor gene in human vascular smooth muscle cells. *Eur J Pharmacol*. 1998;341(2-3):309-315.
  21. Shin HJ, Shin KC, Chung H, Kim HC. Change of retinal nerve fiber layer thickness in various retinal diseases treated with multiple intravitreal anti-vascular endothelial growth factor. *Invest Ophthalmol Vis Sci*. 2014; 55: 2403-2411.
  22. Beck M, Munk MR, Ebnetter A, Wolf S, Zinkernagel MS. Retinal ganglion cell layer change in patients treated with anti-vascular endothelial growth factor for neovascular age-related macular degeneration. *Am J Ophthalmol*. 2016;167:10-17.
  23. Shi R, Guo Z, Wang F, Li R, Zhao L, Lin R. Alterations in retinal nerve fiber layer thickness in early stages of diabetic retinopathy and potential risk factors. *Curr Eye Res*. 2018;43(2):244-253.
  24. Jo YJ, Kim WJ, Shin IH, Kim JY. Longitudinal changes in retinal nerve fiber layer thickness after intravitreal anti-vascular endothelial growth factor therapy. *Korean J Ophthalmol*. 2016;30(2):114-120.
  25. Ayar O, Alpay A, Koban Y, Akdemir MO, Yazgan S, Canturk Ugurbas S, Ugurbas SH. The effect of dexamethasone intravitreal implant on retinal nerve fiber layer in patients diagnosed with branch retinal vein occlusion. *Curr Eye Res*. 2017;42(9):1287-1292.
  26. Soheilian M, Karimi S, Montahae T, Nikkha H, Mosavi SA. Effects of intravitreal injection of bevacizumab with or without anterior chamber paracentesis on intraocular pressure and peripapillary retinal nerve fiber layer thickness: A prospective study. *Graefes Arch Clin Exp Ophthalmol*. 2017;255:1705-1712.
  27. Srinivasan R, Sharma U, George R, George R, Raman R, Sharma T. Intraocular pressure changes after dexamethasone implant in patients with glaucoma and steroid responders. *Retina*. 2019;39:157-162.



# Fitness ve EMS (Electromyostimulation) Antrenman Tekniklerinin Vücut Kompozisyonu Üzerine Etkileri

Geylan BOSTAN  , Mustafa GÜMÜŞ 

Zonguldak Bülent Ecevit Üniversitesi, Beden Eğitimi ve Spor Yüksekokulu, Zonguldak, Türkiye

**Bu makaleye yapılacak atıf:** Bostan G ve Gümüş M. Fitness ve EMS (electromyostimulation) antrenman tekniklerinin vücut kompozisyonu üzerine etkileri. Turk J Diab Obes 2022;2: 149-158.

## ÖZ

**Amaç:** Bu çalışmanın amacı Fitness (Tüm Vücut) ve EMS (Electromyostimulation) antrenmanlarının vücut kompozisyonuna olan etkisinin incelenmesidir.

**Gereç ve Yöntemler:** Çalışmaya Fitness (72) ve EMS (56) olmak üzere toplamda 128 gönüllü katılmıştır. Katılımcıların %26,6'sı 30 yaş ve altı, %36,7'si 31-40 yaş arası, %28,9'u 41-50 yaş arası ve %7,8'i 50 yaş üzeri olarak görülmüştür. Fitness ve EMS (mihabody) antrenmanı yapan katılımcılar uzman kişisel antrenör eşliğinde haftada iki gün olmak üzere toplamda 4 hafta (8 antrenman) antrenman yapmıştır. Katılımcıların vücut kompozisyon ölçümleri Bioelektrik İmpedans Analizi ile belirlenmiştir. Verilerin istatistiksel değerlendirilmesinde "IBM SPSS Versiyon 21.0" paket programından yararlanılmıştır. Katılımcıların antrenman öncesi ve 4 haftalık antrenman sonrası genel vücut ölçümleri, bacak, kol ve gövde ölçümleri yapılmıştır. Elde edilen veriler ön test ve son test olarak ayrı ayrı kodlanmıştır. Öncelikle deneklerin total vücut ölçümleri, bacak, kol ve gövde ölçümlerinde ön test ve son test sonuçları karşılaştırılmıştır. Bunun için Paired Sample T-Test (Bağımlı Örneklem t-Testi) uygulanmıştır.

**Bulgular:** Araştırmanın sonucunda her iki antrenman metodunda total vücut yağ oranında ön test ve son test arasında ortalama 2,360 kg'lık bir azalma meydana gelmiş olup bu farklılık %95 güvenirlikle anlamlıdır diyebiliriz ( $p<0,05$ ). Bunun dışında araştırmaya katılan kişilerin genel vücut ölçümleri, bacak, kol ve gövde ölçümlerinde ön test ve son test değerleri arasındaki değişimler yapılan antrenman türüne göre anlamlı bir farklılık göstermemiştir.

**Sonuç:** Bu durumda iki antrenman metodunun 4 hafta sonunda vücut kompozisyonunun olumlu yönde etkilediğini ve tüm vücut yağ yüzdesini azaltmaya katkı sağladığını söyleyebiliriz.

**Anahtar Sözcükler:** Fitness, Electromyostimulation, Vücut kompozisyonu

## The Effects of Fitness and EMS (Electromyostimulation) Training Techniques on Body Composition

### ABSTRACT

**Aim:** The aim of this study is to examine the effects of Fitness (Full Body) and EMS (Electromyostimulation) training on body composition.

**Material and Methods:** A total of 128 volunteers, Fitness (72) and EMS (56), participated in the study. 26.6% of the participants are between the ages of 30 and below, 36.7% of them are between 31-40 years old, 28.9% of them are between 41-50 years old and 7.8% are over 50 years old. Participants exercising fitness and EMS (mihabody) trainings in the presence of expert personal trainers, two days a week, for a total of 4 weeks (8 training sessions). Body composition measurements of the participants were carried out by Bioelectric Impedance Analysis. "IBM SPSS version 21.0" was used for the statistical evaluation of the data. Whole body, leg, arm and trunk measurements, of the participants were taken prior to and after 4-week training. The data obtained were classified as pre-test and post-test respectively. First of all the pre and post test results of the total body, leg, arm and trunk were compared and to perform this comparison Paired Sample T-test was applied.

**Results:** At the end of the study, in both training techniques there is average of 2.360 kg loss of total body fat between pre and post tests this can be considered meaningful with 95% reliability ( $p<0.05$ ). However, the changes between pre and post test values of the total body, leg, arm and trunk measurements do not differ meaningfully according to the training type.

ORCID: Geylan Bostan / 0000-0002-8386-8248, Mustafa Gümüş / 0000-0002-0666-9237

Yazışma Adresi / Correspondence Address:

**Geylan BOSTAN**

Zonguldak Bülent Ecevit Üniversitesi, Beden Eğitimi ve Spor Yüksekokulu, Zonguldak, Türkiye  
Tel: 0 (372) 291 11 28 • E-posta: geylanibostan@hotmail.com

DOI: 10.25048/tudod.1068060

Geliş tarihi / Received : 04.02.2022

Revizyon tarihi / Revision : 27.06.2022

Kabul tarihi / Accepted : 28.07.2022



**Conclusion:** Therefore, it can be concluded that after 4 weeks, either techniques have the positive effect in body composition and help reduce the percentage of the total body fat.

**Keywords:** *Fitness, Electromyostimulation, Body composition*

## GİRİŞ

Batı toplumundaki kentleşme ve endüstriyel değişimler, korkunç bir hızla ilerleyen teknolojik gelişmelerle birlikte, günün büyük bir bölümünde oturduğumuz sandalyeye dayalı ortamların yaratılmasına sebep olmuştur. Aşırı hareketsiz (sedanter) yaşam tarzları, beraberinde yaşam süremizi ve yaşam kalitemizi olumsuz etkileyen birçok kronik rahatsızlığa zemin hazırlamış durumdadır (1). Hareketsiz yaşantının majör sonuçlarından biri olan obezite anormal veya aşırı yağ birikimi olarak tanımlanır (2). Başka bir deyişle enerji alımı ve enerji harcaması arasındaki dengesizlik, aşırı kilo ve obezitenin ana nedeni olarak kabul edilir (3).

İnsan ömrünün çok uzun olmadığı dönemlerde obezite; güç, refah ve sağlık göstergesi iken, günümüzde tedavi edilmesi gereken bir hastalık, bir halk sağlığı problemi olarak kabul edilmeye başlanmıştır (4).

Aşırı kilo ve obezite tip 2 diyabet, kardiyovasküler hastalıklar ve artan kanser riski gibi olumsuz sağlık sonuçlarının yanı sıra bireysel ve toplumsal düzeylerde olumsuz ekonomik maliyetlerle doğrudan ilişkilidir (5). Dolayısıyla fiziksel uygunluk kavramı hem yetişkinlerde hem de çocuklarda ve ergenlerde sağlığın güçlü bir göstergesidir. Çocuklar ve ergenlerde ulaşılan yüksek fiziksel uygunluk seviyesi, ülkelerin gelecekteki toplum sağlığını olumlu biçimde etkileyecektir. Bunun tam tersi, düşük kardiyovasküler seviyesi veya düşük kas kuvveti seviyeleri obezite, kardiyovasküler hastalık ve erken ölümle ilişkilidir (6).

Fiziksel uygunluk tanımına genel olarak değinecek olursak, insanların günlük aktivitelerini zorlanmadan yerine getirebilmek olarak tanımlanır. Daha önce yapılan bilimsel çalışmalar bize fiziksel uygunluk ile sağlıklı yaşam arasında güçlü bir ilişki olduğunu göstermektedir. Bu bağlamda üst ve alt ekstremitelerde kuvvetinin ve fiziksel uygunluk seviyelerinin yüksek olması yetişkinlerde kronik hastalıklardan kaynaklı ölüm riskinin daha düşük olmasıyla ilişkilendirilmiştir (7).

İskelet kasları toplam vücut ağırlığının yaklaşık %35'ini oluşturur. Hareket sisteminin önemli bir parçası olan kaslar glukoz metabolizmasında, endokrin fonksiyonunda, termojenezde önemli bir rol oynamaktadır. Özellikle batı toplumlarındaki demografik değişim açısından kas kütlelerinin korunması hayati önem taşımaktadır (8). İskelet kası kütlesi estetik bir görünüm kazanılmasına katkıda bulunmasının

yanı sıra aynı zamanda atletik performansı artırmak için de birçok sporcu tarafından tercih edilmektedir (9).

Ağırlık antrenmanları, genellikle iskelet kası hipertrofisi ve kuvvet gelişimi için reçete edilir; aynı zamanda kalp damar fonksiyonunun iyileştirilmesi, insülin duyarlılığı, inflamatuvar yanıt ve kas kalitesinin iyileştirilmesi gibi birçok sağlık yararını da destekler. Yapılan bilimsel çalışmalar düzenli yapılan ağırlık antrenmanlarının birçok hastalığın tedavisi ve önlenmesi için önemli bir strateji olduğunu göstermektedir (10).

Yağsız vücut kütlelerini artırma arayışı, ağırlık antrenmanı yapan her bireyin hedefidir (11). Yağsız kas kütlesi artışı ise (kas hipertrofisi) kas protein sentezinin, kas protein yıkımının üzerindeki geçici artışların kümülatif sonucu olarak ortaya çıkar (12). Ağırlık antrenmanı sonrasında, 48 saate kadar kas protein sentezinde bir artış meydana gelebilir ve tekrarlanan ağırlık antrenmanları (kronik) kas lifi hipertrofisini önemli ölçüde artırabilir (13).

Kas kütleindeki bu artış, yukarıda da bahsedildiği üzere yaşam kalitesini düşüren kronik hastalıkların gelişimini önleyebileceği gibi mevcut sağlık kalitesini önemli ölçüde geliştirebilir. Bu gelişim fiziksel uygunluk ve buna bağlı vücut kompozisyonu üzerinde olumlu bir etkiye sahip olabilir (14). Vücut kompozisyonundaki değişim sağlıklı insanlarda bile yaşlanma sürecine bağlı olarak fonksiyonel kapasitenin azalmasına sebep olur. Bu durum sağlık açısından dünya çapında klinik bir öneme sahiptir (15).

Vücut kompozisyonunu koruma ve geliştirme bakımından uygulanan bir diğer antrenman metodu EMS' dir (Electromyostimulation). Orijini 2009 yılında Almanya olan ve ticari olarak piyasaya sürülen tüm vücut elektromyostimülasyonu (TV-EMS), özellikle Avrupa ve Uzak Doğu'da çok hızlı yaygınlaşan popüler bir antrenman teknolojisi hâline gelmiştir. Yalnızca Almanya'da yaklaşık 250.000 müşteriye hitap etmesine rağmen EMS ile ilgili araştırmalar hâlâ sınırlıdır. TV-EMS'yi (Tüm vücut elektromyostimülasyonu) kas adaptasyonlarını tetiklemek için güçlü bir akım uyarısı ile en az altı akım kanalı veya tüm büyük kas gruplarının katılımı yoluyla elektrik uyarılarının eşzamanlı uygulaması olarak tanımlamak mümkündür (16).

Günümüzde kullanılan TV-EMS cihazları, lokal olarak uygulanan geleneksel elektriksel kas stimülasyonunun (EMS)

gelişmiş versiyonu olarak ortaya çıkmıştır. Artık birkaç kas grubunu senkronize bir şekilde aktive etmek mümkündür. Bu teknolojik gelişme ile birlikte, güçlü bir bataryası olan kablosuz bir elektrik stimülatörü kullanarak, dikdörtgen, iki fazlı ve simetrik bir akımla on iki kanala kadar aktive etmek mümkündür (17).

Yeni nesil TV-EMS, bize agonist-antagonist kasların koaktivasyonunu sağladığı için motor modele zarar vermeden aerobik güç ve kapasitenin iyileştirilmesine katkıda bulunabileceği göz önüne alındığında bir avantaj olabileceği düşünülebilir (18).

## GEREÇ ve YÖNTEMLER

### Araştırma Grubu

Çalışmaya, 2020-2021 yılları arasında ZBEÜ (Zonguldak Bülent Ecevit Üniversitesi) Beüfit Personel Fitness Merkezinde kişisel fitness eğitmenlerinden hizmet alan 128 erkek ve kadın gönüllü katılım sağlamıştır. Beüfit isimli merkez, üniversite bünyesinde Hareket ve Antrenman Bilimi uzmanı başlıca yazar olan Geylan BOSTAN sorumluluğunda Zonguldak halkına, üniversite personeline ve öğrencilerine birebir hizmet veren resmi bir kurumdur. Çalışma boyunca katılımcılara araştırmacı Geylan BOSTAN egzersiz yaptırmıştır. Katılımcıların çalışmaya dahil edilme kriterleri; 18 yaşın üzerinde olmak, en az 3 yıl süreyle düzenli fiziksel aktivite yapmamış ya da hayatı boyunca hiçbir düzenli fiziksel aktivite programına dahil olmamış sedanter yaşam tarzına sahip olmak, hamile olmamak, herhangi bir fiziksel engele sahip olmamaktır. Katılımcıların çalışmaya dahil edilme kriterleri; katılımcıların 18 yaşın altında olması, fiziki bir engelinin olması, hamile olmak, düzenli fiziksel aktivite yapıyor olmaktır. Katılımcılar iki ayrı egzersiz türü grubuna rastgele yöntemle dağıtılmıştır. EMS ve Fitness Verilerin toplanması sırasında katılımcılara çalışmanın amacı ve oluşabilecek riskler anlatılmış, Bilgilendirilmiş Gönüllü Olur Formunu imzalamaları istenmiştir. Bu çalışma Zonguldak Bülent Ecevit Üniversitesi Girişimsel Olmayan Klinik Araştırmalar Etik Kurulu tarafından onaylanmıştır (Çalışma numarası: 2021/10).

### Veri Toplama Araçları

Her iki antrenman metodu haftada iki kez yaptırılmış ve antrenmanlar arasında en az 48 saat dinlenme verilmiştir. Ön test fiziksel aktivite yapmadan 48 saat önce, son test 8. antrenmandan (son antrenman) 48 saat sonra yapılmıştır. Veriler, Tanita BC-418 Segmental Vücut Analiz Tartısı (TANITA BC-418, Tanita, Tokyo, Japan) ile yapılmıştır. Tanita BIA tekniği ile çalışmaktadır (Bioelectrical Impedance Analysis). Bu metod vücudun bileşimini analiz eder. Hissedilmeyecek derecede zayıf ve vücut için güvenli bir elektrik

akımı kasların içindeki sıvıda dolaşır. Akım yağ tabakasına rastladığında dirençle karşılaşır ve direnç gösteren katmanlar cihaz tarafından değerlendirilip kilo ve boy karşılaştırılması yapıldıktan sonra yağ oranı olarak hem dijital ekranda hem de çıktı olarak gösterilir. Bu bağlamda, ön test ve son testten en az 4-5 saat öncesinde hiçbir şey yememiş ve içmemiş olunması, testten 12 saat öncesinde hiçbir egzersiz yapmamış olunması, testten önceki 24 saat içerisinde alkol ve kafein içeren içecek ve yiyecekleri tüketmemiş olunması test sonuçlarının doğru olarak değerlendirilmesi açısından önemli olduğu belirtilerek katılımcılardan ölçümler öncesinde bioimpedans ölçüm kurallarına uymaları istenmiştir.

### Antrenman Metodu

Bu çalışmada geleneksel başlangıç seviyesi ağırlık antrenmanı metodu ile günümüzde popülaritesi giderek artan EMS antrenman yöntemlerinin vücut kompozisyonu üzerine etkilerinin incelenmesi amaçlanmıştır. Ağırlık antrenmanı ve ems antrenmanı haftada iki kez 48 saat arayla uygulanmıştır. Ağırlık antrenmanı grubu ve EMS antrenman grubu uygulama başlamadan koşu bandı ya da yatay bisikletle yaklaşık 15 dakika ısındıktan sonra ana kas gruplarını içeren ve hareketlerle iki set 10 tekrar şeklinde hafif kilolarla ısınmalarını tamamlamışlardır. Ağırlık antrenman grubu kişisel antrenör eşliğinde; “Bench Press, Incline Dumbbell Press, Front Lat Pulldown, Cable Row, Dumbbell Shoulder Press, Dumbbell Lateral Raises, Z Bar Biceps Curl, Triceps Pushdown, Leg Extension” ve “Leg Curl” hareketleri iki set 12 tekrar yapmıştır. Ağırlıklar 12 tekrardan fazla çıkmayacak şekilde ayarlanmıştır. EMS antrenman grubunda ise, toplamda 25 dk boyunca tüm ana kas grupları (biceps brachii-triceps brachii, quadriceps femoris, hamstring, latissimus dorsi, pectoralis majör, rectus abdominus, gluteus maksimus) katılımcıların dayanabildikleri akım ile uyarılmıştır (20-99 Hz). Kullanılan akım kuvvet antrenmanına eş değer olan direnç antrenman akım modudur (4 sn açık – 4 sn kapalı). Antrenman sırasında akımın geldiği 4 sn boyunca katılımcı kişisel antrenör tarafından yönlendirilerek istemli kas kasılması sağlanmıştır.

### Verilerin Analizi

Araştırmada toplanan verilerin analizi için “IBM SPSS Versiyon 21.0” programından yararlanılmıştır. Elde edilen verilerin basıklık ve çarpıklık değerlendirmesinin ardından, normal dağılıma uygunluk Shapiro-Wilk ile değerlendirilmiştir. Elde edilen sonuçlar göre parametrik yaklaşımlarla ilgili sınamalar gerçekleştirilmiştir. Araştırmaya katılan deneklere antrenman öncesi ve dört haftalık antrenman sonrası genel vücut ölçümleri, bacak, kol ve gövde ölçümleri yapılmıştır. Elde edilen veriler ön test ve son test olarak ayrı ayrı kodlanmıştır. Öncelikle deneklerin genel vücut ölçüm-

leri, bacak, kol ve gövde ölçümlerinde ön test ve son test sonuçları karşılaştırılmıştır. Bunun için Paired Sample t-Test (Bağımlı Örneklem t-Testi) uygulanmıştır.

Daha sonra genel vücut ölçümleri, bacak, kol ve gövde ölçümlerinde ön test ve son test arasındaki değişimin farkları alınmış ve bu farklılıkların cinsiyet, antrenman türü ve yaş değişkenine göre anlamlı fark gösterip göstermediğine bakılmıştır. Bu amaçla ikili karşılaştırmalar için bağımsız T-testi, çoklu karşılaştırmalar için Tek Yönlü Anova testi ve post hoc testi olarak Tukey testi kullanılmıştır.

## BULGULAR

Araştırmaya katılan kişilerin %61,7'si kadın, %38,3'ü erkektir. Katılımcıların %26,6'sı 30 yaş ve altı, %36,7'si 31-40 yaş arası, %28,9'u 41-50 yaş arası ve %7,8'i 50 yaş üzeri olarak görülmüştür. Araştırmaya katılan kişilerin %56,25'i fitness, %43,75'i mihabody (EMS) antrenmanına katılmıştır.

Araştırmaya katılan kişilerin genel vücut ölçümlerinin ön test ve son test sonuçlarını karşılaştırdığımız bağımlı örneklem t testi sonuçları Tablo 1'de verilmiştir.

Buna göre araştırmaya katılan kişilerin vücut ağırlıkları ölçümlerinde ön test ve son test arasında ortalama 2,36 kg'lık bir azalma meydana gelmiş olup bu farklılık %95 güvenirlilikle anlamlıdır diyebiliriz ( $p<0,05$ ). Katılımcıların ön test genel vücut yağ oranı %29,16 iken son test yağ oranı %27,11 olarak belirlenmiş olup ortaya çıkan %2,04'lük farklılık anlamlı olarak görülmüştür ( $p<0,05$ ). Buna paralel olarak genel vücut yağ kilogram değeri ön test ölçümlerinde ortalama 23,69 iken son test ölçümlerinde ortalama 21,48 olarak belirlenmiş olup vücut yağ kütleindeki ortalama 2,20 kilogramlık azalmanın anlamlı olduğunu söyleyebiliriz ( $p<0,05$ ).

Araştırmaya katılan kişilerin bacak ve kol ölçümlerinin ön test ve son test sonuçlarını karşılaştırdığımız bağımlı örneklem t testi sonuçları Tablo 2'de verilmiştir.

Buna göre araştırmaya katılan kişilerin sağ bacak yağ oranı ilk ölçümde %30,66 iken son test yağ oranı %29,03 olarak belirlenmiş olup ortaya çıkan %1,63'lük farklılık anlamlı olarak görülmüştür ( $p<0,05$ ). Buna paralel olarak sağ bacak yağ kilogram değeri ön test ölçümlerinde ortalama 4,33 iken son test ölçümlerinde ortalama 3,99 olarak belirlenmiş olup sağ bacak yağ kütleindeki ortalama 0,34 kilogramlık

**Tablo 1:** Tüm vücut ön test ve son test sonuçlarının karşılaştırılması.

Tüm vücut kompozisyonu	Ön test (n=128)	Son test (n=128)	p
Tüm vücut ağırlık (kg±ss)	78,97±19,75	76,61±18,59	<0,001
Tüm vücut yağ yüzdesi (%±ss)	29,16±9,25	27,11±9,28	<0,001
Tüm vücut yağ ağırlığı (kg±ss)	23,69±11,55	21,48±10,82	<0,001
Tüm vücut kas ağırlığı (kg±ss)	55,25±12,62	55,20±12,61	0,770
Tüm vücut su (kg±ss)	40,47±9,24	40,41±9,22	0,589

**Tablo 2:** Bacak ve Kol ölçümleri ön test ve son test sonuçlarının karşılaştırılması

	Ön test (n=128)	Son test (n=128)	p
Sağ bacak yağ yüzdesi (%±ss)	30,66±10,85	29,03±10,85	<0,001
Sağ bacak yağ ağırlığı (kg±ss)	4,33±2,20	3,99±2,07	<0,001
Sağ bacak kas ağırlığı (kg±ss)	9,42±2,44	9,46±2,30	0,572
Sol bacak yağ yüzdesi (%±ss)	30,52±10,63	29,03±10,63	<0,001
Sol bacak yağ ağırlığı (kg±ss)	4,23±2,13	3,92±2,03	<0,001
Sol bacak kas ağırlığı (kg±ss)	9,30±2,44	9,28±2,29	0,766
Sağ kol yağ yüzdesi (%±ss)	28,92±11,04	27,39±10,59	<0,001
Sağ kol yağ ağırlığı (kg±ss)	1,30±0,87	1,19±0,80	<0,001
Sağ kol kas ağırlığı (kg±ss)	2,98±0,95	2,96±0,94	0,531
Sol kol yağ yüzdesi (%±ss)	29,89±11,13	28,25±10,77	<0,001
Sol kol yağ ağırlığı (kg±ss)	1,40±0,98	1,26±0,89	<0,001
Sol kol kas ağırlığı (kg±ss)	3,00±0,93	2,98±0,94	0,412

\*\* P<0,05 düzeyinde anlamlı fark ifade etmektedir.



azalmanın anlamlı olduğunu söyleyebiliriz ( $p<0,05$ ). Araştırmaya katılan kişilerin sol bacak yağ oranı ve kilogram değeri ölçümlerinde de ön test son test arasında anlamlı bir azalma olduğu görülmüştür. Sol bacak yağ oranı ilk ölçümde %30,52 iken son test yağ oranı %29,03 olarak belirlenmiş olup ortaya çıkan %1,49'lük farklılık anlamlı olarak görülmüştür ( $p<0,05$ ). Buna paralel olarak sol bacak yağ kilogram değeri ön test ölçümlerinde ortalama 4,23 iken son test ölçümlerinde ortalama 3,92 olarak belirlenmiş olup sol bacak yağ kütleindeki ortalama 0,30 kilogramlık azalmanın anlamlı olduğunu söyleyebiliriz ( $p<0,05$ ). Araştırmaya katılan kişilerin sağ kol yağ oranı ilk ölçümde %28,92 iken son test yağ oranı %27,39 olarak belirlenmiş olup ortaya çıkan %1,53'lük farklılık anlamlı olarak görülmüştür ( $p<0,05$ ). Buna paralel olarak sağ kol yağ kilogram değeri ön test ölçümlerinde ortalama 1,30 iken son test ölçümlerinde ortalama 1,19 olarak belirlenmiş olup sağ kol yağ kütleindeki ortalama 0,11 kilogramlık azalmanın anlamlı olduğunu söyleyebiliriz ( $p<0,05$ ). Araştırmaya katılan kişilerin sol kol yağ oranı ve kilogram değeri ölçümlerinde de ön test son test arasında anlamlı bir azalma olduğu görülmüştür. Sol kol yağ oranı ilk ölçümde %29,89 iken son test yağ oranı %28,25 olarak belirlenmiş olup ortaya çıkan %1,64'lük farklılık anlamlı olarak görülmüştür ( $p<0,05$ ). Buna paralel olarak sol kol yağ kilogram değeri ön test ölçümlerinde ortalama 1,40 iken son test ölçümlerinde ortalama 1,26 olarak belirlenmiş olup sol kol yağ kütleindeki ortalama 0,13 kilogramlık azalmanın anlamlı olduğunu söyleyebiliriz ( $p<0,05$ ).

Araştırmaya katılan kişilerin gövde ölçümlerinin ön test ve son test sonuçlarını karşılaştırdığımız bağımlı örneklem t testi sonuçları Tablo 3'te verilmiştir.

Buna göre araştırmaya katılan kişilerin gövde (trunk) yağ oranı ilk ölçümde %27,46 iken son test yağ oranı %25,57 olarak belirlenmiş olup ortaya çıkan %1,88'lik farklılık anlamlı olarak görülmüştür ( $p<0,05$ ). Buna paralel olarak gövdede bulunan yağ kilogram değeri ön test ölçümlerinde ortalama 12,27 iken son test ölçümlerinde ortalama 11,12 olarak belirlenmiş olup gövde yağ kütleindeki ortalama 1,14 kilogramlık azalmanın anlamlı olduğunu söyleyebiliriz ( $p<0,05$ ).

Araştırmaya katılan kişilerin vücut ölçümlerinin ön test ve son test sonuçları arasındaki değişimin cinsiyet değişkenine

göre karşılaştırıldığı bağımsız grup T testi sonuçları Tablo 4'te verilmiştir.

Buna göre araştırmaya katılan kişilerin sol bacak kas kilogram değeri ön test ve son test arasında kadınlarda ortalama 0,09 kg artış gösterirken erkeklerde ortalama 0,19 kg azalış göstermiştir. Ortaya çıkan bu farklılık anlamlı olarak belirlenmiştir ( $p<0,05$ ). Gövde yağ kilogram değeri ön test ve son test arasında kadınlarda ortalama 0,93 kg azalış gösterirken erkeklerde ortalama 1,50 kg azalış göstermiştir. Ortaya çıkan bu farklılığın anlamlı olduğu belirlenmiştir ( $p<0,05$ ).

Araştırmaya katılan kişilerin vücut ölçümlerinin ön test ve son test sonuçları arasındaki değişimin antrenman değişkenine göre karşılaştırıldığı bağımsız grup T testi sonuçları Tablo 5'te verilmiştir. Buna göre araştırmaya katılan kişilerin genel vücut ölçümleri, bacak, kol ve gövde ölçümlerinde ön test ve son test değerleri arasındaki değişimler yapılan antrenman türüne göre anlamlı bir farklılık göstermemiştir.

Araştırmaya katılan kişilerin vücut ölçümlerinin ön test ve son test sonuçları arasındaki değişimin yaş değişkenine göre karşılaştırıldığı tek yönlü anova testi sonuçları Tablo 6'da verilmiştir.

Araştırmaya katılan kişilerin ön test ve son test kilo ölçümleri arasında yaş gruplarına göre anlamlı fark görülmüştür. Buna göre ön test ve son test kilo ölçümleri arasında 30 yaş ve altı grupta ortalama 2,00 kilogramlık, 31-40 yaş grubunda ortalama 2,23 kilogramlık, 41-50 yaş grubunda ortalama 2,21 kilogramlık bir azalış görülmüş iken 51 ve üzeri yaş grubunda ortalama 4,74 kilogramlık bir azalış görülmüş olup bu yaş grubundaki kilo azalışının diğer gruplardan anlamlı bir şekilde farklı olduğu söylenebilir. ( $p<0,05$ ). Sağ bacak yağ kilogram değerinin ön test ve son test ölçümleri arasındaki farklılık 31-40 yaş grubunda ortalama 0,25 kilogram azalış şeklinde, 51 ve üzeri yaş grubunda ortalama 0,66 kilogramlık azalış şeklinde kendini göstermiş olup bu farklılığında anlamlı olduğu söylenebilir ( $p<0,05$ ). Sol bacak yağ kilogram değerinin ön test ve son test ölçümleri arasındaki farklılık 41-50 yaş grubunda ortalama 0,21 kilogramlık bir azalış şeklinde, 51 ve üzeri yaş grubunda ise ortalama 0,63 kilogramlık bir azalış şeklinde kendini göstermiştir. Sol bacakta gruplar arası bu farklılığın da anlamlı olduğu görülmüştür ( $p<0,05$ ). Sağ kol yağ kilogram değerinin ön test

**Tablo 3:** Gövde ölçümleri ön test ve son test sonuçlarının karşılaştırılması

	Ön test (n=128)	Son test (n=128)	p
Gövde yağ yüzdesi (%±ss)	27,46±9,15	25,57±9,04	<0,001
Gövde yağ ağırlığı (kg±ss)	12,27±6,10	11,12±5,72	<0,001
Gövde kas ağırlığı (kg±ss)	30,42±6,23	30,38±6,22	0,819

\*\*  $P<0,05$  düzeyinde anlamlı fark ifade etmektedir.

**Tablo 4:** Ön test ve son test sonuçları farkının cinsiyet değişkenine göre karşılaştırılması

	Kadın (n=79)	Erkek (n=49)	p
Tüm vücut ağırlığı (kg±ss)	-2,22±2,22	-2,59±3,27	0,437
Tüm vücut yağ yüzdesi (%±ss)	-1,98±3,27	-2,15±1,80	0,683
Tüm vücut yağ ağırlığı (kg±ss)	-1,97±6,100	-2,59±5,729	0,106
Tüm vücut kas ağırlığı (kg±ss)	-0,16±1,72	0,12±2,16	0,422
Tüm vücut su (kg±ss)	-0,09±1,25	-0,03±1,56	0,831
Sağ bacak yağ yüzdesi (%±ss)	-1,56±1,68	1,76±1,62	0,515
Sağ bacak yağ ağırlığı (kg±ss)	-0,32±0,31	-0,39±0,43	0,327
Sağ bacak kas ağırlığı (kg±ss)	-0,02±0,30	0,16±1,47	0,278
Sol bacak yağ yüzdesi (%±ss)	-1,45±1,91	-1,56±1,56	0,720
Sol bacak yağ ağırlığı (kg±ss)	-0,28±0,44	-0,34±0,39	0,369
Sol bacak kas ağırlığı (kg±ss)	0,09±0,70	-0,19±0,69	0,027**
Sağ kol yağ yüzdesi (%±ss)	-1,58±2,80	-1,45±2,38	0,784
Sağ kol yağ ağırlığı (kg±ss)	-0,10±0,18	-0,13±0,13	0,188
Sağ kol kas ağırlığı (kg±ss)	0,01±0,18	-0,05±0,34	0,249
Sol kol yağ yüzdesi (%±ss)	-1,59±22,83	-1,74±2,57	0,771
Sol kol yağ ağırlığı (kg±ss)	-0,12±0,19	-0,16±0,16	0,154
Sol kol kas ağırlığı (kg±ss)	-0,01±0,16	-0,03±0,36	0,789
Gövde yağ yüzdesi (%±ss)	-1,64±2,86	-2,27±2,46	0,211
Gövde yağ ağırlığı (kg±ss)	-0,93±1,45	-1,50±1,31	0,029**
Gövde kas ağırlığı (kg±ss)	0,05±1,43	-0,18±2,31	0,497

\*\* P<0,05 düzeyinde anlamlı fark ifade etmektedir.

**Tablo 5:** Ön test ve son test sonuçları farkının antrenman değişkenine göre karşılaştırılması

	Fitness (n=72)	EMS (n=56)	p
Tüm vücut ağırlığı (kg±ss)	-2,00±2,62	-2,82±2,62	0,085
Tüm vücut yağ yüzdesi (%±ss)	-2,06±2,38	-2,03±2,03	0,943
Tüm vücut yağ ağırlığı (kg±ss)	-2,18±2,00	-2,24±2,25	0,889
Tüm vücut kas ağırlığı (kg±ss)	0,16±2,06	-0,32±1,64	0,161
Tüm vücut su (kg±ss)	0,04±1,47	-0,21±1,23	0,304
Sağ bacak yağ yüzdesi (%±ss)	-1,64±1,75	-1,63±1,54	0,956
Sağ bacak yağ ağırlığı (kg±ss)	-0,33±0,34	-0,37±0,39	0,547
Sağ bacak kas ağırlığı (kg±ss)	0,13±1,22	-0,07±0,28	0,229
Sol bacak yağ yüzdesi (%±ss)	-1,48±1,70	-1,51±1,88	0,930
Sol bacak yağ ağırlığı (kg±ss)	-0,30±0,32	-0,30±0,53	0,989
Sol bacak kas ağırlığı (kg±ss)	-0,10±0,61	0,09±0,81	0,128
Sağ kol yağ yüzdesi (%±ss)	-1,52±3,04	-1,55±2,02	0,941
Sağ kol yağ ağırlığı (kg±ss)	-0,12±0,15	-0,10±0,18	0,666
Sağ kol kas ağırlığı (kg±ss)	-0,02±0,29	0,00±0,20	0,631
Sol kol yağ yüzdesi (%±ss)	-1,65±3,17	-1,65±2,04	0,998
Sol kol yağ ağırlığı (kg±ss)	-0,13±0,16	-0,13±0,20	0,970
Sol kol kas ağırlığı (kg±ss)	-0,03±0,30	-0,01±0,19	0,705
Gövde yağ yüzdesi (%±ss)	-2,00±2,72	-1,73±2,75	0,585
Gövde yağ ağırlığı (kg±ss)	-1,22±1,27	-1,06±1,61	0,545
Gövde kas ağırlığı (kg±ss)	-0,13±2,00	0,08±1,55	0,534

\*\* P<0,05 düzeyinde anlamlı fark ifade etmektedir.

**Tablo 6:** Ön test ve son test sonuçları farkının yaş değişkenine göre karşılaştırılması

	Yaş	n	SS		F	p	Fark
Tüm vücut ağırlığı (kg±ss)	30 ve altı	34	-2,00	2,58	3,085	0,030**	1> 4 2> 4 3> 4
	31-40	47	-2,23	2,83			
	41-50	37	-2,21	2,10			
	51 ve üstü	10	-4,74	3,19			
Tüm vücut yağ yüzdesi (%±ss)	30 ve altı	34	-2,03	1,67	0,617	0,605	
	31-40	47	-2,23	2,95			
	41-50	37	-1,68	1,71			
	51 ve üstü	10	-2,57	1,57			
Tüm vücut yağ ağırlığı (kg±ss)	30 ve altı	34	-2,26	1,65	2,462	0,066	
	31-40	47	-1,78	2,58			
	41-50	37	-2,29	1,66			
	51 ve üstü	10	-3,71	2,01			
Tüm vücut kas ağırlığı (kg±ss)	30 ve altı	34	0,20	2,14	1,245	0,296	
	31-40	47	-0,06	1,97			
	41-50	37	0,03	1,51			
	51 ve üstü	10	-1,10	1,86			
Tüm vücut su (kg±ss)	30 ve altı	34	0,05	1,47	2,124	0,101	
	31-40	47	0,02	1,43			
	41-50	37	0,00	1,09			
	51 ve üstü	10	-1,10	1,41			
Sağ bacak yağ yüzdesi (%±ss)	30 ve altı	34	-1,84	1,86	1,251	0,294	
	31-40	47	-1,43	1,70			
	41-50	37	-1,50	1,53			
	51 ve üstü	10	-2,41	0,69			
Sağ bacak yağ ağırlığı (kg±ss)	30 ve altı	34	-0,39	0,44	4,068	0,009**	2> 4
	31-40	47	-0,25	0,28			
	41-50	37	-0,35	0,28			
	51 ve üstü	10	-0,66	0,47			
Sağ bacak kas ağırlığı (kg±ss)	30 ve altı	34	0,05	0,41	0,443	0,723	
	31-40	47	0,15	1,48			
	41-50	37	-0,02	0,28			
	51 ve üstü	10	-0,18	0,32			
Sol bacak yağ yüzdesi (%±ss)	30 ve altı	34	-1,88	1,80	1,722	0,166	
	31-40	47	-1,40	1,75			
	41-50	37	-1,08	1,92			
	51 ve üstü	10	-2,13	0,69			
Sağ kol yağ ağırlığı (kg±ss)	30 ve altı	34	-0,37	0,39	3,316	0,022**	3> 4
	31-40	47	-0,26	0,29			
	41-50	37	-0,21	0,54			
	51 ve üstü	10	-0,63	0,43			

Tablo 6 devam

	Yaş	n	SS		F	p	Fark
Sol bacak kas ağırlığı (kg±ss)	30 ve altı	34	0,19	0,96	2,046	0,111	
	31-40	47	-0,17	0,68			
	41-50	37	0,03	0,46			
	51 ve üstü	10	-0,21	0,34			
Sağ kol yağ yüzdesi (%±ss)	30 ve altı	34	-2,01	2,03	1,336	0,266	
	31-40	47	-1,14	3,15			
	41-50	37	-1,31	2,63			
	51 ve üstü	10	-2,57	1,28			
Sağ kol yağ ağırlığı (kg±ss)	30 ve altı	34	-0,13	0,11	5,016	0,003**	1 > 4
	31-40	47	-0,08	0,13			2 > 4
	41-50	37	-0,09	0,18			3 > 4
	51 ve üstü	10	-0,28	0,24			
Sağ kol kas ağırlığı (kg±ss)	30 ve altı	34	0,02	0,17	1,621	0,188	
	31-40	47	-0,07	0,32			
	41-50	37	0,04	0,23			
	51 ve üstü	10	-0,08	0,10			
Sol kol yağ yüzdesi (%±ss)	30 ve altı	34	-2,25	1,79	1,542	0,207	
	31-40	47	-1,24	3,45			
	41-50	37	-1,35	2,57			
	51 ve üstü	10	-2,66	1,35			
Sol kol yağ ağırlığı (kg±ss)	30 ve altı	34	-0,17	0,16	3,460	0,018**	2 > 4
	31-40	47	-0,10	0,14			3 > 4
	41-50	37	-0,10	0,19			
	51 ve üstü	10	-0,27	0,25			
Sol kol kas ağırlığı (kg±ss)	30 ve altı	34	0,02	0,18	1,201	0,312	
	31-40	47	-0,06	0,34			
	41-50	37	0,02	0,21			
	51 ve üstü	10	-0,08	0,10			
Gövde yağ yüzdesi (%±ss)	30 ve altı	34	-2,04	2,03	0,459	0,712	
	31-40	47	-1,97	2,96			
	41-50	37	-1,48	3,10			
	51 ve üstü	10	-2,43	2,26			
Gövde yağ (kg)	30 ve altı	34	-1,14	0,99	0,925	0,431	
	31-40	47	-1,17	1,35			
	41-50	37	-0,96	1,87			
	51 ve üstü	10	-1,80	1,03			
Gövde FFM (kg)	30 ve altı	34	0,08	1,11	1,625	0,187	
	31-40	47	-0,34	2,32			
	41-50	37	0,41	1,69			
	51 ve üstü	10	-0,65	1,07			

\*\* P&lt;0,05 düzeyinde anlamlı fark ifade etmektedir.



ve son test ölçümleri arasında 51 yaş ve üzeri gruptaki katılımcılarda ortalama 0,28 kilogramlık bir azalış belirlenmiş olup bu farklılık diğer yaş gruplarından anlamlı bir şekilde daha yüksek olarak görülmüştür ( $p<0,05$ ). Sol kol yağ kilogram değerinin ön test ve son test ölçümlerinde 31-40 yaş ve 41-50 yaş grubunda ortalama 0,10 kilogramlık bir azalış görülmüş iken 51 ve üzeri yaş grubunda ortalama 0,27 kilogramlık bir azalış görülmüştür. Ortaya çıkan bu farklılığın da anlamlı olduğu söylenebilir ( $p<0,05$ ).

## TARTIŞMA ve SONUÇ

Literatürde, yaptığımız çalışmayı destekleyen çalışmalar bulunmaktadır. Akbulut (19), yaptığı çalışmada sekiz hafta düzenli olarak uygulanan direnç egzersiz programının vücut kompozisyonu ve bazı biyokimyasal değerler üzerine etkileri araştırmıştır. 24 erkek gönüllünün katıldığı çalışma grubu rastgele iki eşit gruba ayrılmıştır (kontrol ve direnç egzersiz grupları). Kontrol grubundaki katılımcılar fakültede sadece uygulama derslerine katılırken, egzersiz grubu, uygulama derslerinin yanı sıra 8 hafta boyunca haftada 2 gün direnç egzersiz programına katılmıştır. Katılımcıların program öncesi ve sonrasında vücut kompozisyonları ölçülerek kan örnekleri alındıktan sonra, istatistiksel analizler sonucunda; kontrol grubunun sadece GGT değerinde fark elde edilmiştir ( $p < 0.05$ ). Egzersiz grubunda vücut ağırlığı, vücut yağ yüzdesi, VKİ, AST, ALT, GGT değerleri anlamlı farklılıklar olarak bulunmuş ( $p < 0.05$ ).

Yue ve ark.nın (20), yaptığı bir başka çalışmada hacmi eşitlenmiş iki farklı ağırlık antrenmanının vücut kompozisyonu ve performans üzerine etkilerini karşılaştırmışlardır. Çalışmanın sonucunda her iki antrenman stratejisi de performansı artırmış ve vücut kas kütlelerini düşürmüş olsa da yalnızca yüksek hacim düşük frekans protokolü üst vücut hipertrofini artırmış ve vücut kompozisyonunu iyileştirmiştir.

Elsangedy ve ark.nın (21), "Fiziksel Olarak İnaktif Yaşlı Kadınlarda Kendi Seçtiği Direnç Antrenmanının Fiziksel Uygunluk ve Psikofizyolojik Tepkiler Üzerindeki Etkileri" isimli çalışmalarında 12 haftalık kendi seçtiği direnç antrenmanının fiziksel uygunluk ve psikofizyolojik tepkiler üzerindeki etkilerini araştırmayı amaçlamışlardır. Aktif olmayan 32 yaşlı kadın rastgele iki gruba (kontrol n=16) ayrıldıktan sonra katılımcılar 12 hafta boyunca haftada 3 kez direnç antrenmanına tabi tutulmuşlardır. Başlangıçta ve antrenmanlardan sonra maksimal izotonik ve izokinetik kas gücü, fonksiyonel kapasite, esneklik, kardiyorespiratuvar uygunluk ve vücut kompozisyonu değerlendirilmiştir. Egzersiz grubu, kendi tercih ettikleri direnç egzersizlerinde maksimum kas kuvvetini önemli ölçüde geliştirmiştir. Ayrıca yağsız kütle ve kardiyorespiratuvar uygunluk parametreleri kontrol grubuna kıyasla önemli ölçüde gelişmiştir.

Junger ve ark.nın (22), 86 gönüllü katılımcı ile yaptıkları çalışmada EMS antrenman metodunun hem değiştirilmiş yeme alışkanlıkları olan hem de olmayan kursiyerlerin fiziksel bileşimindeki değişiklikler üzerindeki etkisini incelemişlerdir. Sonuç olarak sadece EMS antrenmanı yapan grubun ortalama vücut ağırlıklarını 2,45 kg azaltırken, ek olarak yeme alışkanlıklarını değiştirmeyi kabul edenler genel vücut ağırlıklarını 4,30 kg azaltmışlardır.

Bir başka çalışmada aşırı kilolu premenopozal kadınlarda sürdürülen / artan protein alımı ile negatif enerji dengesi sırasında tüm vücut EMS'nin vücut kompozisyonu üzerindeki etkisini değerlendirilmiştir. 25-50 yaş aralığında olan 90 premenopozal aşırı kilolu kadın katılımcı ile yapılan çalışma 16 hafta sürmüştür. Çalışmanın sonunda vücut kompozisyonu, bioimpedans analizi yöntemi ile ölçülmüştür. Sonuç olarak toplam vücut yağ kütlesi grup farklılıkları olmaksızın tüm gruplarda anlamlı olarak azalmıştır. Bu nedenle EMS metodunun çalışmanın ikincil hipotezi olan grup farklılıkları olmaksızın toplam vücut yağ kütlesinde önemli azalmalara sebep olacağı şeklindeki hipotez tamamen doğrulanmıştır (23).

Bu çalışmanın sınırlılıkları antrenman gruplarının yaş farkları skalasının geniş olması, kişilerin spor alt yapısının farklı olması gibi faktörlerdir diyebiliriz. Ayrıca antrenman süresi, sıklığı ve şiddeti daha fazla olsaydı elde ettiğimiz yağ kütlesindeki azalma yüzdesi mevcut sonuçlara göre yapılan öngörünün üzerinde olabileceği tahmin edilmektedir. Çalışmanın odak noktası vücut kompozisyonu (yağ yakımı) olduğu için, beslenme parametresinin kontrol edilmemesi mevcut sonuçlara etki etmiş olabilir. Gelecekte yapılması planlanan çalışmalarda vücut kompozisyonu değerlendirmesi içerisinde antrenmanın yanı sıra beslenme kriterinin de çalışmaya dahil edilmesi gerektiğini düşünüyoruz. Literatüre göre pozitif protein dengesinin kas kazanımı ve yağ yakımı ile karakterize olduğunu bilmekteyiz. Dolayısıyla gelecekte yapılması planlanan beslenme artı direnç egzersizi ile ilişkili çalışma sonuçlarının bu çalışmanın sonuçlarıyla birlikte değerlendirildiğinde konuya daha fazla katkıda bulunacağını düşünmekteyiz.

## Teşekkür

Çalışmamıza katılan tüm katılımcılara teşekkür ederiz.

## Yazarların Makaleye Katkı Beyanı

Tüm yazarlar eşit olarak katkıda bulunmuşlardır.

## Çıkar Çatışması

Yazarlar arasında çıkar çatışması bulunmamaktadır.

## Finansal Destek

Yoktur.

### Etik Kurul Onayı ve Hasta Onamı

Zonguldak Bülent Ecevit Üniversitesi Girişimsel Olmayan Klinik Araştırmalar Etik Kurul Başkanlığından 21/04/2021 tarih, 2021/08 nolu onay alınarak çalışma gerçekleştirilmiştir.

### Hakemlik Süreci

Kör hakemlik süreci sonrası yayınlanmaya uygun bulunmuş ve kabul edilmiştir.

### KAYNAKLAR

- Levine JA. Sick of sitting. *Diabetologia*. 2015;58(8):1751-1758.
- Shamseddeen H, Getty JZ, Hamdallah IN, Ali MR. Epidemiology and economic impact of obesity and type 2 diabetes. *Surg Clin North Am*. 2012;91(6):1163-1172.
- Kearns K, Dee A, Fitzgerald AP, Doherty E, Perry IJ. Chronic disease burden associated with overweight and obesity in Ireland: The effects of a small BMI reduction at population level. *BMC Public Health*. 2014;14:143.
- Mokdad AH, Ford ES, Bowman BA, Dietz WH, Vinicor F, Bales VS, Marks JS. Prevalence of obesity, diabetes, and obesity-related health risk factors, 2001. *JAMA*. 2003;289(1):76-79.
- Duncan R, Toledo P. Do overweight and obesity prevalence rates converge in Europe? *Research in Economics*. 2018;72(4):482-493.
- Cadenas-Sanchez C, Nyström C, Sanchez-Delgado G, Martinez-Tellez B, Mora-Gonzalez J, Risinger AS, Ruiz JR, Ortega FB, Löf M. Prevalence of overweight/obesity and fitness level in preschool children from the north compared with the south of Europe: An exploration with two countries. *Pediatr Obes*. 2016;11(5):403-410.
- Prieske O, Dalager T, Herz M, Hortobagyi T, Sjøgaard G, Sjøgaard K, Granacher U. Effects of physical exercise training in the workplace on physical fitness: A systematic review and meta-analysis. *Sports Med*. 2019; 49(12): 1903-1921.
- Jendricke P, Centner C, Zdzieblik D, Gollhofer A, König D. Specific collagen peptides in combination with resistance training improve body composition and regional muscle strength in premenopausal women: A randomized controlled trial. *Nutrients*. 2019;11(4):892.
- Goodman CA, Mayhew DL, Hornberger TA. Recent progress toward understanding the molecular mechanisms that regulate skeletal muscle mass. *Cell Signal*. 2011;23(12):1896-1906.
- Figueiredo VC, de Salles BF, Trajano GS. Volume for muscle hypertrophy and health outcomes: The most effective variable in resistance training. *Sports Med*. 2018;48(3):499-505.
- Schoenfeld BJ. The mechanisms of muscle hypertrophy and their application to resistance training. *J Strength Cond Res*. 2010;24(10):2857-2872.
- Phillips SM. A brief review of critical processes in exercise-induced muscular hypertrophy. *Sports Med*. 2014;44(1):71-77.
- Gonzalez AM, Hoffman JR, Stout JR, Fukuda DH, Willoughby DS. Intramuscular anabolic signaling and endocrine response following resistance exercise: Implications for muscle hypertrophy. *Sports Med*. 2016;46(5):671-685.
- Franco CMC, Carneiro MADS, Alves LTH, Júnior GNO, de Sousa JFR, Orsatti FL. Lower-load is more effective than higher-load resistance training in increasing muscle mass in young women. *J Strength Cond Res*. 2019;33 Suppl 1:S152-S158.
- Sakugawa RL, Moura BM, Orsatto LBDR, Bezerra ES, Cadore EL, Diefenthaler F. Effects of resistance training, detraining, and retraining on strength and functional capacity in elderly. *Aging Clin Exp Res*. 2019;31(1):31-39.
- Kemmler W, Kleinöder H, Fröhlich M. Editorial: Whole-body electromyostimulation: A training technology to improve health and performance in humans? *Front Physiol*. 2020;11:523.
- Pano-Rodriguez A, Beltran-Garrido JV, Hernández-González V, Reverter-Masia J. Effects of whole-body electromyostimulation on health and performance: A systematic review. *BMC Complement Altern Med*. 2019;19(1):87.
- Hashida R, Matsuse H, Takano Y, Omoto M, Nago T, Shiba N. Walking exercise combined with neuromuscular electrical stimulation of antagonist resistance improved muscle strength and physical function for elderly people: A pilot study. *J Phys Fitness Sports Med*. 2016;5(2):195-203.
- Akbulut T. Effects of resistance exercises on body composition and some biochemical parameters. *Journal of Education and Learning*. 2020;9(1):144-148.
- Yue FL, Karsten B, Larumbe-Zabala E, Seijo M, Naclerio F. Comparison of 2 weekly-equalized volume resistance-training routines using different frequencies on body composition and performance in trained males. *Appl Physiol Nutr Metab*. 2018;43(5):475-481.
- Elsangedy HM, Oliveira GTA, Machado DGDS, Tavares MPM, Araújo ADO, Krinski K, Gregório da Silva S. Effects of self-selected resistance training on physical fitness and psychophysiological responses in physically inactive older women: A randomized controlled study. *Percept Mot Skills*. 2021;128(1):467-491.
- Junger J, Junger A, Ostrowski P. Body composition of trainees undergoing EMS training with respect to their nutrition. *Journal of Physical Education and Sport*. 2020;20(1): 97-101.
- Willert S, Weissenfels A, Kohl M, Von Stengel S, Fröhlich M, Kleinöder H, Kemmler W. Effects of whole-body electromyostimulation on the energy-restriction-induced reduction of muscle mass during intended weight loss. *Front Physiol*. 2019;10:1012.

## Adölesanların Spor Yapma Alışkanlığının Benlik Algısı, Benlik Saygısı ve Yaşam Kalitesine Etkisi

Nesrin ŞEN CELASİN<sup>1</sup> ✉, Hasret Yağmur SEVİNÇ AKIN<sup>2</sup> ✉

<sup>1</sup>Manisa Celal Bayar Üniversitesi, Sağlık Bilimleri Fakültesi, Hemşirelik Bölümü, Çocuk Sağlığı ve Hastalıkları Hemşireliği AD, Manisa, Türkiye  
<sup>2</sup>Harran Üniversitesi, Viranşehir Sağlık Yüksekokulu, Hemşirelik Bölümü, Şanlıurfa, Türkiye

**Bu makaleye yapılacak atf:** Şen Celasin N ve Sevinç Akın HY. Adölesanların spor yapma alışkanlığının benlik algısı, benlik saygısı ve yaşam kalitesine etkisi. Turk J Diab Obes 2022;2: 159-168.

### ÖZ

**Amaç:** Bu araştırmanın amacı, ergenlerin spor yapma alışkanlığının benlik algısı, benlik saygısı ve yaşam kalitesine etkisinin incelenmesidir.

**Gereç ve Yöntemler:** Kesitsel tipte olan araştırma, sosyo-demografik özelliklerine göre belirlenen dört lisede (bir Mesleki ve Teknik Anadolu Lisesi, bir Spor Lisesi, bir Fen Lisesi ve bir Özel Lise) öğrenim gören 14-18 yaş grubundaki (9., 10., 11. ve 12. sınıf) lise öğrencileri (n=1407) ile yürütüldü. Verilerin toplanmasında; "Tanıtıcı Bilgiler Formu", "Rosenberg Benlik Saygısı Ölçeği", "Beden Algısı Ölçeği" ve "KINDL Yaşam Kalitesi Ölçeği" kullanıldı. Verilerin analizi; sayı-yüzde dağılımları, Mann-Whitney U, Kruskal-Wallis ve Spearman Rho Korelasyon testleri kullanılarak yapıldı.

**Bulgular:** Araştırma kapsamına alınan ergenlerin yaş ortalaması 16.00±1.07 yıl olup, %44.8'nin kız, %55.2'sinin erkek, %67.4'ünün BKİ değerinin normal olduğu bulundu. Ergenlerin; %73,8'inin spor yaptığı, spor yapanların %26,9'unun ise futbol oynadığı saptandı. Ergenin cinsiyeti (p<0.001), spor yapma durumu (p<0.001) ve okul başarı durumunun (p<0.001) benlik saygısı, beden algısı ve yaşam kalitesini etkilediği saptandı. Ergenlerin beden algıları arttıkça yaşam kalitelerinin (p<0.001) ve benlik saygılarının (p<0.001) arttığı belirlendi.

**Sonuç:** Ergenlerin spor yapma durumunun benlik saygısı, beden algısını ve yaşam kalitesini etkilediği belirlendi. Ayrıca ergenlerin beden algılarının olumlu olmasının yaşam kalitesi ve benlik saygısı üzerinde de olumlu etkisi olduğu saptandı.

**Anahtar Sözcükler:** Ergen, Spor yapma alışkanlığı, Benlik algısı, Benlik saygısı, Yaşam kalitesi

## The Effect of Adolescents' Sports Habit on Self-Perception, Self-Esteem and Quality of Life

### ABSTRACT

**Aim:** The aim of this research is to examine the effects of adolescents' sports habits on self-perception, self-esteem and quality of life.

**Material and Methods:** Cross-sectional research was carried out with high school students (n=1407) in the 14-18 age group (9th, 10th, 11th and 12th grades) studying in four high schools (a Vocational and Technical Anatolian High School, a Sports High School, a Science High School and a Private High School) determined according to their socio-demographic characteristics. "Introductory Information Form", "Rosenberg Scale of Self-Esteem", "Body Image Scale" and "KINDL Quality of Life Scale" were used as data collection tools. Analysis of the data; number-percentage distributions, Mann-Whitney U, Kruskal-Wallis and Spearman's Rho Correlation tests were made using.

**Results:** The mean age of the adolescents included in the study was 16.00±1.07 years; It was found that 44.8% were girls, 55.2% were boys, and 67.4% had normal BMI. Adolescents; It was determined that 73.8% of them did sports and 26.9% of those who did sports played football. It was determined that the adolescent's gender (p<0.001), doing sports (p<0.001) and school success (p<0.001) affected self-esteem, body image and quality of life. It was determined that as the body perceptions of the adolescents increased, their quality of life (p<0.001) and self-esteem (p<0.001) increased.

**Conclusion:** It was determined that the state of doing sports of the adolescents affected their self-esteem, body image and quality of life. In addition, it was determined that the positive body perception of adolescents had a positive effect on their quality of life and self-esteem.

**Keywords:** Adolescent, Doing sports habit, Self perception, Self-esteem, Quality of life

ORCID: Nesrin Şen Celasin / 0000-0001-5130-0335, Hasret Yağmur Sevinç Akın / 0000-0002-3962-7113

Yazışma Adresi / Correspondence Address:

Nesrin ŞEN CELASİN

Manisa Celal Bayar Üniversitesi, Sağlık Bil. Fak., Hemşirelik Bölümü, Çocuk Sağ. ve Hast. Hemşireliği AD, Manisa, Türkiye  
Tel: 0 (236) 233 71 69 • E-posta: nessen\_72@yahoo.com

DOI: 10.25048/tudod.1079627

Geliş tarihi / Received : 26.02.2022

Revizyon tarihi / Revision : 28.04.2022

Kabul tarihi / Accepted : 26.05.2022



## GİRİŞ

Ergenlik dönemi bireyin hızlı fiziksel, duygusal, sosyal, bilişsel olarak pek çok değişimle birlikte yeni fikirler ve hedefler oluşturduğu ve çeşitli duyguları farklı yoğunluklarda hissettiği çocukluk ile yetişkinlik dönemleri arasında bir köprü olarak görülen bir gelişim dönemidir (1-4).

Ergenlik dönemi diğer gelişim dönemleri gibi, pozitif gelişimin ve stresin bir arada yaşandığı ve gencin kimlik oluşturduğu bir dönemdir (5). Ergenin bu dönemdeki en temel gelişimsel görevi, birey olarak kim olduğunu keşfetmesi, yetenek ve becerilerini tanıması ve yetişkin yaşamı için sağlıklı bir benlik algısı oluşturmasıdır (6).

Benlik kavramı, kişinin kendisi hakkında sahip olduğu düşünce ve algılamaları içermektedir (7). Ergende yeterlilik duygusunun oluşumu ve ruhsal sağlığın bir göstergesi olan benlik saygısı, ergenin kendisine yönelik duygu ve düşüncelerini içermektedir. Benlik saygısı, ergenin ileriki yaşamında düşüncelerini, duygularını ve davranışlarını belirleyen kimliğinin çekirdeğini oluşturur (4,8). Kişinin kilo, şekil ve görünümünün içselleştirilmiş gösterimi olan benlik algısı da ergenlik döneminde özel bir öneme sahiptir (8). Bu dönemde ergenler geçirdikleri pek çok değişimle birlikte benlik karmaşası yaşamaktadırlar (2). Eğer kişi bu dönemde olumlu benlik algısına sahipse bu durum gencin yüksek benlik saygısına sahip olduğunu göstermektedir (9). Olumlu benlik algısına sahip bireyler, bir ortamda karşılaştıkları sorunlarla kolaylıkla başa çıkabilirler (10). Benlik saygısı yüksek olan bireyler, daha sağlıklı ruhsal ve psikolojik gelişime sahip olarak toplumda yer almakta olup yaşam kaliteleri daha yüksek düzeydedir (2,9). Düşük benlik saygısı ise bireyin duygularını açıklamasını zorlaştırırken, topluma sınırlı uyum ve olumsuz psikolojik etkilerle sonuçlanmaktadır (10).

Fiziksel ve psikomotor temelli bir aktivite olan spor, ergenin bedenini tanıması, yeteneklerinin farkına varması, yeterlilik duygusu oluşturması, duygu ve düşüncelerini ifade etmesi ve davranışa dönüştürmesi gibi etkiler ile benlik algısının olumlu bir hâl almasını sağlamaktadır (7,11). Bu durum ergende benlik saygısının yükselmesini ve mental dayanıklılığın gelişmesini kolaylaştırmakta, yaşam kalitesi ve akademik başarı düzeylerine pozitif yönde bir etki yaratmaktadır (1,12,13). Sağlığı koruma ve geliştirmede önemli rolü olan okul sağlığı hemşiresi ergenlerin bedensel, ruhsal ve toplumsal yönden sağlıklı olmaları ve bunu sürdürmeleri için ergene spor yapma alışkanlığını kazandırmalıdır (14,15).

Bu bilgilerden yola çıkarak çalışmada, ergenlerde spor yapma alışkanlığının benlik algısı, benlik saygısı ve yaşam kalitesine etkisinin belirlenmesi amaçlanmıştır.

## GEREÇ ve YÖNTEMLER

Kesitsel tipteki araştırma, Mart 2016-Haziran 2016 tarihleri arasında Ege Bölgesi'nde yer alan bir Sanayi Şehrinin İl merkezinde bulunan dört lisede yürütüldü. Araştırmada: Ergenlerin spor yapma alışkanlığı nasıldır? Ergenlerin spor yapma alışkanlığının benlik algısına etkisi var mıdır? Ergenlerin spor yapma alışkanlığının benlik saygısına etkisi var mıdır? Ergenlerin spor yapma alışkanlığının yaşam kalitesine etkisi var mıdır? Ergenlerin benlik algıları, benlik saygıları ve yaşam kaliteleri tanımlayıcı özelliklerden etkilenir mi? sorularına yanıt arandı.

### Araştırmanın Evreni ve Örneklemi

Araştırma, Mart 2016-Haziran 2016 tarihleri arasında Ege Bölgesi'nde yer alan bir Sanayi Şehrinin merkezinde bulunan iki ilçeden sadece birinde farklı sosyo-demografik özelliklerine sahip olan dört lisede (bir Mesleki ve Teknik Anadolu Lisesi, bir Spor Lisesi, bir Fen Lisesi ve bir Özel Lise) yürütüldü. Araştırmanın yürütüldüğü ilçede sadece bir Spor Lisesi ve bir Fen Lisesi bulunmaktadır. Bundan dolayı bu iki lise doğrudan örnekleme dahil edildi. Araştırmanın yürütüldüğü ilçede bulunan Mesleki ve Teknik Anadolu Liseleri ile Özel Liseler arasında ise kura çekilerek araştırmanın yürütüleceği liseler belirlendi. Araştırmanın evrenini, belirlenen 4 lisede öğrenim gören 14-18 yaş grubundaki (9., 10., 11. ve 12. sınıf) lise öğrencileri (n=1407) oluşturdu. Araştırmada ulaşılmaması gereken minimum örneklem sayısı ise bilinen evren sayısından hareketle, Epi Info programında %95 güven aralığı ve %5 sapmaya göre 302 olarak hesaplandı. Araştırmada, evrenin tümüne ulaşılması hedeflendi ve gönüllülük esas alınarak araştırma süresi içinde evrenden ulaşılabilen ve araştırmaya dahil edilme kriterlerine uygun olan öğrencilerin %87'sine ulaşıldı. Araştırma 1231 ergen ile tamamlandı.

Araştırmaya dahil edilme kriterleri; ergenin araştırmanın yürütüldüğü liselerde öğrenim görüyor olması, 14-18 yaş grubunda (9., 10., 11. ve 12. sınıf) olması, soru formunu doldurma yeteneğinin olması (Örneğin; Mental Retardasyonu ya da önemli bir okuma yetersizliği olmayanlar), araştırmaya katılmaya gönüllü olmasıdır.

Araştırmadan dışlanma kriterleri ise: ergenin araştırmaya katılmayı kabul etmemesi ve araştırma formlarını dolduracak zihinsel kapasiteye sahip olmamasıdır.

### Verilerin Toplanması

Araştırmanın verileri, ergenlere çalışmanın yürütüldüğü tarihler arasında eğitimlerini aksatmayacak şekilde eğitim gördükleri okullarda araştırmacılar tarafından araştırmanın amacı açıklandıktan, veri toplama araçları tanıtıldıktan ve onamları alındıktan sonra yüz yüze görüşülerek toplan-



dı. Katılımcılar veri toplama araçlarını kendileri doldurdu. Veri toplama süresi yaklaşık 20 dakika sürdü.

### Veri Toplama Araçları

#### Tanıtıcı Bilgiler Formu

Araştırmacılar tarafından oluşturulan form; ergenin yaşı, cinsiyeti, boyu, kilosu, devam ettiği sınıf, okul başarı durumu, kardeş sayısı, ebeveyn yaşı, ebeveyn eğitim durumu, ebeveyn çalışma durumu, ailesinin yaşadığı yer ve gelir durumu; ergenin aile üyelerinin spor yapma durumu ve hangi sporu hangi sıklıkta ve sürede yaptıklarını belirten tanıtıcı bilgilerine ilişkin toplam 23 sorudan oluşmaktadır.

#### Rosenberg Benlik Saygısı Ölçeği (RBSÖ)

RBSÖ, benlik saygısının ölçümü için Morris Rosenberg (1963) tarafından geliştirilmiş bir öz bildirim ölçeğidir. RBSÖ, çoktan seçmeli 63 maddeden ve 12 alt boyuttan oluşmaktadır. Bu araştırmada ise araştırmanın amacı doğrultusunda ergenlerin benlik saygısını ölçmeye yönelik, ölçeğin sadece Benlik Saygısı alt boyutunu kapsayan “ilk on” maddesi kullanılmıştır. Kullanılan ölçek maddelerinin beşi olumlu, beşi olumsuz ifadedir. Ölçeğin Türkçe geçerlilik ve güvenilirlik çalışması Çuhadaroğlu tarafından yapılmış olup, güvenilirlik katsayısı 0.75 olarak saptanmıştır (17). Araştırmamızda ise ölçeğin Cronbach alfa değeri 0.84 olarak bulundu ve literatüre göre ölçeğin yüksek düzeyde güvenilirliğe sahip olduğu saptandı.

Ölçekten alınabilecek toplam puan aralığı 0-30 arasında değişmekte olup, ölçekten alınan puan arttıkça benlik saygısı da artmaktadır (16).

#### Beden Algısı Ölçeği (BAÖ)

BAÖ, Secord ve Jourard (1953) tarafından kişilerin bedenlerinin çeşitli bölgelerinden ve beden işlevlerinden hoşnutsuzluk düzeyini ölçmek için geliştirilen bir öz bildirim ölçeğidir. Ölçek 5'li Likert tipte, 40 maddeden oluşmakta ve ölçekle “1 = Hiç beğenmiyorum, 5 = Çok beğeniyorum” aralığında farklı beden bölgeleri derecelendirilmektedir. Ölçekten alınan puan artışı olumlu değerlendirmedeki artış anlamına gelmektedir. Türkçe formun geçerlilik ve güvenilirlik çalışması üniversite örnekleminde Hovardaoğlu tarafından yapılmış ve ölçeğin toplam Cronbach Alfa katsayısı 0.91 olarak bulunmuştur (18). Araştırmamızda ise ölçeğin Cronbach alfa değeri 0.95 olarak saptandı ve literatüre göre ölçeğin yüksek düzeyde güvenilirliğe sahip olduğu belirlendi.

#### Kiddo-KINDL Çocuklar İçin Genel Yaşam Kalitesi Ölçeği

Kiddo-KINDL ölçeği bir öz-bildirim ölçeğidir ve 13-16 yaş ergenlerde kullanılmaktadır. Ölçek, Ravens-Sieberer ve Bullinger (1998) tarafından geliştirilmiş olup, Eser ve ark. tarafından Türkçe'ye uyarlanmıştır (19). Ölçek, ergenlerin

bedensel, ruhsal ve sosyal yaşantılarını herhangi bir hastalığa bağlı olmaksızın değerlendiren ve yaşam kalitesi boyutuyla ölçen, 24 madde ve 6 alt boyuttan oluşan, beşli Likert tipi bir araçtır. Ölçeğin, bir toplam yaşam kalitesi ve yedi alt boyuttan {Bedensel İyilik, Ruhsal İyilik, Özsaygı, Aile, Arkadaş, Okul, Hastalık} oluşan sekiz ayrı puanı vardır. İç tutarlılık düzeyleri incelendiğinde ise Cronbach Alpha değerleri toplam yaşam kalitesi, bedensel iyilik, ruhsal iyilik, özsaygı, aile, arkadaş, okul alanları ve hastalık modülü için sırası ile 0.83, 0.70, 0.73, 0.70, 0.71, 0.58, 0.55 ve 0.81 olarak bulunmuştur. Araştırmamızda ise Cronbach Alpha değerleri toplam yaşam kalitesi, bedensel iyilik, ruhsal iyilik, özsaygı, aile, arkadaş, okul alanları ve hastalık modülü için sırası ile 0.84, 0.74, 0.66, 0.82, 0.77, 0.55, 0.48 ve 0.76 olarak saptandı ve literatüre göre ölçeğin güvenilir olduğu belirlendi. Kiddo-Kindl Genel Yaşam Kalitesi Ölçeği'nden 53 puan ve altı “düşük yaşam kalitesi”, 67 puan ve üstü “yüksek yaşam kalitesi” olarak değerlendirilmektedir. Yüksek puan iyi, sağlıklı yaşam kalitesini göstermektedir (19).

#### Araştırmanın Etik Yönü

Araştırmanın uygulanması için Helsinki Deklarasyonu ilkeleri doğrultusunda ve Manisa Celal Bayar Üniversitesi Tıp Fakültesi Sağlık Bilimleri Etik Kurulu (Onay kodu: 20.478.486-1159 sayılı ve 12.01.2022 tarihli)'nden etik kurul onayı, araştırmanın yürütüldüğü okulların bağlı olduğu İl Millî Eğitim Müdürlüğü'nden yazılı kurum izni, ergenlerden bilgilendirilmiş yazılı onam ve araştırmada kullanılan ölçekler için Türkçe geçerlilik ve güvenilirlik çalışmasını yapan araştırmacılardan e-posta ile izin alındı. Araştırma sürecinde araştırma ve yayın etiği ilkelerine uygun olarak davranıldı ve insan olgusunun kullanımı bireysel hakların korunmasını gerektirdiği için İnsan Hakları Helsinki Deklarasyonu'na sadık kalındı.

#### Verilerin Değerlendirilmesi

Verilerin değerlendirilmesinde IBM SPSS 16.0 paket programı kullanıldı. Kategorik değişkenler; sayı (n) ve yüzde (%) hesaplamaları ile sayısal değişkenler ise Mann-Whitney U, Kruskal-Wallis ve Spearman Rho Korelasyon testleri kullanılarak analiz edildi. Verilerin normal dağılımını test etmek için Kolmogorov-Smirnov testi yapıldı. Veriler normal dağılmadığından non-parametrik testler uygulandı. İstatistiksel anlamlılık düzeyi  $p < 0.05$  olarak kabul edildi. Araştırmanın örneklem sayısının hesaplanmasında Open Source Epidemiologic Statistics for Public Health-Open Epi programı kullanıldı.

#### BULGULAR

Araştırmaya katılan ergenlerin %55.2'nin erkek, %44.8'nin kız ve yaşları 11-22 yaş arasında değişmekte olup, ortalama yaş  $16,00 \pm 1,07$ 'dir. Ergenlerin annelerinin yaş ortalaması

41.00±5.00 (19-76); babalarının yaş ortalaması ise 45.00±5,22 (20-74)'dir. Annelerin %27.5'i lise, babaların %33.4'ü üniversite mezunudur. Ergenler ve ailesine yönelik demografik özelliklerle ilgili bulgulara Tablo 1'de yer verilmiştir.

Araştırmaya katılan ergenlerin çoğunun (%73.8) spor yaptığını bildirdiği, bunların en fazla olarak (%26.9'unun) futbol oynadığı (%9.7'sinin haftada 1-2 defa, %14'ünün her seferinde yaklaşık 1- 2 saat arası süre ile oynadığı)

**Tablo 1:** Çalışmaya katılanların demografik özellikleri (n=1231)

Demografik Özellik	Sonuç	
Ergenin yaşı (yıl)*	16.00±1.07 (11-22)	
Anne yaşı (yıl)*	41.00±5.00 (19-76)	
Baba yaşı (yıl)*	45.00±5.22 (20-74)	
Kardeş sayısı ort.*	2.33±1.07 (1-12)	
Cinsiyet, n (%)	Kız	552 (44.8)
	Erkek	679 (55.2)
Beden Kütle İndeksi (BKİ) (kg/m <sup>2</sup> )	Zayıf	262 (21.3)
	Normal	830 (67.4)
	Kilolu	111 (9.0)
	Obez	28 (2.3)
Devam edilen sınıf, n (%)	9. sınıf	425 (34.5)
	10. sınıf	373 (30.3)
	11. sınıf	308 (25.0)
	12. Sınıf	125 (10.2)
Okul başarı durumu, n (%)	Kötü	67 (5.4)
	Orta	521 (42.3)
	İyi	509 (41.3)
	Çok iyi	134 (10.9)
	Okur-yazar değil	38 (3.1)
Annenin eğitim durumu, n (%)	Okur-yazar ancak hiç okula gitmemiş	14 (1.1)
	İlkokul	332 (27.0)
	Ortaokul	237 (19.3)
	Lise	338 (27.5)
	Üniversite	272 (22.1)
	Okur-yazar değil	11(0.9)
Babanın eğitim durumu, n (%)	Okur-yazar ancak hiç okula gitmemiş	8 (0.6)
	İlkokul	232 (18.8)
	Ortaokul	241 (19.6)
	Lise	329 (26.7)
	Üniversite	410 (33.4)
Annenin çalışma durumu, n (%)	Çalışmıyor (Ev hanımı)	712 (57.8)
	Çalışıyor	519 (42.2)
Babanın çalışma durumu, n (%)	Çalışmıyor (İşsiz)	14 (1.1)
	Çalışıyor	1.217 (98.9)
Yaşadığı yer, n (%)	İl Merkezi	801 (65.1)
	İlçe	358 (29.1)
	Köy	72 (5.8)
Ailenin gelir durumu, n (%)	Gelir-giderden fazla	278 (22.6)
	Gelir-gideri karşılıyor	825 (67.0)
	Gelir-giderden az	128 (10.4)
<b>Toplam</b>	<b>1231 (100)</b>	

\*Yıl±Standart Sapma (Minimum-Maksimum)

belirlendi. Ergenlerin annelerinin sadece %29.5'inin spor yaptığını bildirdiği, bunların en fazla olarak (%27.1'inin) yürüyüş yaptığı (%8.4'ünün haftada 1-2 defa, %7.8'inin her seferinde yarım-1 saat arası yürüyüş yaptığı) belirlendi. Ergenlerin babalarının sadece %29.4'ünün spor yaptığını bildirdiği, bunların en fazla olarak (%20.1'inin) yürüyüş yaptığı (%5.7'sinin her gün, %5.8'inin her seferinde yarım-1 saat arası yürüyüş yaptığı) belirlendi. Ergenlerin kardeşlerinin yaklaşık olarak yarısının (%41.8'inin) spor yaptığını bildirdiği, bunların en fazla olarak (%20.3'ünün) futbol oynadığı (%6.7'sinin haftada 1-2 defa, %7.5'inin her seferinde yaklaşık 1 saat- 2 saat arası süre ile oynadığı) belirlendi. Araştırmaya katılan ergenlerin ve aile üyelerinin (anne, baba, kardeş) spor yapma özellikleri ile ilgili bulgulara Tablo 2'de yer verilmiştir.

Araştırmadan elde edilen bulgulara göre, ergenlerin BSÖ ve BAÖ puan ortalamalarının bazı değişkenler ile karşılaştırıldığında; ergenin cinsiyeti ( $p<0.001$ ), spor yapma durumu ( $p<0.001$ ) ve okul başarı durumuna ( $p<0.001$ ) göre Benlik Saygısı Ölçeği ve Beden Algısı Ölçeği puan ortalamaları arasında istatistiksel anlamlılık saptandı ( $p<0.05$ ). Ancak Beden Kütle İndeksi (BKI) devam edilen sınıf, annenin, babanın ve kardeşin spor yapma durumu ile Beden Algısı Ölçeği puan ortalaması arasında; babanın ve kardeşin spor yapma durumu ile Benlik Saygısı Ölçeği puan ortalaması arasında istatistiksel anlamlılık saptanmadı (Tablo 3).

Araştırmaya katılan ergenlerin cinsiyetleri ile Kiddo-KINDL Yaşam Kalitesi Ölçeği'nin 'Toplam Yaşam Kalitesi Puanı' ( $p<0.001$ ), 'Bedensel İyilik' ( $p<0.001$ ), 'Duygusal İyilik' ( $p=0.002$ ), 'Özsaygı' ( $p<0.001$ ) ve 'Aile' ( $p=0.009$ ) alt boyutları puan ortalamaları arasında istatistiksel anlamlılık

saptandı. Ancak, 'Arkadaş' ( $p=0.275$ ), 'Okul' ( $p=0.112$ ) ve 'Hastalık' ( $p=0.910$ ) alt boyutları puan ortalamaları arasında ise istatistiksel bir anlamlılık saptanmadı (Tablo 4).

Araştırmaya katılan ergenlerin spor yapma durumu ile Kiddo-KINDL Yaşam Kalitesi Ölçeği'nin 'Toplam Yaşam Kalitesi Puanı' ( $p<0.001$ ), 'Bedensel İyilik' ( $p<0.001$ ), 'Duygusal İyilik' ( $p=0.014$ ), 'Özsaygı' ( $p<0.001$ ), 'Aile' ( $p<0.001$ ), 'Okul' ( $p=0.004$ ) ve 'Hastalık' ( $p=0.005$ ) alt boyutları puan ortalamaları arasında istatistiksel anlamlılık saptandı. Ancak, 'Arkadaş' ( $p=0.078$ ), alt boyutu puan ortalaması arasında ise istatistiksel bir anlamlılık saptanmadı (Tablo 4).

Yine Tablo 4'de görüldüğü gibi, araştırmaya katılan ergenlerin okul başarı durumu ile Kiddo-KINDL Yaşam Kalitesi Ölçeği'nin 'Toplam Yaşam Kalitesi Puanı' ( $p<0.001$ ), 'Bedensel İyilik' ( $p=0.006$ ), 'Duygusal İyilik' ( $p<0.001$ ), 'Özsaygı' ( $p<0.001$ ), 'Aile' ( $p<0.001$ ), 'Arkadaş' ( $p<0.001$ ) ve 'Okul' ( $p<0.001$ ) alt boyutları puan ortalamaları arasında istatistiksel anlamlılık saptandı. Ancak, 'Hastalık' ( $p=0.144$ ) alt boyutu puan ortalaması arasında ise istatistiksel bir anlamlılık saptanmadı (Tablo 4).

Araştırmaya katılan ergenlerin Beden Algısı Ölçeği puan ortalamaları ile Benlik Saygısı Ölçeği ve Kiddo-KINDL Yaşam Kalitesi Ölçeği Toplam Yaşam Kalitesi Puanı arasındaki korelasyonlar incelendiğinde; Beden Algısı Ölçeği puanı ile Benlik Saygısı Ölçeği puanı ve Kiddo-KINDL Yaşam Kalitesi Ölçeği Toplam Yaşam Kalitesi Puanı arasında pozitif yönde istatistiksel anlamlılık saptanmıştır ( $r=0.484$ ,  $p<0.001$ ) (Tablo 5). Ergenlerin benlik saygısı ölçeği puanı ve Kiddo-KINDL Yaşam Kalitesi Ölçeği Toplam Yaşam Kalitesi puanı arttıkça ergenlerin Beden Algısı Ölçeği'nden aldıkları puanlarında artmakta olduğu görülmüştür.

**Tablo 2:** Ergenlerin ve aile üyelerinin spor yapma özellikleri (n=1231).

Spor Yapma Özellikleri	Anne	Baba	Ergen	Kardeş	
Spor yapma durumu, n (%)	Evet	363 (29.5)	362 (29.4)	909 (73.8)	515 (41.8)
	Hayır	868 (70.5)	869 (70.6)	322 (26.2)	716 (58.2)
Yapılan spor, n (%)	Futbol	4 (0.3)	98 (8.0)	331 (26.9)	250 (20.3)
	Basketbol	5 (0.4)	16 (1.3)	175 (14.2)	86 (7.0)
	Yürüyüş	333 (27.1)	248 (20.1)	304 (24.7)	128 (10.4)
	Yüzme	10 (0.8)	27 (2.2)	92 (7.5)	51 (4.1)
	Voleybol	-	4 (0.3)	111 (9.0)	38 (3.1)
	Fitness	-	11 (0.9)	-	26 (2.1)
	Plates	11 (0.9)	-	-	-
	Hentbol	-	-	25 (2.0)	-
	Tenis	-	-	31 (2.5)	-
	Badminton	-	-	17 (1.4)	-
Diğer	14 (1.1)	16 (1.3)	125 (10.2)	47 (3.8)	

**Tablo 3:** Ergenlerin BSÖ ve BAÖ puan ortalamalarının bazı etkileyen faktörlere göre dağılımı(n=1231).

Değişkenler		BSÖ Toplam Puan	BAÖ Toplam Puan
Cinsiyet	Kız (n=552)*	19 (1-30)	149 (51-200)
	Erkek (n=679)*	20 (1-30)	167 (61-200)
	<b>Test Değeri</b>	-3.699 <sup>a</sup>	-11.572 <sup>a</sup>
	<b>p</b>	<b>&lt;0.001</b>	<b>&lt;0.001</b>
Spor yapma durumu	Evet (n=909)*	20 (1-30)	161 (51-200)
	Hayır (n=322)*	19 (1-30)	149 (52-200)
	<b>Test Değeri</b>	-3.785 <sup>a</sup>	-6.416 <sup>a</sup>
	<b>p</b>	<b>&lt;0.001</b>	<b>&lt;0.001</b>
Okul başarı durumu	Kötü (n=67)*	17 (1-29)	158 (51-200)
	Orta (n=521)*	19 (2-30)	155 (75-200)
	İyi (n=509)*	21 (1-30)	160 (52-200)
	Çok iyi (n=134)*	24 (7-30)	169 (61-200)
	<b>Test Değeri</b>	90.954 <sup>b</sup>	27.238 <sup>b</sup>
<b>p</b>	<b>&lt;0.001</b>	<b>&lt;0.001</b>	

<sup>a</sup>U: Mann Whitney U, <sup>b</sup>KW: Kruskal Wallis testleri uygulanmıştır. \*Ortanca (Minimum-Maksimum)

BSÖ: Benlik Saygısı Ölçeği, BAÖ: Beden Algısı Ölçeği

**Tablo 4:** Ergenlerin Kiddo-KINDL Yaşam Kalitesi Ölçeği Alt Boyutları puan ortalamalarının bazı faktörlere göre dağılımı (n=1231).

Değişkenler	Kiddo-KINDL Yaşam Kalitesi Ölçeği Alt Boyutları								
	Toplam Puan	Bedensel İyilik	Duygusal İyilik	Özsaygı	Aile	Arkadaş	Okul	Hastalık	
Cinsiyet	Kız (n=552)*	60 (16-95)	56 (0-100)	62 (0-100)	50 (0-100)	75 (0-100)	68 (6-100)	50 (0-100)	62 (16-100)
	Erkek (n=679)*	64 (15-100)	68 (0-100)	68 (0-100)	56 (0-100)	81 (0-100)	68 (0-100)	50 (0-100)	60 (16-95)
	<b>Test Değeri</b>	-5.910 <sup>a</sup>	-8.500 <sup>a</sup>	-3.127 <sup>a</sup>	-5.963 <sup>a</sup>	-2.603 <sup>a</sup>	-1.091 <sup>a</sup>	-1.591 <sup>a</sup>	-0.113 <sup>a</sup>
	<b>p</b>	<b>&lt;0.001</b>	<b>&lt;0.001</b>	<b><sup>a</sup>0.002**</b>	<b>&lt;0.001</b>	<b><sup>a</sup>0.009**</b>	<sup>a</sup> 0.275	<sup>a</sup> 0.112	<sup>a</sup> 0.910
Spor yapma durumu	Evet (n=909)*	63 (17-100)	62 (0-100)	68 (0-100)	56 (0-100)	81 (0-100)	68 (0-100)	50 (0-100)	62 (16-100)
	Hayır (n=322)*	60 (15-90)	62 (0-100)	62 (0-100)	50 (0-100)	75 (0-100)	62 (0-100)	50 (0-100)	50 (16-95)
	<b>Test Değeri</b>	-4.559 <sup>a</sup>	-4.207 <sup>a</sup>	-2.457 <sup>a</sup>	-3.489 <sup>a</sup>	-3.981 <sup>a</sup>	-1.765 <sup>a</sup>	-2.845 <sup>a</sup>	-2.814 <sup>a</sup>
	<b>p</b>	<b>&lt;0.001</b>	<b>&lt;0.001</b>	<b><sup>a</sup>0.014**</b>	<b>&lt;0.001</b>	<b>&lt;0.001</b>	<sup>a</sup> 0.078	<b><sup>a</sup>0.004**</b>	<b><sup>a</sup>0.005**</b>
Okul başarı durumu	Kötü (n=67)*	52 (20-84)	56 (0-100)	50 (6-93)	50 (0-100)	68 (0-100)	56 (18-93)	37 (0-87)	50 (29-83)
	Orta (n=521)*	59 (15-90)	62 (0-100)	62 (0-100)	50 (0-100)	81 (0-100)	62 (0-100)	50 (0-100)	58 (16-100)
	İyi (n=509)*	65 (16-94)	62 (0-100)	68 (6-100)	56 (0-100)	81 (6-100)	68 (6-100)	56 (0-100)	60 (16-95)
	Çok iyi (n=134)*	66 (29-100)	68 (0-100)	68 (12-100)	62 (0-100)	84 (6-100)	71 (18-100)	62 (0-100)	66 (16-95)
	<b>Test Değeri</b>	73.947 <sup>b</sup>	12.528 <sup>b</sup>	25.327 <sup>b</sup>	45.389 <sup>b</sup>	22.080 <sup>b</sup>	18.210 <sup>b</sup>	117.967 <sup>b</sup>	5.406 <sup>b</sup>
<b>p</b>	<b>&lt;0.001</b>	<b><sup>b</sup>0.006***</b>	<b>&lt;0.001</b>	<b>&lt;0.001</b>	<b>&lt;0.001</b>	<b>&lt;0.001</b>	<b>&lt;0.001</b>	<sup>b</sup> 0.144	

<sup>a</sup>U: Mann Whitney U ve <sup>b</sup>KW: Kruskal Wallis testleri uygulanmıştır. \*Ortanca (Minimum-Maksimum), \*\*p<0.05

**Tablo 5:** Ergenlerin BAÖ toplam puanı ile BSÖ ve Kiddo-KINDL toplam puanı arasındaki ilişki (n=1231).

Ölçek	BSÖ puanı	Kiddo-KINDL Toplam Puanı
BAÖ	r	0.484
puanı	p	<b>&lt;0.001</b>

r=Spearman Korelasyon testi. BSÖ: Benlik Saygısı Ölçeği, BAÖ: Beden Algısı Ölçeği, Kiddo-KINDL: Çocuklar için Genel Yaşam Kalitesi Ölçeği

## TARTIŞMA

Ergenlik dönemi biyolojik, psikolojik, zihinsel ve sosyal açılarından gelişme ve olgunlaşma süreçlerinin yer aldığı, hızlı bir büyüme sürecidir. Birey bu dönemde beğenilmek, önemli olmak ve önemli hissetmek için çabalar (20,21). Bu araştırmada ergenlerde spor yapma alışkanlığının benlik



algısı, benlik saygısı ve yaşam kalitesine etkisinin belirlenmesi amaçlanmıştır.

Araştırmaya katılan ergenlerin %67.4'ünün Beden Kütle İndeksi (BKİ) bakımından normal olarak saptanmıştır. Araştırma sonucumuza benzer biçimde ergenler üzerinde yapılan bir çalışmada da BKİ bakımından ergenlerin çoğunun orta düzeyde olduğu bulunmuştur (22). Yüksek BKİ dünya çapında en büyük halk sağlığı sorunlarından biridir (23). BKİ değeri 18.5 altı "zayıf"; 18.5-24.9 arası "normal"; 25-29.9 arası "fazla kilolu"; 30 üzeri "obez" olarak değerlendirilmektedir (24). BKİ değerinin 25 kg/m<sup>2</sup> üzerinde olması kardiyovasküler, metabolik ve kas-iskelet sistemi hastalıkları için bir risk faktörüdür (23). Ergenlerin BKİ açısından normal ve orta düzeyde olması kendilerini beğendirme adına, dış görünümüne dikkat etmek istemeleri ve kilo kontrollerine dikkat etmeleri ile açıklanabilir (25).

Araştırmada ergenlerin %73.8'inin spor yaptığı belirlenmiştir. Koçak ve Çakır'ın araştırmasına göre ergenlerin %52.8'i spor yapmaktadır (12). Çebi ve ark.'nın araştırmasında da 11-14 yaş çağındaki çocukların %52.60'ının düzenli olarak spor yaptığı belirlenmiştir (26). Ergenlerin çoğunun spor yapması olumlu bir sonuçtur. Çünkü sporun ergenler üzerinde fiziksel, fizyolojik ve psiko-sosyal anlamda olumlu etkileri bulunmaktadır (12).

Araştırmada ergenlerin benlik saygısı puan ortalamalarının cinsiyete göre anlamlı düzeyde farklılık gösterdiği saptanmış ve erkeklerin benlik saygısı düzeylerinin kızların benlik saygısı düzeyine göre daha yüksek olduğu belirlenmiştir. Karakaya ve ark.'nın yüzücülerle yaptıkları çalışmada erkek yüzücülerin benlik saygılarının kadınlara göre istatistiksel açıdan pozitif yönde anlamlı derecede farklılaştığı ve erkek yüzücülerin benlik saygılarının kadınlara göre daha yüksek olduğu belirlenmiştir (27). Literatürde yapılan benzer bir çalışmada ise araştırma bulgumuzdan farklı olarak benlik saygısının cinsiyete göre değiştiği ve kadınların benlik saygılarının erkeklerin benlik saygısından anlamlı derecede daha yüksek olduğu bulunmuştur (28). Cinsiyetin benlik saygısı oluşumu üzerinde etkisi oldukça büyüktür. Cinsiyete bağlı olarak değişen davranışlar üzerinde de etkili olan yaşanan çevrenin tutumları, davranışları, değerlendirmeleri kişinin benlik saygısı gelişiminde önemli bir yere sahiptir (9). Literatür bilgisi araştırma bulgumuzu desteklemektedir.

Araştırmada spor yapan ergenlerin spor yapmayan ergenlere göre benlik saygılarının daha yüksek düzeyde olduğu saptandı. Araştırma bulgumuza benzer olarak Çoban ve ark.'nın üniversite öğrencilerinin spora yönelik tutumlarının benlik saygısı düzeyine etkisinin incelenmesi amacıyla yaptığı çalışmada spor yapan grupların spor yapmayan gruplara göre benlik saygısı düzeylerinde artış olduğu belir-

lenmiştir (7). Araştırma bulgumuzdan farklı olarak yapılmış benzer bir çalışmada spor etkinliklerine katılmanın benlik saygısını artırdığı, fakat anlamlı bir fark yaratmadığı da bulunmuştur (29). Ayrıca spor yapmak, benlik saygısının artmasını sağlayarak bireyin sosyal çevresiyle daha sağlıklı iletişim kurmasına da yardımcı olmaktadır (29).

Araştırmada okul başarı durumu arttıkça ergenlerin benlik saygısı puanlarının arttığı belirlenmiştir. Literatürde araştırma bulgumuza benzer olarak ergenlerde okul başarısı düzeyi ile benlik saygısı arasındaki ilişkinin incelendiği çalışmalarda ergenlerin okul başarısı ortalamaları yükseldikçe, benlik saygısı puanlarının arttığı; okul başarısı düşük olan ergenlerin benlik saygılarının da düşük olduğu bildirilmiştir (30,31).

Araştırmada ergenlerin beden algısı puan ortalamalarının cinsiyete göre anlamlı düzeyde farklılık gösterdiği saptanmış ve erkek ergenlerin beden algısı düzeylerinin kız ergenlerin beden algısı düzeyine göre daha yüksek olduğu belirlenmiştir. Özbey (2019), benlik algısı açısından erkeklerin kızlardan daha yüksek puanlarının olduğunu saptamıştır (32). Beden algısı, bilişsel, duygusal, sosyal ve kültürel yönleri içeren karmaşık bir olgudur. Bu olgu, bireylerin vücut ölçüsü ve formuyla ilgili hislerine dayanan varoluş ve yaşadığı çevre arasındaki dinamik etkileşimden etkilenmektedir (25). Cinsiyetin de bu olgu üzerinde önemli bir yere sahip olduğu düşünülmektedir.

Araştırmada spor yapan ergenlerin spor yapmayan ergenlere göre beden algılarının daha yüksek düzeyde olduğu saptanmıştır. Sayaca ve Sevgili'nin araştırmasında da vücut geliştirme sporu yapan bireylerin beden algılarının yüksek olduğu saptanmıştır (33). Spor, fiziksel görünümü iyileştirerek kişinin beden algısını artırmaktadır (34).

Araştırmada ergenlerin okul başarı durumu ile beden algıları arasında anlamlı bir ilişki olduğu ve okul başarı durumu çok iyi olan ergenlerin beden algılarının daha iyi olduğu belirlenmiştir. Okulda başarılı olan ergenler aileleri ve çevreleri tarafından takdir görmekte ve buna bağlı olarak da ergenin yaşama ve kendisine bakış açısı olumlu bir şekilde etkilenmektedir.

Araştırmada ergenlerin Kiddo-KINDL Yaşam Kalitesi Ölçeği Alt Boyutlarından aldıkları puanlar cinsiyete göre değerlendirildiğinde ergenlerin Toplam Yaşam Kalitesi, Bedensel İyilik, Duygusal İyilik, Özsaygı ve Aile Alt Boyut Puanları ile cinsiyet arasında anlamlı bir ilişki saptanırken; Arkadaş, Okul ve Hastalık Alt Boyut puanları arasında anlamlı bir ilişki saptanmamıştır. Araştırmada erkeklerin toplam yaşam kalitesi puanı kızlara göre daha yüksek bulunmuştur. Top ve Yıldız'ın araştırmasında araştırma bulgumuzu destekler biçimde yaşam kalitesi için okul ve arkadaş boyutlarında

cinsiyete göre farklılıkların olmadığını tespit edilmiştir (35). Çalışma bulgumuza benzer olarak yapılmış çalışmalarda erkeklerin yaşam kalitesinin kızlara göre daha yüksek olduğu belirlenmiştir (5,36,37). Bu durum kızların genel anlamda endişelerinin daha fazla olması ile açıklanabilir.

Araştırmada, ergenlerin Kiddo-KINDL Yaşam Kalitesi Ölçeği Alt Boyutlarından aldıkları puanlar spor yapma durumlarına göre değerlendirildiğinde ergenlerin Toplam Yaşam Kalitesi, Bedensel İyilik, Duygusal İyilik, Özsaygı, Aile, Okul ve Hastalık Alt Boyut Puanları ile spor yapma durumları arasında anlamlı bir ilişki saptanırken; Arkadaş Alt Boyut Puanı arasında anlamlı bir ilişki saptanmadı. Araştırmada, spor yapanların Toplam Yaşam Kalitesi puanı spor yapmayanlara göre daha yüksek bulundu. Yayan ve Altun ve Ergül ve ark.ergenler üzerinde yaptıkları çalışmada spor yapan öğrencilerin yaşam kalitelerinin yüksek olduğu sonucunu elde etmişlerdir (38,39). Arkadaş Alt Boyutunda ergenler arasında anlamlı fark bulunamamasının nedeni olarak ergenlerin bu dönemde arkadaşlarıyla yakınlaşmaya başlaması ve arkadaş grubunun ergen için çok önemli bir yerinin olması düşünülmektedir.

Araştırmada ergenlerin Kiddo-KINDL Yaşam Kalitesi Ölçeği Alt Boyutlarından aldıkları puanlar okul başarı durumlarına göre değerlendirildiğinde ergenlerin toplam yaşam kalitesi, Bedensel İyilik, Duygusal İyilik, Özsaygı, Aile, Arkadaş ve Okul Alt Boyut puanları ile okul başarı durumları arasında anlamlı bir ilişki saptanırken; Hastalık alt boyut puanı arasında anlamlı bir ilişki saptanmadı. Araştırmada okul başarı durumları çok iyi olan ergenlerin, toplam yaşam kalitesi puan ortalaması okul başarı durumları düşük olan ergenlere göre daha yüksek bulunmuştur. Yayan ve Altun, ergenler üzerinde yaptıkları çalışmalarında, akademik olarak başarılı olan ergenlerin yaşam kalitesinin, başarısı düşük olanlara göre daha yüksek olduğunu belirlemişlerdir (39).

Araştırmada ergenlerin benlik saygısı ölçeği puanı ve Kiddo-KINDL Yaşam Kalitesi Ölçeği Toplam Yaşam Kalitesi puanı arttıkça Beden Algısı Ölçeği'nden aldıkları puanlarında artmakta olduğu görüldü. Gökçe'nin lise öğrencilerinde benlik saygısı ve beden algısı arasındaki ilişkiyi incelediği araştırmasında; bireylerin benlik saygısı ölçeğinden aldıkları puan arttıkça beden algısı ölçeğinden aldıkları puanlarında artmakta olduğu görülmüştür. Benlik saygısı düştükçe beden algısı da düşmektedir (40). Kılıçarslan ve Sanberk'in araştırmasında da çalışma bulgumuza benzer olarak benlik saygısı düşerse, yaşam kalitesinin de düşük olabileceği sonucuna ulaşılmıştır (22).

### Araştırmanın Sınırlılıkları

Araştırma, tek bir ilde yapıldığı için elde edilen bulgular araştırma örneklemini ile sınırlıdır; tüm ergenler için genelleme yapılamaz. Araştırma, Benlik Saygısı Ölçeği, Beden Algısı Ölçeği, Çocuklar için Genel Yaşam Kalitesi Ölçeğinin ölçtüğü niteliklerle sınırlıdır.

Çalışmanın "Ergenlerin spor yapma alışkanlığının benlik algısına etkisi var mıdır?" sorusunun yanıtı "Evet"; "Ergenlerin spor yapma alışkanlığının benlik saygısına etkisi var mıdır?" sorusunun yanıtı "Evet"; "Ergenlerin spor yapma alışkanlığının yaşam kalitesine etkisi var mıdır?" sorusunun yanıtı "Evet"; "Ergenlerin benlik algıları, benlik saygıları ve yaşam kaliteleri tanımlayıcı özelliklerden etkilenir mi?" sorusunun yanıtı "Evet" olarak saptanmıştır.

Sonuç olarak, ergenlerin spor yapma durumunun benlik saygısını, beden algısını ve yaşam kalitesini etkilediği belirlenmiştir. Ayrıca ergenlerin beden algılarının olumlu olmasının, yaşam kalitesi ve benlik saygısı üzerinde de olumlu etkisi olduğu saptanmıştır. Bunun için okul sağlığı hemşireleri ergenlere ailelerine spor yapmanın ergenlere sağlayacağı yararlar konusunda bilgi vermelidir. Ayrıca okul sağlığı hemşireleri ergenin okuldaki öğretmenleri ve ailesi ile birlikte bütüncül bir yaklaşımla ergenleri spor yapma konusunda desteklemelidir.

### Teşekkür

Çalışmaya katılan tüm ergenlere teşekkür ederiz.

### Yazarların Makaleye Katkı Beyanı

Bu çalışma hazırlanırken yazarlar eşit katkı sağlamıştır.

### Çıkar Çatışmaları

Yazarlar çıkar ilişkisi olmadığını beyan eder.

### Finansal Destek

Yazarlar araştırmanın yürütülebilmesi için finansal destek alınmadığını beyan eder.

### Etik Kurul Onayı

Araştırmanın uygulanması için Helsinki Deklarasyonu ilkeleri doğrultusunda ve Manisa Celal Bayar Üniversitesi Tıp Fakültesi Sağlık Bilimleri Etik Kurulu (Onay kodu: 20.478.486-1159 sayılı ve 12.01.2022 tarihli)'nden etik kurul onayı, araştırmanın yürütüldüğü okulların bağlı olduğu İl Millî Eğitim Müdürlüğü'nden yazılı kurum izni, ergenlerden bilgilendirilmiş yazılı onam ve araştırmada kullanılan ölçekler için Türkçe geçerlilik ve güvenilirlik çalışmasını yapan araştırmacılardan izin alındı.

### Hakemlik Süreci

Kör hakemlik süreci sonrası yayınlanmaya uygun bulunmuş ve kabul edilmiştir.

**KAYNAKLAR**

1. Yerlikaya İ. Ergenlerde psikolojik belirtilerin incelenmesi: Adıyaman ili örneği. Mehmet Akif Ersoy Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi. 2020;53:533-556.
2. Kuzucu Y, Gülcü M, Adalı E, Özer E. Ergenlerde benlik saygısı ve sosyal desteğin depresyon semptomlarıyla ilişkisi: Yaşam amaçlarının aracılık rolü. Sinop Üniversitesi Sosyal Bilimler Dergisi. 2020;4(1):79-106.
3. Çavuşoğlu H. Yaş Dönemlerine Göre Büyüme ve Gelişme. Çocuk Sağlığı Hemşireliği, 10. Baskı, Cilt 1. Sistem Ofset Basımevi, Ankara; 2013: 106-112.
4. Şahin Altun Ö, Okursoy G, Olçun Z, Asi Karakaş S, Karaman Özlü Z. Ergenlerde depresyon ve benlik saygısı arasındaki ilişki. Ebelik ve Sağlık Bilimleri Dergisi. 2019;1(1):8-13.
5. Cihangir Çankaya Z, Meydan B. Ergenlik döneminde mutluluk ve umut. Elektronik Sosyal Bilimler Dergisi. 2018;17(65):207-222.
6. Kaya Y, Öz F. Ergenlerin benlik algısı üzerinde algılanan ebeveyn tutumlarının ve bağlanma stillerinin rolü: Bir yapısal eşitlik modellemesi. Psikiyatri Hemşireliği Dergisi. 2020;11(2):106-114.
7. Çoban Ü, Bayazıt B, Atalı L, Uca, M. Üniversite öğrencilerinin spora yönelik tutumlarının benlik saygısı düzeyine etkisinin incelenmesi (Doğu Marmara Bölgesi Üniversiteleri Örneği). Turkish Studies. 2020;15(1):105-116.
8. Soylu Y, Atik F, Öçalan M. Ergenlerin sosyal görünüş kaygısı düzeylerinin incelenmesi (Kırkkale ili örneği): Sportif Bakış. Spor ve Eğitim Bilimleri Dergisi, 2017;1:38-45.
9. Çiftçi H. Ergenlerin benlik saygısı düzeylerinin karşılaştırılması meslek yüksekokulu ve meslek lisesi öğrencileri üzerine bir inceleme. Elektronik Sosyal Bilimler Dergisi. 2018;17(68):1648-1665.
10. İbili E, Billingham M. The relation ship between self-esteem and Social Network Loneliness: A study of trainee school counsellors. Malaysian Online Journal of Educational Technology. 2019;7(3):39-56.
11. Yavuz C, Yücel AS. Spor yöneticiliği bölümü öğrencilerinin spora yönelik tutumlarının bazı değişkenlere göre incelenmesi. Elektronik Sosyal Bilimler Dergisi. 2019;18(72):1902-1910.
12. Koçak ÇV, Çakır F. Ergenlerde spor, sosyal kaygı ve okul tükenmişliği ilişkisi. Spormetre Beden Eğitimi ve Spor Bilimleri Dergisi. 2020;18(4):166-179.
13. Alic J, Ivkovic G, Mavra N. Correlation between physical activity and self esteem in female students of the University of Zadar. Sport Science. 2019;12(1):46-51.
14. Altay M, Cabar HD, Altay, B. Adölesan dönemi çocuklarda beslenme ve okul sağlığı. Sinop Üniversitesi Sosyal Bilimler Dergisi. 2018;2(1):173-180.
15. Sağlan Y, Bilge U. Adölesan ve okul sağlığı. Türkiye Klinikleri Family Medicine Special Topics. 2018;9(6):11-16.
16. Karasar N. Ölçme ve Araçlarında Aranan Nitelikler. Bilimsel Araştırma Yöntemi: Kavramlar İlkeler Teknikler, 10. Baskı, Nobel Yayın Dağıtım, Ankara; 2009: 189-197.
17. Çuhadaroğlu F. Adölesanlarda benlik saygısı. Yayınlanmamış uzmanlık tezi. Hacettepe Üniversitesi, Ankara, 1986.
18. Hovardaoğlu S. Vücut algısı ölçeği. Psikiyatri, Psikoloji, Psikofarmakoloji (3P) Dergisi. 1992;1(1):11-26.
19. Eser E, Yüksel H, Baydur H, Erhart M, Saatlı G, Cengiz Özyurt B, Özcan C, Sieberer UR. Çocuklar için genel amaçlı sağlıkla ilgili yaşam kalitesi ölçeği (Kid-KINDL) Türkçe sürümünün psikometrik özellikleri. Türk Psikiyatri Dergisi. 2008;19:409-417.
20. Das JK, Salam RA, Thornburg KL, Prentice AM, Campisi S, Lassi ZS, Koletzko B, Bhutta ZA. Nutrition in adolescents: Physiology, metabolism, and nutritional needs. New York Academy of Sciences. 2017;1393:21-33.
21. Yavuzer H. Çocuk Psikolojisi, 41. Baskı, Remzi Kitapevi, İstanbul; 2017: 262-302.
22. Kılıçarslan S, Sanberk İ. Ergen bireylerin benlik saygısı, beden kitle indeksi ve yaşam kalitesi ilişkisinin incelenmesi. Journal of Human Sciences. 2016;13(2):3211-3220.
23. Dirikoç A, Genç B, Özdemir D, Polat ŞB, Öğmen BE, Topaloğlu O, Ersoy R, Çakır B. Normal kilolu, fazla kilolu ve obez bireylerin obezitenin önlenmesi, risk faktörleri ve komplikasyonları hakkında farkındalık düzeyi. Ankara Medical Journal. 2021;21(4):537-552.
24. Türkiye Endokrinoloji ve Metabolizma Derneği. Obezite. (Erişim Tarihi: 01.02.2022, [https://www.temd.org.tr/admin/uploads/tbl\\_bilgi/20180618102500-2018tbl\\_bilgie7ace602ff.pdf](https://www.temd.org.tr/admin/uploads/tbl_bilgi/20180618102500-2018tbl_bilgie7ace602ff.pdf))
25. Arslan M. Lise öğrencilerinin beden algısı ve yeme tutumunun incelenmesi ve bunların bki (beden kitle indeksi) ile ilişkisinin değerlendirilmesi. Süleyman Demirel Üniversitesi Vizyoner Dergisi. 2020;11(26):107-117.
26. Çebi M, Yamak B, Öztürk M. 11-14 Yaş çağındaki çocukların spor yapma alışkanlığının duyu kontrolü üzerine etkilerinin incelenmesi. Amasya Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi. 2016;5(2):468-482.
27. Karakaya I, Coşkun A, Ağaoğlu, B. Yüzücülerin depresyon, benlik saygısı ve kaygı düzeylerinin değerlendirilmesi. Anadolu Psikiyatri Dergisi. 2006;7(3):162-166.
28. Öner Ç. Genç yetişkin egzersiz liderlerinin benlik saygıları ve psikolojik dayanıklılıklarının incelenmesi. Spor Eğitim Dergisi. 2019;3(2):121-136.
29. Erdoğanoğlu Y, Tunç Ü. Vücut geliştirme egzersiz programı uygulayan bireylerde beden algısı ve benlik saygısı. Spor Hekimliği Dergisi. 2020;55(2):79-85.
30. Govender K, Naicker SN, Meyer-Weitz A, Fanner J, Naidoo A, Penfold WL. Associations between perceptions of school connectedness and adolescent health risk behaviors in South African high school learners. J Sch Health. 2013;83:614-622.
31. Dil S, Gönen Şentürk S, Aykanat Girgin B. Çankırı ilinde ergenlerin benlik saygısı ve sağlıklı yaşam biçimi davranışlarının riskli sağlık davranışları ve bazı sosyo-demografik özelliklerle ilişkisi. Anadolu Psikiyatri Dergisi. 2015;16:51-59.

32. Özbey H. Lise öğrencilerinde beden algısı ve benlik saygısı arasındaki ilişkinin bazı değişkenler açısından incelenmesi (Akşehir ilçesi örnekleme). Yüksek Lisans Tezi. Afyon Kocatepe Üniversitesi, Sosyal Bilimler Enstitüsü, Afyonkarahisar, 2019.
33. Sayaca Ç, Sevgili YE. Vücut geliştirme sporu yapan bireylerde alt ve üst ekstremitelerde işlevsel performans düzeyi ile beden algısı arasındaki ilişkinin incelenmesi. *Uludağ Üniversitesi Tıp Fakültesi Dergisi*. 2020;46(2):151-155.
34. Türker A, Er Y, Eroğlu SY, Şentürk A, Durmaz M. Spor yapan bireylerin sosyal görünüş kaygısı ve benlik saygısının incelenmesi. *Muş Alparslan Üniversitesi Uluslararası Spor Bilimleri Dergisi*. 2018;2(1):8-15.
35. Top E, Yıldız M. 11-14 yaş grubu çocukların sosyo-demografik özellikleri, motor performans düzeyleriyle yaşam kaliteleri arasındaki ilişkinin incelenmesi. *Atatürk Üniversitesi Beden Eğitimi ve Spor Bilimleri Dergisi*. 2017;19(1):41-56.
36. Moksnes UK, Espnes GA. Self-esteem and life satisfaction in adolescents-gender and age as potential moderators. *Quality of Life Research*. 2013;22(10):2921-2928.
37. Genç A, Şener Ü, Karabacak H, Üçok K. Kadın ve erkek genç erişkinler arasında fiziksel aktivite ve yaşam kalitesi farklılıklarının araştırılması. *Kocatepe Tıp Dergisi*. 2011;12(3):145-150.
38. Ergül OK, Alp H, Çamlıyer H. Üniversite gençliğinin sportif rekreasyon etkinliklerine yönelik ilgileri ve katılma düzeylerinin belirlenmesi. *Journal of Tourism Theory and Research*. 2015;1(2):105-115.
39. Yayan E, Altun E. Malatya il merkezinde ilköğretim 6.7.8. sınıflarında öğrenim gören öğrencilerin yaşam kalitesi ve etkileyen bazı sosyo-demografik özelliklerin belirlenmesi. *Cumhuriyet Üniversitesi Hemşirelik Yüksekokulu Dergisi*. 2013;2(2):42-49.
40. Gökçe G. Lise Öğrencilerinde Benlik Saygısı ve Beden Algısı Arasındaki İlişkinin İncelenmesi. Yüksek Lisans Tezi. Haliç Üniversitesi, Sosyal Bilimler Enstitüsü, İstanbul, 2017.



# Üniversite Öğrencilerinin Besin Tüketim Sıklığının Değerlendirilmesi ve Beslenme Bilgi Düzeylerinin Beden Kütle İndeksi Üzerine Etkisinin İncelenmesi: İstanbul Aydın Üniversitesi Örneği

Djiba SACKO  , Müge ARSLAN 

<sup>1</sup>İstanbul Aydın Üniversitesi, Sağlık Bilimleri Enstitüsü, Beslenme ve Diyetetik Anabilim Dalı, İstanbul, Türkiye  
<sup>2</sup>Üsküdar Üniversitesi, Sağlık Bilimleri Fakültesi, Beslenme ve Diyetetik Bölümü, İstanbul, Türkiye

**Bu makaleye yapılacak atf:** Sacko D ve Arslan M. Üniversite öğrencilerinin besin tüketim sıklığının değerlendirilmesi ve beslenme bilgi düzeylerinin beden kütle indeksi üzerine etkisinin incelenmesi: İstanbul Aydın Üniversitesi örneği. Turk J Diab Obes 2022;2: 169-176.

## ÖZ

**Amaç:** Çalışmanın amacı üniversite öğrencilerinin besin tüketim sıklığının değerlendirilmesi ve beslenme bilgi düzeylerinin Beden Kütle İndeksi (BKİ) üzerine etkisinin incelenmesidir.

**Gereç ve Yöntemler:** İstanbul Aydın Üniversitesinde okuyan 812 öğrenciye, sosyodemografik özellikler, beslenme alışkanlıkları, genel beslenme bilgi anketi (GBBA) ve besin tüketim sıklığından oluşan anket uygulanmıştır. Veriler SPSS v26 ile analiz edilmiştir.

**Bulgular:** Öğrencinin yaş ortalaması 20,87±1,27 yıl olup, öğrencilerin %68,4'ü kadın, %31,6'sı erkektir. Öğrencilerin BKİ ortalamalarının 22,82±2,91 kg/m<sup>2</sup> olup, %8,7'si BKİ bakımından zayıf, %65,3'ü normal kilolu, %22,8'i şişman ve %3,2'si obezdir. Öğrencilerinin GBBA puan ortalaması; 253,92±25,64'dir ve GBBA'nın "Besin Kaynakları" alt faktör puanında erkek öğrencilerin [131 (101-167)] puan ortancaları, kadın öğrencilere [128 (95-174)] göre istatistiksel olarak yüksektir (U=63410; p<0,05). GBBA'nın "Günlük Yiyecekleri Seçmek" alt faktör puanında normal kilolu öğrencilerin [30 (19-36)] puan ortancaları, zayıf öğrencilere [28 (18-36)] göre istatistiksel olarak yüksektir (H=8,058; p<0,05). Öğrencilerin GBBA değerlerinin BKİ değerlerini anlamlı düzeyde etkilememektedir (p>0,05) ve obez olan öğrencilerin GBBA toplam puanı 260 (206-287) en düşüktür. Öğrenciler en sık %54,1 ile günde bir kez taze salata, en az ise; %19,2 ile sütlü tatlı/dondurma tüketmektedirler.

**Sonuç:** Öğrencilerin beslenme bilgi düzeyi BKİ değerlerini etkilememektedir.

**Anahtar Sözcükler:** Beden kütle indeksi, Beslenme değerlendirmesi, Obezite, Üniversiteler, Beslenme davranışı

## Evaluation of Nutritional Consumption Frequency of and Investigation of the Effect of Nutritional Knowledge Levels on Body Mass Index on University Students: A Sample of Istanbul Aydın University

### ABSTRACT

**Aim:** The aim of the study is to evaluate the frequency of food consumption of university students and to examine the effect of nutritional knowledge levels on Body Mass Index (BMI).

**Material and Methods:** A questionnaire consisting of sociodemographic characteristics, nutritional habits, general nutrition information questionnaire (GBBA) and food consumption frequency was applied to 812 students studying at Istanbul Aydın University. Data were analyzed with SPSS v26.

**Results:** The average age of the student is 20.87±1.27 years, 68.4% of the students are female and 31.6% are male. The mean BMI of the students was 22.82±2.91 kg/m<sup>2</sup>, 8.7% were underweight in terms of BMI, 65.3% were normal weight, 22.8% were obese and 3.2% were obese. GBBA point average of students; It is 253.92±25.64, and the median score of male students [131 (101-167)] in GBBA's "Nutrition Sources" sub-factor score is statistically higher than female students [128 (95-174)] (U= 63410; p<0.05). In the "Choosing Daily Foods"

ORCID: Djiba Sacko / 0000-0002-5564-3631, Müge Arslan / 0000-0003-1305-5126

Yazışma Adresi / Correspondence Address:

Djiba SACKO

İstanbul Aydın Üniversitesi, Sağlık Bilimleri Enstitüsü, Beslenme ve Diyetetik Anabilim Dalı, İstanbul, Türkiye  
Tel: 0 (543) 887 13 30 • E-posta: djibasacko19@gmail.com

DOI: 10.25048/tudod.1119104

Geliş tarihi / Received : 20.05.2022

Revizyon tarihi / Revision : 19.07.2022

Kabul tarihi / Accepted : 25.07.2022



sub-factor score of GBBA, the median score of normal-weight students [30 (19-36)] is statistically higher than thin students [28 (18-36)] ( $H=8.058$ ;  $p<0.05$ ). The GBBA values of the students do not significantly affect the BMI values ( $p>0.05$ ), and the total GBI score of the obese students is the lowest at 260 (206-287). The students most frequently used fresh salad once a day with 54.1%, and the least; They consume milk dessert/ice cream with 19.2%.

**Conclusion:** Nutrition knowledge level of students does not affect BMI values.

**Keywords:** Body mass index, Nutrition evaluation, Obesity, Universities, Nutritional behavior

## GİRİŞ

İnsan sağlığı; iklim, kalıtım, çevre koşulları ve beslenme gibi birçok parametrenin etkisi altındadır. Söz konusu parametreler arasında beslenmenin ayrı bir önemi vardır (1). Güvenilir ve organizmaya uygun gıdaların tüketilmesi, bunun yanında vücudun gereksinimini karşılayacak düzeyde beslenilmesi “sağlıklı beslenme” olarak tanımlanmaktadır. Bu beslenme biçimi aynı zamanda vücut için dengeli bir diyet olarak ifade edilmektedir (2). Beslenme ve çeşitli sağlık problemleri arasındaki ilişki uzun zamandır bilinmektedir. Dünya Sağlık Örgütü, sedanter yaşamın ve sağlıksız bir diyetin kalp damar hastalıkları, kanser ve diyabet gibi çeşitli hastalıklar ile doğrudan ilgili olduğuna dikkat çekmiştir. Bunun yanında hem birçok gelişmiş ülkede hem de gelişmekte olan ülkelerde kronik hastalık yaygınlığının sağlıklı bir diyet programı ile en aza indirileceği belirtilmektedir (3). Beslenme bilgisi; ana besin öğelerini meydana getiren gıdalar, diyet ve hastalık ilişkisi, diyet ve sağlık ilişkisi, beslenme önerileri ve beslenme kılavuzları başta olmak üzere sağlık ve beslenme konusundaki bilgi düzeyini ifade etmektedir (4). Dengesiz ve yetersiz beslenme biçiminin insan sağlığı üzerinden olumsuz etkilerinin en aza indirilmesi için insanların beslenme bilgi düzeylerinin geliştirilmesi gerekmektedir (5). Hastalıkların iyileşme hızının artırılması ve hastalığa yakalanmadan sağlıklı bir biçimde yaşamak için de toplumun beslenme konusunda bilinçlendirilmesi önem arz etmektedir. Literatürde yer alan bilgiler değerlendirildiği zaman beslenme bilgisinin insan sağlığını etkilediği ve yönlendirdiği, bu kapsamda beslenme eğitimi veren bireylerin de yeterli bilgi düzeyine sahip olmaları gerektiği söylenebilir (6). Üniversite öğrencilerinin katılımı ile yürütülen bir araştırmada öğrencilerin beslenme bilgi düzeylerine ilişkin veriler değerlendirilmiş, söz konusu çalışma sağlık sektörüne yönelik bölümlerde öğrenim gören öğrenciler (beslenme konusunda eğitim alan) üzerinde gerçekleştirilmiştir. Bu çalışmada sağlıklı ilgili bölümlerde okuyan öğrencilerde beslenme bilgisinin farklı bölümlerdeki öğrencilerden yüksek olduğu bulunmuştur (7). Üniversite öğrencilerine yönelik olarak gerçekleştirilen farklı bir çalışmada öğrencilerde genel beslenme bilgi düzeyinin düşük ve beslenme alışkanlıklarının yetersiz olduğu belirlenmiştir (7). Son yıllarda

üniversite öğrencilerinin katılımı ile gerçekleştirilen başka bir çalışmada öğrencilerde genel beslenme bilgi düzeyinin yeterli seviyede olmadığı bulunmuş, söz konusu sonucun ortaya çıkmasında beslenme eğitimi almamanın etkili olduğu belirtilmiştir. Nitekim söz konusu çalışmada öğrencilerin %57,5’inin beslenme eğitimi almaya yönelik isteğinin olduğu, öğrencilerin %55,5’inin ise hiç beslenme eğitimi almadığı bulunmuştur (8). Yanlış beslenmenin bir ürünü olan, giderek yaygınlaşan önemli bir halk sağlığı sorunu olan Dünya Sağlık Örgütü (DSÖ) tarafından kabul edilen vücut kompozisyonunu belirlemek için obezite araştırmalarında kullanılan bir ölçüt beden kütle indeksidir (BKİ). Küresel aşırı kilo ve obezite prevalansı son birkaç on yılda çarpıcı bir şekilde artmıştır. DSÖ, 2014 yılında dünya genelinde 1,9 milyardan fazla yetişkinin 25,0-29,9 kg/m<sup>2</sup> arasındaki aşırı kilolu BKİ (%39) ve 600 milyon yetişkinin obez (% 13) ( BKİ  $\geq 30$  kg/m<sup>2</sup>) olduğunu belirlemiştir (9). Yapılan bir çalışmada besin tercihi ve temel beslenme puanlarının beden kütle indeksi değişkenine göre farklılaşmadığı görülmüş, buna karşılık beden kütle indeksinin 30 kg/m<sup>2</sup> üzerinde olan bireylerde besin tercihi ve temel beslenme puanlarının yüksek olduğu gözlenmiştir (10). Bu çalışmanın aksine BKİ ile beslenme bilgi düzeyleri arasında bir ilişki olmadığını ortaya koyan çalışmalar da mevcuttur (5-11).

Yukarıda belirtilen literatür bilgileri göz önünde bulundurularak yürütülen bu çalışmanın amacı: Üniversite Öğrencilerinin Beslenme Bilgi Düzeylerinin Bel Çevresi ve BKİ İle İlişkisinin incelenmesidir.

Çalışmanın temel gerekçelerinin başında ülkemizde beslenme sorunlarının yaygın görülmesi, beslenme konusunda ekonomik sorunların yaygın olması, beslenme konusundaki eğitimsizlik ve bilgisizlik gelmektedir. Söz konusu gerekçelerden dolayı toplumun beslenme konusunda bilinçlendirilmesi önemli bir konudur. Küresel bir halk sağlığı sorunu olan ve beraberinde birçok sağlık sorununu da getiren obezitenin önlenmesi için, toplumun üretken ve genç kesimini oluşturan üniversite öğrencilerinin bilinçlendirilmesi büyük önem taşımaktadır. Bu konu, obezitenin önlenmesi adına hem bireysel bir farkındalık oluşturularak sağlıklı nesillerin gelişmesi, hem de obezite kaynaklı sağlık harcamalarının ve toplum yükünün azaltılması bakımından da önemlidir.

## GEREÇ ve YÖNTEMLER

### Evren ve Örneklem

İstanbul ilinde bulunan İstanbul Aydın Üniversitesinin farklı bölümlerinde öğrenim gören 25.000 öğrenci bu çalışmanın evrenini meydana getirmektedir. Yürütülen bu çalışmanın amacına uygun olarak örneklem belirleme sürecinde tabakalı tesadüfi örneklem seçim yönteminden yararlanılmıştır. Örneklem belirleme sürecinde İletişim Fakültesi, Eğitim Fakültesi, Güzel Sanatlar Fakültesi, Mühendislik Fakültesi, Hukuk Fakültesi, Diş Hekimliği, Sağlık Bilimleri Fakültesi ve Tıp Fakültesinde öğrenim gören öğrenci sayıları dikkate alınmıştır. Araştırma %95 güven aralığında gerçekleştirildiği için anlamlılık düzeyi 0.05 olarak kabul edilmiştir. Yapılan örneklem hesaplaması sonucuna göre örneklemde yer alacak öğrenci sayısının 384 olduğu bulunmuştur. Yürütülen çalışma 2021 Kasım ve 2022 Ocak tarihleri arasında üniversite öğrenim gören ve çalışmaya gönüllü olarak katılmayı kabul eden 812 öğrenci ile tamamlanmıştır. Çalışmaya başlamadan önce etik kurul onayı alınmış (İstanbul Aydın Üniversitesi Girişimsel Olmayan Araştırmalar Etik Kurulu, 04.10.2021 tarih ve 2021/584 sayılı kararı), etik kurul onayı alındıktan sonra çalışma yürütülmüştür.

### Veri Toplama Aracı

Yürütülen bu çalışmaya katılım gönüllülük esasına göre gerçekleştirilmiş olup, araştırma sürecine katılan öğrencilere yüz yüze, araştırmanın amacı doğrultusunda anket ve ölçekler uygulanmıştır. Katılımcılarla yüz yüze görüşülerek anket uygulanmıştır. Ankette katılımcıları tanıtıcı bilgileri (yaş, okuduğu fakülte/ yüksekokul, cinsiyet, boy uzunluğu, öğrenim gördüğü bölüm, vücut ağırlığı, gibi), beslenme alışkanlıkları (ana öğün, ara öğün, sıvı tüketimi gibi) ve genel beslenme bilgi anketi ve besin tüketim sıklığından oluşan anket uygulanmıştır.

### Beslenme Bilgi Düzeyinin değerlendirilmesi için; Genel Beslenme Bilgi Anketi (GBBA)

Genel beslenme bilgi anketi (GBBA), 1999 yılında Parmenter ve ark. tarafından oluşturulmuş olup (12), Türkçe geçerlilik ve güvenilirliği Alsaffar ve ark. tarafından 2012 yılında gerçekleştirilmiştir (13). GBBA, (i) güncel diyet önerilerine dair bilgi düzeyi (11 madde), (ii) besin öğeleri ve kaynaklarına dair bilgi düzeyi (70 madde), (iii) gündelik hayatımızda yer alan besinlere dair bilgi düzeyi (11 madde) ve (iv) diyete bağlı meydana gelen hastalıklara dair bilgi düzeylerini (35 madde) saptamaya yönelik dört alt boyut ve toplam 127 maddeden oluşmaktadır.

Akademik çalışmalarda ölçüm araçlarının mümkün olduğu kadar yüksek güvenilirliğe sahip olması gerekmektedir. Güvenilirlik düzeyi ölçme aracının farklı zamanlarda farklı

gruplara uygulanmasına karşılık ölçüm değerlerinin kararlı olmasının bir göstergesidir (Öncü, 1994). Ölçeklerin güvenilirlik düzeylerinin belirlenmesinde farklı tekniklerden ve analiz yöntemlerinden yararlanıldığı görülmektedir. Bu yöntemlerin başında da Cronbach (1951) tarafından geliştirilen alfa katsayısı yöntemi gelmektedir. Bu yöntemde alfa katsayısı ile ölçeklerin içtutarlık katsayıları tespit edilmektedir. Yapılan bu çalışmada faydalanılan GBBA 812 üniversite öğrencisine uygulanmıştır. Uygulama sürecinin sonunda ölçek alt boyutları ve ölçeğin geneline ilişkin iç tutarlık katsayıları aşağıdaki gibi tespit edilmiştir.

GBBA güvenilirlik analizi Alsaffar (2012) tarafından gerçekleştirilmiştir. Yapılan çalışmada iç tutarlık katsayısının 0,89 olduğu görülmüş, literatürde yer alan bilgiler değerlendirildiği zaman bu değer yüksek güvenilirlik düzeyini ifade ettiği bulunmuştur.

Yapılmış ve güvenilirlik analizi sonucu Cronbach's Alpha değeri 0,89 olarak bulunmuş ve ölçeğin güvenilir olduğu kanaatine varılmıştır. Yürütülen bu çalışmada ise "Diyet Önerileri" puanında ( $\alpha=0,431$ ), "Besin Kaynakları" puanında ( $\alpha=0,836$ ), "Günlük Yiyecekleri Seçmek" puanında ( $\alpha=0,429$ ), "Diyet Hastalık İlişkileri" puanında ( $\alpha=0,927$ ) ve "GBBA" puanında ( $\alpha=0,897$ ) olarak bulunmuştur (Tablo 1). Elde edilen veriler göz önünde bulundurulduğunda ölçeğin tamamının oldukça güvenilir olduğu gözlenmiştir.

### Besin Tüketim Sıklığı Formu

Besin gruplarının ya da besinin hangi sıklıkla ne kadar tüketildiğini saptamak için kullanılmıştır. Tüketim sıklığı gün, ay ya da hafta olarak verilmiştir. Besin tüketim sıklığı sayesinde bireyin beslenme örüntüsü hakkında bilgi edinmiş olunur. Beslenme ve hastalık arasındaki ilişkinin değerlendirilmesi amacıyla sıklıkla kullanılan bir yöntemdir. Besin tüketim sıklığı formu, hazırlayan kişinin amacına göre farklı olarak hazırlanabilir. Besinler tek bir ifade ile ya da sınıflandırılarak (tam yağlı, yarım yağlı, yağsız) belirtilir (14). Çalışmada kullanılan besin tüketim sıklığı formu toplam 18 besin maddesini içermektedir. Besin grupları süt ve süt ürünleri, et-yumurta-kurubaklagil, sebze ve meyveler, tahıllar, yağ ve tatlı grubu ve içecekler bulunmaktadır. Katılımcılara hangi

**Tablo 1:** GBBA için Cronbach's Alpha değerleri

Alt Boyut	Cronbach's Alpha Değeri
Diyet Önerileri	0,431
Besin Kaynakları	0,836
Günlük Yiyecekleri Seçmek	0,429
Diyet Hastalık İlişkileri	0,927
GBBA Toplam	0,897

besini ne sıklıkla tükettiği (günde 1-2 kere, haftada 1-3 kere, haftada 4-6 kere, 15 günde 1 kez, ayda 1 kere, hiç) sorgulanarak günlük enerji ve besin ögesi miktarı saptanması sağlanmıştır.

### Bireylerin Vücut Ağırlığı-Boyu Uzunluğu-(BKİ) Değerlendirmesi

Öğrencilerin vücut ağırlıkları; Tefal 1063 Premiss marka (100 g, 150 kg kapasiteye duyarlı) terazi ile; yükseklik, Frankfurt düzleminde, ayakkabı ve ayaklar birleştirilip duvara sabitlenmemiş, esnek olmayan bir mezura ile ölçülmüştür (göz ve kulak kepçesi aynı hizadadır ve baş ile boyun arasındaki açı 90 derecedir) Öğrencilerin vücut ağırlıkları (kg), boylarının (kg/m<sup>2</sup>) karesine bölünerek BKİ değerleri hesaplanmıştır ve DSÖ'nün BKİ sınıflamasına göre sınıflandırılmıştır. Bel çevresi ölçümü, öğrenci ayakta, karnı rahat ve kollar iki yanda, ayaklar bitişik iken, alt kaburga ile kristalin arasındaki orta noktadan basınç uygulanmadan 0.1 cm'lik hassas esnek olmayan bir mezura ile ölçülmüştür (15).

### Verilerin İstatistiksel Analizi

Kategorik değişkenler (demografik özellikler) için frekans ve yüzde analizi kullanılmış olup, bu analiz türleri aynı zamanda tanımlayıcı istatistik olarak bilinmektedir. Sayısal değişkenlerin normal dağılıma uyma düzeyleri test edilmiş, normallik testi olarak Shapiro-Wilk Testinden yararlanılmıştır. Bunun yanında sayısal değişkenlerin tanımlayıcı istatistikleri medyan (minimum ve maksimum değerler), standart sapma (SS) ve ortalama ( $\bar{X}$ )± şeklinde verilmiştir.

Normal dağılıma sahip olmayan bağımsız iki grup karşılaştırmasında "Mann-Whitney U Testi", ikiden fazla grup karşılaştırılmasında ise "Kruskal-Wallis H Testi" kullanılmıştır. Çoklu karşılaştırma testlerinin sonuçları medyanların yanında harfli gösterim şeklinde ifade edilmiştir.

Araştırma kapsamında ölçekler arasındaki ilişkiler "Spearman Korelasyon Analizi" kullanılarak belirlenmiştir. Korelasyon katsayısının yorumlama aşamasında "0,8>" çok yüksek derece korelasyon, "0,6-0,8" yüksek düzeyde korelasyon, "0,4-0,6" orta derecede korelasyon, "0,2-0,4" ise düşük düzeyde korelasyon olarak kabul edilmiştir (16).

Değişkenler arasındaki etki ise regresyon analizinden yararlanılarak belirlenmiştir. Literatürde yer alan bilgilere göre regresyon analizi herhangi iki değişkenin bir bağımsız ya da bir bağımlı değişken arasındaki ilişkiyi açıklamak için kullanılmaktadır (17). Bu çalışmada basit doğrusal regresyon modeli kullanılmıştır.

Araştırma kapsamında yapılan tüm yorumlamalar ile hesaplamalarda istatistiksel açıdan anlamlılık düzeyi olarak " $\alpha < 0,001$ ,  $\alpha < 0,01$  ve  $\alpha < 0,05$ " kabul edilmiştir. Araştırma

hipotezleri çift yönlü kurulmuş olup, veri analiz aşamasında SPSS v26 (IBM SPSS Inc., Chicago, IL, USA) programından faydalanılarak veri analiz süreci tamamlanmıştır.

### BULGULAR

Üniversite öğrencilerinin cinsiyetlerine göre demografik ve beslenme bulgularının tanımlayıcı istatistikleri Tablo 2'de verilmiştir. 812 öğrencinin yaş ortalaması 20,87±1,27 yıl olup, öğrencilerin %68,4'ü kadın, %31,6'sı erkektir. Öğrencilerin BKİ ortalamalarının 22,82±2,91 kg/m<sup>2</sup> olup, %8,7'si BKİ bakımından zayıf, %65,3'ü normal kilolu, %22,8'i şişman ve %3,2'si obezdir. Öğrencilerin %98,6'i bekâr, %93,1'inin kronik hastalığı mevcut değil ve %91,4'ü ilaç kullanmamaktadır. Öğrencilerin %37,3'ü 1-1,5L/gün su tüketmektedir. Öğrencilerin %50,2'si öğün atlamaktadır ve en sık atlanılan öğün %34,0 ile öğle öğünüdür.

GBBA puanlarının tanımlayıcı istatistik değerleri Tablo 3'de verilmiştir. GBBA puanlarının tanımlayıcı istatistikleri incelendiğinde, "Diyet Önerileri" puanlarında en küçük 17,0 ile en yüksek 34,0 arası değer aldığı ve ortalamasının 25,62±3,18, "Besin Kaynakları" puanlarında 95,0-174,0 arası değer aldığı ve ortalamasının 128,36±13,87, "Günlük Yiyecekleri Seçmek" puanlarında 18,0-59,0 arası değer aldığı ve ortalamasının 28,96±4,02, "Diyet Hastalık İlişkileri" puanlarında 48,0-101,0 arası değer aldığı ve ortalamasının 70,97±14,55 ve "GBBA Toplam" puanlarında 195,0-312,0 arası değer aldığı ve ortalamasının 253,92±25,64 olduğu bulunmuştur. GBBA ölçeği 127 maddeli olup ölçekten minimum 127 puan maksimum ise 403 puan alınabilir. Üniversite öğrencilerinin GBBA puan ortalamasının 253,92±25,64 olduğu bulunmuştur ve üniversite öğrencilerinin beslenme bilgi düzeylerinin yüksek olduğu söylenebilir.

Üniversite öğrencilerinin BKİ bulgularının GBBA puanlarının karşılaştırılması Tablo 4'de verilmiştir. GBBA'nın "Besin Kaynakları" alt faktör puanında erkek öğrencilerin [131 (101-167)] puan ortancaları, kadın öğrencilere [128 (95-174)] göre istatistiksel olarak yüksek olduğu (U=63410; p<0,05), GBBA'nın "Günlük Yiyecekleri Seçmek" alt faktör puanında normal kilolu öğrencilerin [30 (19-36)] puan ortancaları, zayıf öğrencilere [28 (18-36)] göre istatistiksel olarak yüksek olduğu bulunmuştur (H=8,058; p<0,05).

Üniversite öğrencilerinin GBBA puanlarının BKİ değerlerine etkisi Tablo 5'de verilmiştir. Öğrencilerin GBBA değerlerinin BKİ değerlerini anlamlı düzeyde etkilemediği (p>0,05) bulunmuştur.

Üniversite öğrencilerinin, en fazla %24,3'ü günde 1 kez, en az %2,8'i 15 günde bir kez süt-yoğurt; en fazla %0,7'si günde 1 kez, en az %19,2'si ayda bir kez sütlü tatlı-dondurma; en fazla %0,6'sı günde 1 kez ve en az %0,1'i 15 günde 1 kez et,



**Tablo 2:** Üniversite öğrencilerinin demografik ve beslenme bulgularının tanımlayıcı istatistikleri

	Erkek	Kadın	Toplam
BKİ Grup, n (%)	n (%)	n (%)	n (%)
Zayıf	22 (8,6)	49 (8,8)	71 (8,7)
Normal Kilolu	176 (68,8)	354 (63,7)	530 (65,3)
Şişman	55 (21,5)	130 (23,4)	185 (22,8)
Obez	3 (1,2)	23 (4,1)	26 (3,2)
<b>BKİ (kg/m<sup>2</sup>±SS)</b>	22,82±2,91	22,82±3,38	22,82±3,24
<b>Yaş (Yıl±SS)</b>	20,84±1,26	20,88±1,27	20,87±1,27
<b>Medeni Durum, n (%)</b>			
Evli	2 (0,8)	8 (1,4)	10 (1,2)
Bekâr	254 (99,2)	548 (98,6)	802 (98,8)
<b>Kronik Hastalık Durumu, n (%)</b>			
Evet	24 (9,4)	46 (8,3)	70 (8,6)
Hayır	232 (90,6)	510 (91,7)	742 (91,4)
<b>Sürekli Kullanılan İlaç Durumu, n (%)</b>			
Evet	18 (7,0)	38 (6,8)	56 (6,9)
Hayır	238 (93,0)	518 (93,2)	756 (93,1)
<b>Günlük Su İçme Miktarı, n (%)</b>			
0-1 L/gün	8 (3,1)	31 (5,6)	39 (4,8)
1-1,5 L/gün	95 (37,1)	208 (37,4)	303 (37,3)
1,5-2 L/gün	92 (35,9)	195 (35,1)	287 (35,3)
2-2,5 L/gün	37 (14,5)	78 (14,0)	115 (14,2)
2,5-3 L/gün	17 (6,6)	35 (6,3)	52 (6,4)
3 L/gün ve üzeri	7 (2,7)	9 (1,6)	16 (1,9)
<b>Öğün Atlama Durumu, n (%)</b>			
Evet	127 (49,6)	280 (50,5)	407 (50,2)
Hayır	23 (9,0)	49 (8,8)	72 (8,9)
Bazen	106 (41,4)	226 (40,7)	332 (40,9)
<b>Atlanılan Öğün Durumu, n (%)</b>			
Kahvaltı	39 (30,7)	91 (32,6)	130 (32,0)
Öğle	44 (34,6)	94 (33,7)	138 (34,0)
Akşam	8 (6,3)	9 (3,2)	17 (4,2)
Kahvaltı-Öğle Arası	20 (15,7)	33 (11,8)	53 (13,1)
Öğle-Akşam Arası	7 (5,5)	14 (5,0)	21 (5,2)
Gece	9 (7,1)	38 (13,6)	47 (11,6)

tavuk, balık; en fazla %4,0'ü günde 1 kez ve en az %15,7'si ayda 1 kez kuruyemiş; en fazla %54,1'i günde 1 kez, en az %0,4'ü 15 günde 1 kez taze salata; en fazla %0,5'i günde 1 kez ve en az %1,4'ü ayda 1 kez taze kuru meyve; en fazla %36,8' günde 1 kez ve en az %1,4'ü 15 günde 1 kez ekmek; en fazla %35,8'i günde bir kez ve en az %40,8'i haftada 1-3

kez makarna-pilav; en fazla %0,1'i günde 2 kez ve en az %12,9'u ayda 1 kez börek, hamur işleri; en fazla %3,6'sı günde 1 kez, en az %14,5'i ayda 1 kez kek, kurabiye, bisküvi; en fazla %0,1'i günde 2 kez ve en az %16,3'ü ayda 1 kez hamurlu tatlılar; en fazla %0,9'u günde 1 kez, en az %14,7'si ayda 1 kez meyveli tatlılar; en fazla %8,3'ü günde 1 kez ve en az

%1,5'i ayda 1 kez şeker, çikolata, gofret; en fazla %0,2'si günde 1 kez, en az %17,0'i ayda 1 kez pizza, pide, lahmacun, en fazla %0,2'si günde 1 kez ve en az %5,3'ü ayda 1 kez döner; en fazla %32,8'i haftada 4-6 kez ve en az % 4,0'i ayda 1 kez hamburger, en fazla % 3,6'sı günde 1 kez ve en az % 0,7'si ayda 1 kez kola, gazoz vb., en fazla %2,5'i günde 1 kez ve en az % 0,2'si ayda 1 kez kızartmalar, cips tüketmektedir.

### TARTIŞMA

Beslenme bilgisi; sağlık ve diyet, hastalık ve diyet, temel besin öğelerini içeren gıdalar, beslenme önerileri ve beslenme kılavuzlarını da içinde barındıran beslenme ve sağlıkla ilişkili kavram/süreç bilgisini ifade etmektedir (4). Toplumsal yapı içerisinde insanlarda yetersiz ve dengesiz beslenme alışkanlıklarının azaltılması ve toplumun beslenme alışkanlıklarının daha sağlıklı olması beslenme eğitimi gereklidir.

**Tablo 3:** Üniversite öğrencilerinin GBBA puanlarının tanımlayıcı istatistikleri.

Puan Başlıkları*	Sonuç
Diyet Önerileri	25,62±3,18 (17,00-34,00)
Besin Kaynakları	128,36±13,87 (95,00-174,00)
Günlük Yiyecekleri Seçmek	28,96±4,02 (18,00-59,00)
Diyet Hastalık İlişkileri	70,97±14,55 (48,00-101,00)
GBBA Toplam	253,92±25,64 (195,00-312,00)

\*Ortalama puan±standart sapma, (alt sınır-üst sınır)

Bu çalışmada öğrencilerin çoğunluğu normal kiloludur ve kadın öğrencilerde şişmanlık ve obezite erkek öğrencilerden daha yüksektir. Benzer şekilde yapılan çalışmalarda öğrencilerin çoğunluğu BKİ bakımından normal kiloludur (18-19). Bu durum üniversite öğrencilerinin aile ortamından farklı yeme ortamlarında kendilerini kabul ettirmek isteyerek dış görünüşlerine ve kilolarına dikkat etmek istemelerine paralel olarak beslenmelerine dikkat etmeleri ile açıklanabilir. Bu çalışmaya benzer şekilde yapılan çalışmalarda kadın öğrencilerde şişmanlık oranı erkek öğrencilerden daha yüksektir (20). Bu durum kadın öğrencilerin doğuştan yağ dokularının fazla olmalarına paralel olarak erkeklere göre daha şişman olmaları ile açıklanabilir.

Bu çalışmada öğrencilerin çoğunluğu öğün atlamaktadır ve en sık atlanılan öğün öğle öğünüdür. Benzer şekilde son yıllarda üniversite öğrencileri üzerine yapılan çalışmalarda öğrencilerin çoğunluğu öğün atlamaktadır (21,22). Bu durum öğrencilerin derse zamanında yetişmek, trafik gibi nedenlerden dolayı öğünleri atlamış olabilmeleri ve öğle öğünü ders arası zamana denk geldiği için öğrencilerin derslere yetişebilme için bu öğünü atlamış olabilmeleriyle açıklanabilir.

Bu çalışmada öğrencilerin büyük çoğunluğu; 1-1,5lt/gün su tüketmektedir. Benzer şekilde Daysal ve Yılmazel yapmış oldukları çalışmada günlük su tüketiminin sekiz bardak ve üzerinde olduğu saptanmıştır (23). 2016 yılında yapılan bir başka çalışmada katılımcılar her gün 8-10 bardak (2 litre kadar) su tüketmektedir (24). Bu durum üniversite öğrencilerinin sosyalliklerinin fazla olmasına paralel olarak sudan ziyade çay/kahve/kola, gazoz gibi içecekleri tercih edebilmiş olmalarıyla açıklanabilir.

**Tablo 4:** Üniversite öğrencilerinin BKİ gruplarına göre GBBA alt faktör ve toplam puanlarının karşılaştırılması.

Puanlar	BKİ Grupları					
	Zayıf	Normal Kilolu	Şişman	Obez	H	p
GBBA-1	26 (20-33)	25 (17-34)	25 (17-33)	26 (20-32)	0,558	0,906
GBBA-2	130 (99-174)	131 (97-173)	129 (95-167)	127,5 (102-157)	5,083	0,166
GBBA-3	28 <sup>a</sup> (18-36)	30 <sup>b</sup> (19-36)	29 <sup>ab</sup> (20-38)	29 <sup>ab</sup> (18-59)	<b>8,058</b>	<b>0,045*</b>
GBBA-4	75 (48-97)	74 (48-100)	73 (48-101)	73,5 (48-96)	3,081	0,379
GBBA-T	263 (195-301)	262 (203-304)	260,5 (198-312)	260 (206-287)	3,561	0,313

GBBA-1: Diyet Önerileri, GBBA-2: Besin Kaynakları, GBBA-3: Günlük Yiyecekleri Seçmek, GBBA-4: Diyet Hastalık İlişkileri, GBBA: Genel Beslenme Bilgi Anketi. U: Mann-Whitney U Testi; H: Kruskal-Wallis H Testi, s: Spearman's Sıra Farkları Korelasyon Katsayısı. \*p<0,05; \*\*p<0,01

**Tablo 5:** GBBA puanlarının BKİ değerlerine etkisi

	Model	$\beta$	Std. Hata	T	P	F	p
BKİ	(Sabit)	21,091	1,130	18,660	<0,001***	2,363	0,125
	GBBA	0,007	0,004	1,537	0,125		
R=0,094; R <sup>2</sup> =%0,9; Düzeltmiş R <sup>2</sup> =%0,8							

GBBA: Genel Beslenme Bilgi Anketi. \*\*\*p<0,001

Bu çalışmada erkek öğrencilerde beslenme bilgi puanının çalışmaya dahil edilmiş olan kadın öğrencilere kıyasla daha yüksek olduğu görülmüştür. Bu konuda yapılan ve farklı bölümlerde eğitim almakta olan üniversite öğrencilerinin katıldığı bazı çalışmalarda da kadın öğrencilerde beslenme bilgi puanının erkek öğrencilerden daha düşük olduğu görülmüştür (25,26). Farklı şekilde üniversite öğrencileri üzerine yapılan çalışmalarda kadın öğrencilerin beslenme bilgi puanı, erkek öğrencilerin beslenme bilgi puanından daha yüksek bulunmuştur (27,28). Bu durum katılımcıların bireysel farklılıklarından kaynaklanıyor olabilir.

Bu çalışmada, BKİ bakımından obez olan öğrencilerin GBBA puan ortalaması en düşük bulunmuştur. Bu durum obez bireylerin beslenmelerinin dengesiz olması ve fazla kalorili, yağlı besin tercihlerinin sağlıklı olmayan besin tercihlerinin ve beslenme alışkanlıklarının olmasının göstergesi olarak beslenme bilgi düzeylerinin düşük olması ve beslenme bilgi puanlarının düşük olması ile açıklanabilir.

Obezlerin GBBA alt ölçeklerinden 'günlük yiyecek seçimlerinin' diğer BKİ gruplarına göre yüksek olduğu bulunmuştur. Bu durum, obez bireylerin yiyecek seçimlerinde, sağlıklı besinlerden ziyade kendilerini mutlu edecekleri, enerji ve yağ içeriği yüksek olan besinleri tercih etmeleri ve bu nedenle yiyecek seçim puanlarının diğer BKİ gruplarına göre daha yüksek olmasıyla açıklanabilir.

Öğrencilerin en sık %54,1 ile günde 1 kez taze salata, en az ise; %19,2 ile sütlü tatlı/dondurma tükettikleri tespit edilmiştir. Bu durum öğrencilerin evde zaman kaybettirmeyen pratik olan yiyecekleri tercih etmeleri ile açıklanabilir.

#### Teşekkür

Araştırmamıza destek veren İstanbul Aydın Üniversitesi lisans öğrencilerine teşekkür ederiz.

#### Yazarların Makaleye Katkı Beyanı

Veri toplama, veri analizi, istatistik: **Djiba Sacko**, Literatür tarama, analiz, yorumlama, makale yazım: **Müge Arslan**.

#### Çıkar Çatışması

Yazarlar arasında çıkar çatışması yoktur.

#### Finansal Destek

Bu Araştırma için finansal destek alınmamıştır.

#### Etik Kurul Onayı

İstanbul Aydın Üniversitesi Girişimsel olmayan Araştırmalar Etik Kurulu 04/10/2021- 2021/584.

#### Hakemlik Süreci

Kör hakemlik süreci sonrası yayınlanmaya uygun bulunmuş ve kabul edilmiştir.

#### KAYNAKLAR

1. Akın H, Tozun N. Diet, microbiota, and colorectal cancer. *J Clin Gastroenterol.* 2014;48:67-69.
2. Tayhan Kartal F, Arslan Burnaz N, Yaşar B, Sağlam S, Kıymaz M. Adölesanların beslenme bilgi düzeylerinin beslenme ve egzersiz alışkanlıkları üzerine etkisinin incelenmesi. *CBÜ Beden Eğitimi ve Spor Bilimleri Dergisi.* 2019;14:280-295.
3. WHO. A healthy lifestyle - WHO recommendations, 2010. (Erişim Nisan 1, 2022, <https://www.euro.who.int/en/health-topics/disease-prevention/nutrition/a-healthy-lifestyle/body-mass-index-bmi>.)
4. Miller LMS, Cassady DL. The effects of nutrition knowledge on food label use: A review of the literature. *Appetite.* 2015; 1:207-216.
5. Şanher N, Adanur E, Özata Uyar G, Elibol E, Beyaz Coşkun A, Erdoğan R, Bozbaş E. Gençlerin beslenme ve gıda güvenliğine ilişkin bilgi ve davranışlarının değerlendirilmesi. *Kastamonu Eğitim Dergisi.* 2017;25:941-956.
6. Yücel B. Sağlık Çalışanlarının Beslenme Alışkanlıkları ve Beslenme Bilgi Düzeylerinin İncelenmesi, (Yayımlanmamış Yüksek Lisans Tezi), Beslenme ve Diyetetik Anabilim Dalı, Başkent Üniversitesi, 2015.
7. Ermiş E, Doğan E, Erilli NA, Satıcı A. Üniversite öğrencilerinin beslenme alışkanlıklarının incelenmesi: Ondokuz Mayıs Üniversitesi örneği. *Spor ve Performans Araştırmaları Dergisi.* 2014; 6:30-40.
8. Ülker H. Pamukkale Üniversitesi Öğrencilerinin Beslenme Bilgi Düzeylerinin Değerlendirilmesi, (Yayımlanmamış Yüksek Lisans Tezi), Halk Sağlığı Anabilim Dalı, Pamukkale Üniversitesi, 2021.
9. WHO. Obesity and overweight, 2021. (Erişim Kasım 18, 2022, <https://www.who.int/news-room/fact-sheets/detail/obesity-and-overweight>.)
10. Batmaz Y. Yetişkinler İçin Beslenme Bilgi Düzeyi Ölçeği Geliştirilmesi ve Geçerlik-Güvenirlilik Çalışması, (Yayımlanmamış Yüksek Lisans Tezi), Beslenme ve Diyetetik Anabilim Dalı, Marmara Üniversitesi, 2018.
11. Tütüncü I, Karaismailoğlu E. Üniversite öğrencilerinin beslenme bilgi düzeylerinin belirlenmesi. *Uluslararası Hakemli Akademik Spor Sağlık ve Tıp Bilimleri Dergisi.* 2013;3:29-42.
12. Parmenter K, Waller J, Wardle J. Demographic variation in nutrition knowledge in England. *Health Educ Res.* 2000;15(2):163-174.
13. Alsaffar AA. Validation of A general nutrition knowledge questionnaire in a Turkish student sample. *Public Health Nutrition.* 2012;15:2074-2085.
14. Pekcan G. Beslenme Durumunun Saptanması, 2. Baskı, Ankara, T.C. Sağlık Bakanlığı, 2012.
15. Baysal A, Aksoy M, Besler HT, Bozkurt N, Keçecioglu S, Mercanlıgil SM, Merdol TK, Pekcan G, Yıldız E. *Diyet El Kitabı*, 10. Baskı, Hatipoğlu, 2013.

16. Choi J, Peters M, Mueller RO. Correlational analysis of ordinal data: from Pearson'sr to Bayesian polychoric correlation. *Asia Pacific Educ Rev.* 2010; 11:459-466.
17. Büyüköztürk Ş. Sosyal Bilimler için Veri Analizi El Kitabı, 29. Baskı, Ankara, Pegem Akademi, 2021.
18. Dülger H, Mayda AS. Bartın Üniversitesi Sağlık Hizmetleri Meslek Yüksekokulu öğrencilerinde beslenme alışkanlıkları ve obezite prevalansı. *Düzce Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü Dergisi.* 2016;6:173-177.
19. Tözün M, Kaan Sözmen M, Babaoglu AB. Türkiye'nin batısında bir üniversitenin sağlık ile ilişkili okullarında beslenme alışkanlıkları ve bunun obezite, fizik aktivite ve yaşam kalitesi ile ilişkisi. *Eskişehir Türk Dünyası Uygulama ve Araştırma Merkezi Halk Sağlığı Dergisi.* 2017;2:1-16
20. Orak S, Akgün S, Orhan H. Süleyman Demirel Üniversitesi öğrencilerinin beslenme alışkanlıklarının araştırılması. *Süleyman Demirel Üniversitesi Tıp Fakültesi Dergisi.* 2006;13:5-11.
21. Ulaş B, Uncu F, Üner S. Sağlık yüksekokulu öğrencilerinde olası yeme bozukluğu sıklığı ve etkileyen faktörler. *İnönü Üniversitesi Sağlık Bilimleri Dergisi.* 2013;2:15-22.
22. Kara B. Üniversite Öğrencilerinin Besin Desteği Kullanma Durumlarının Belirlenmesi, (Yayımlanmamış Yüksek Lisans Tezi), Beslenme ve Diyetetik Anabilim Dalı, Mesihasan Kalyoncu Üniversitesi, 2019.
23. Daysal B, Yılmazel G. Meslek yüksekokulu öğrencilerinde günlük su tüketimi. *Türk Hijyen ve Deneysel Biyoloji Dergisi.* 2020; 77:187-192.
24. Arslan SA, Daskapan A, Çakir B. Üniversite öğrencilerinin beslenme ve fiziksel aktivite alışkanlıklarının belirlenmesi. *TAF Preventive Medicine Bulletin.* 2016; 15:171-180.
25. Ozdoğan Y, Ozcelik AO. Evaluation of the nutrition knowledge of sports department students of universities. *Journal of The International Society of Sports Nutrition.* 2011;8:1-7.
26. Al-Siyabi AA, Waly MS, Mostafa I, Kilani Hashem A. Assessment of nutritional knowledge, dietary habits and nutrient intake of university student athletes. *Pakistan Journal of Nutrition.* 2015;14:293-299.
27. Kresic GJ, Gordana KZ, Sandra P, Cvijanovic O, Ivezic G. The effect of nutrition knowledge on dietary intake among Croatian University students. *Coll Antropol.* 2009;33:1047-1056.
28. Şanlıer N, Konaklıoğlu E, Güçer, E. Gençlerin beslenme bilgi, alışkanlık ve davranışları ile beden kütle indeksleri arasındaki ilişki. *Gazi Eğitim Fakültesi Dergisi.* 2009; 29:333-352.



# Impact of Dietary Factors on Obesity Management and Its Correlation with Hypothyroidism, Dyslipidaemia and Hormonal Imbalance

Ankita AWASTHI<sup>1</sup> , Papiya BIGONIYA<sup>2</sup>  , Bhaskar GUPTA<sup>3</sup> 

<sup>1</sup>Patel College of Pharmacy, Madhyanchal Professional University, Bhopal, India

<sup>2</sup>DSKM College of Pharmacy, RKDF University, Bhopal, India

<sup>3</sup>School of Pharmacy and Research, People's University, Bhopal, India

Cite this article as: Awasthi A et al. Impact of dietary factors on obesity management and its correlation with hypothyroidism, dyslipidaemia and hormonal imbalance. Turk J Diab Obes 2022;2: 177-186.

## ABSTRACT

Obesity is one of the major lifestyle disorders prevalent worldwide. The increasing obesity rate is associated with the emergence of diseases like thyroid dysfunction, dyslipidaemia, hormonal imbalance, etc. Obesity is the risk factor for heart disease, atherosclerosis, insulin resistance, arthritis, musculoskeletal disorders, and cancer.

The present article portrays insights into the association of obesity with dyslipidemia, diabetes, hormonal imbalance, and hypothyroidism. Excessive or insufficient release of hormones can lead to obesity as leptin, insulin, sex hormones, and growth hormones influence appetite, metabolism, and body fat distribution. The article provides a review of the interrelationship of metabolic dysregulation with obesity and the further development of related diseases. This paper also summarizes the effects of dietary fibers and fish protein on metabolic alterations, hormonal imbalance, and hyperlipidemia associated with obesity.

This article elaborated the role of dietary intervention like fiber and dietary protein consumption useful for managing obesity-related disorders. Potential nutraceutical products are consumed as frequent food sources. Still, quality human clinical trial data are lacking, signifying the need for substantial scientific work to assess the safety and efficacy of nutraceuticals.

**Keywords:** Diabetes, Dietary fibre, Dyslipidaemia, Hypothyroidism, Nutraceutical, Obesity

## Beslenme Faktörlerinin Obeziteye Bağlı Komplikasyonlar Üzerindeki Etkisi: Hipotiroidizm, Dislipidemi ve Hormonal Dengesizlik

### ÖZ

Obezite, dünya çapında yaygın olan en önemli yaşam tarzı bozukluklarından biridir. Artan obezite oranı, tiroid disfonksiyonu, dislipidemi, hormonal dengesizlik vb. hastalıkların ortaya çıkması ile ilişkilidir. Obezite, kalp hastalığı, ateroskleroz, insülin direnci, artrit, kas-iskelet sistemi bozuklukları ve kanser için risk faktörüdür.

Bu makale, obezitenin dislipidemi, diyabet, hormonal dengesizlik ve hipotiroidizm ile ilişkisine dair içgörüler sunmaktadır. Leptin, insülin, seks hormonları ve büyüme hormonları iştahı, metabolizmayı ve vücut yağ dağılımını etkilediğinden hormonların aşırı veya yetersiz salınımı obeziteye yol açabilir. Makale, metabolik düzensizliğin obezite ile ilişkisi ve ilgili hastalıkların daha da geliştirilmesi hakkında bir inceleme sunmaktadır. Bu makale aynı zamanda diyet liflerinin ve balık proteininin metabolik değişiklikler, hormonal dengesizlik ve obezite ile ilişkili hiperlipidemi üzerindeki etkilerini de özetlemektedir.

Bu makale, obezite ile ilgili bozuklukları yönetmek için yararlı olan lif ve diyet protein tüketimi gibi diyet müdahalesinin rolünü detaylandırdı. Potansiyel nutrasötik ürünler sık besin kaynakları olarak tüketilmektedir. Yine de, kaliteli insan klinik deney verileri eksiktir, bu da nutrasötiklerin güvenliğini ve etkinliğini değerlendirmek için önemli bilimsel çalışmalara ihtiyaç olduğunu gösterir.

**Anahtar Sözcükler:** Diyabet, Diyet lifi, Dislipidemi, Hipotiroidizm, Nutrasötik, Obezite

ORCID: Ankita Awasthi / 0000-0002-7102-2181, Papiya Bigoniya/ 0000-0001-8673-2736, Bhaskar Gupta / 0000-0002-1329-674X

Correspondence Address / Yazışma Adresi:

**Papiya BIGONIYA**

DSKM College of Pharmacy, RKDF University, Bhopal, M.P., India.

Phone: +91 982 701 12 58 • E-mail: p\_bigoniya2@hotmail.com

DOI: 10.25048/tudod.1027767

Received / Geliş tarihi : 02.12.2021

Revision / Revizyon tarihi : 29.06.2022

Accepted / Kabul tarihi : 06.08.2022



## Abbreviations

**WHO:** World Health Organization, **BMI:** Body mass index, **TG:** Triglyceride, **HDL:** High density lipoprotein, **FFA:** Free fatty acid, **VLDL:** Very low density lipoproteins, **LPL:** Lipoprotein lipase, **ASP:** Acylation-stimulating protein, **HSL:** Hormone-sensitive lipase, **ATGL:** Adipose triglyceride lipase, **NEFA:** Non-esterified fatty acids, **HbA1c:** Glycosylated hemoglobin, **GABA:** gamma amino butyric acid, **SLR:** Soluble leptin receptors, **GH:** Growth hormone, **GHRH:** GH releasing hormone, **IGF-1:** Insulin like Growth Factor-1, **HPA:** Hypothalamic pituitary axis, **CGB:** Cortisol-Binding Globulin or transcortin, **11 HSD1:** 11 Beta-hydroxysteroid dehydrogenase-1, **SHBG:** Sex hormone-binding globulin, **PCOS:** Polycystic ovarian syndrome, **T4:** Tetraiodothyronine, **T3:** Triiodothyronine, **TBG:** Thyroxine Binding Globulin, **TSH:** Thyroid stimulating hormone.

## INTRODUCTION

In the present scenario, obesity is a major public health issue to tackle for the betterment of the community. It is a serious disorder having many adverse effects on the body system. Overweight and obesity increase the risk of many health problems, including diabetes, heart disease, hormonal imbalance, osteoarthritis, musculoskeletal disorders, and certain cancers. Obesity-related cancer disease (endometrial, breast, ovarian, prostate, liver, gallbladder, kidney, and colon) is increasing at an alarming rate throughout the world. Worldwide more than 650 million people are obese, with a prevalence of 39% among adults aged 18 and over, according to World Health Organization (WHO) report (1). Risks for becoming obese include an inactive lifestyle, unhealthy food habits, familial history, hypothyroidism, diabetes, side effects from some medications, etc. Along with these, some bad practices like oversized meals with energy-dense food, lack of sleep, and lack of exercise also eventually cause obesity (2).

Obesity is assessed by the body mass index (BMI) scale. WHO defines BMI as 'a simple index of weight-for-height' that is commonly used to classify underweight, overweight, and obese adults. An individual with a BMI ranging from 25 to 30 is considered 'overweight', and a BMI greater than 30 is defined as 'obese' (3). Obesity is directly associated with an increased risk of fatty liver, which can progress fibrosis and cirrhosis. The goal of obesity management is to reduce body weight in the long term in combination with a change in metabolic and hormonal imbalance, which aims to improve obesity-associated risk factors and quality of life (4). The current review focuses on dyslipidaemia, hormonal imbalances, and diabetes-related metabolic changes caused by obesity and the potential role of dietary interventions.

## INTERRELATION of DYSLIPIDAEMIA and OBESITY

Lipid metabolism is highly dynamic and is affected by various factors like food intake, triglyceride (TG) rich lipoprotein concentrations, high density lipoprotein (HDL) levels and function, energy expenditure, insulin levels, and sensitivity, and adipose tissue function (5). After the ingestion of

fat-containing food, the lipid content undergoes the stages of uptake, transport, and storage. Postprandial food-derived TG and free fatty acid (FFA) reach the liver, which synthesizes TG-rich lipoproteins called very low density lipoproteins (VLDL)(6). VLDL delivers FFA to the heart, skeletal muscle, and adipose tissue for energy expenditure and storage. Lipoprotein lipase (LPL) induces TG lipolysis causing FFA to release in the circulation. These liberated FFA are avidly taken up by adipocytes and utilized to re-synthesize TG in cell cytoplasm where the acylation-stimulating protein (ASP)/C3adesarg pathway plays a crucial role (7). This uptake is facilitated by FFA transporter CD36 abundantly present in muscle, adipose tissue, and the capillary endothelium. Insulin and muscle contractions facilitate FFA uptake by increasing CD36 expression (8). The postprandial release of insulin is one of the most important regulatory mechanisms for FFA metabolism, uptake, and storage. Insulin effectively inhibits hormone-sensitive lipase, which is the key enzyme for hydrolysis of intracellular lipids. HDL promotes cholesterol uptake from peripheral tissues and arterial walls, which returns it to the liver.

Obesity-related typical dyslipidaemia consists of increased triglycerides, LDL-C, along with decreased HDL-C (5). Insulin resistance has a potential impact on the metabolism of TG-rich lipoproteins and FFA. Obesity condition impairs lipolysis of TG-rich lipoproteins by reducing the generation of LPL in adipose tissue and LPL activity in skeletal muscle. The development of a high LDL level in obesity is mainly due to increased TG concentrations, which have an increased affinity for arterial proteoglycans resulting in enhanced subendothelial lipoprotein retention (9). Increased postprandial lipemia leads to elevated FFA levels resulting in detachment of LPL from its endothelial surface (10). LDL receptor expression is reduced, and LDL becomes more susceptible to oxidation, causing the generation of oxidative stress, atherosclerosis, activation of leukocytes, and production of cytokines (11). HDL metabolism is also profoundly affected by obesity due to increased VLDL coupled with impaired lipolysis. Ultimately lower levels of HDL impair reversed cholesterol transport (12).

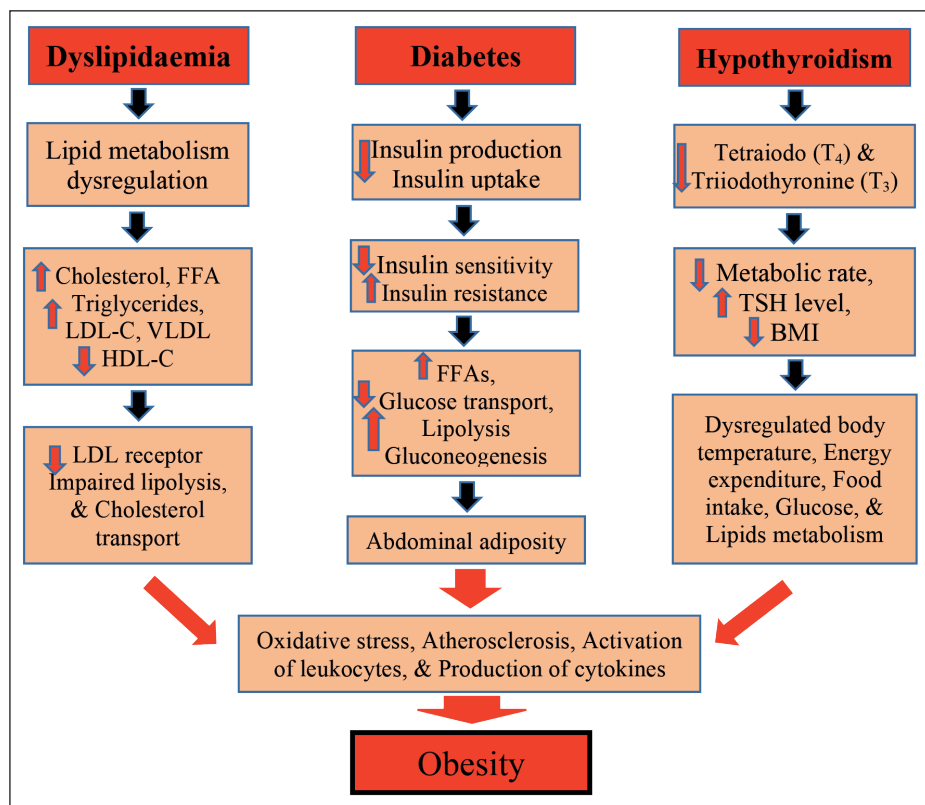
### COEXISTENCE of DIABETES and OBESITY

Diabetes mellitus is a chronic lifestyle disorder caused by low insulin activity due to either the progressive inability of the pancreatic  $\beta$ -Langerhans islet cells to produce insulin or defective insulin uptake by the peripheral tissue. Peripheral insulin resistance is the most prominent pathology of type 2 diabetes in combination with low insulin production by pancreatic  $\beta$ -cells. Insulin is an anabolic hormone released by the pancreas necessary for the regulation of carbohydrates and fat metabolism. It has many functions and acts by inhibiting enzymes like hormone-sensitive lipase (HSL), and adipose triglyceride lipase (ATGL)(13). Thus, dyslipidaemia and obesity are directly related to the development of type 2 diabetes. Prevalence of both central and peripheral obesity poses a higher risk of developing diabetes. Adipocytokines like adiponectin, leptin, tumor necrosis factor, interleukin-6, resistin play an important role in adipose tissue physiology and are linked to obesity, insulin resistance, and  $\beta$ -cell dysfunction (14). Insulin resistance elevates FFAs in the plasma, decreases glucose transport into the muscle cells, increases fat breakdown, subsequently leads to elevated hepatic glucose production.

Obesity is defined not by the body weight alone as it is a state of developing excess adipose tissue mass. Thus, having a high percentage of body fat distributed predominantly in the abdominal region is also termed obese (15). Body fat

distribution is another critical factor in determining insulin sensitivity. Individuals with peripheral fat distribution have more insulin sensitivity than those having more central (abdomen and chest) fat distribution. Adipose tissue affects metabolism by secreting hormones, glycerol, leptin, cytokines, adiponectin, pro-inflammatory substances, and non-esterified fatty acids (NEFAs). In obese individuals, the secretion of these substances is increased (16). In the case of abdominal adiposity, adipose tissue releases higher amounts of NEFAs, glycerol, hormones, pro-inflammatory cytokines contributing to insulin resistance (17).

Increased release of NEFAs is observed in both type 2 diabetes and obesity and is associated with insulin resistance in both conditions (18). Intra-abdominal fat is more lipolytic than subcutaneous fat and does not respond efficiently to the antilipolytic action of insulin, causing insulin resistance and, thus, diabetes (19). Increased lipid concentration significantly influences haemoglobin glycation with high cardiovascular disease risk, possibly due to increased insulin resistance. Hyperglycaemia promotes LDL glycation in obese type 2 diabetic persons. An increase in glycosylated haemoglobin (HbA1c) in type 2 diabetes is associated with poor insulin sensitivity and high lipid parameters (20). Interrelationship of dyslipidaemia, diabetes, and hypothyroidism with obesity has been schematically compiled in Figure 1.



**Figure 1:** Interrelationship of dyslipidaemia, diabetes, and hypothyroidism with obesity.

## CORRELATION of HORMONAL IMBALANCE WITH OBESITY

The endocrine hormonal system secretes hormones directly into the bloodstream, which works in fine tune with the nervous and immune systems. Excessive or insufficient release of hormones can lead to obesity and vice versa. Hormones like leptin, insulin, sex hormones, and growth hormones influence appetite, metabolism, and body fat distribution.

### HORMONES of ADIPOSE TISSUE

Adipose tissue has many other important functions mediated through hormones termed adipocytokines synthesized and released by adipocytes, along with side energy storage. Adipocytokines act on the endocrine, paracrine, and autocrine course of action. The following are a few crucial adipocytokines secreted from white fat.

#### Leptin

Leptin produced by adipocytes or fat cells is the most powerful appetite-suppressing hormone and reduces the urge to eat by binding presynaptic GABAergic neurons (gamma amino butyric acid) of the hypothalamus. Leptin also controls body fat stores. Blood leptin levels decline during fasting, low-calorie dieting, low protein diet, or uncontrolled type 1 diabetes stimulating hunger. Serum concentrations of leptin increase in proportion with adiposity (21). But in the case of obese individuals, leptin resistance develops decreased levels of circulating soluble leptin receptors (SLR). High leptin levels with low SLR make obese individuals resistant to leptin (22). Leptin receptors are present in the liver, skeletal muscles, pancreatic beta cells, and adipose tissue implicating its endocrine, autocrine, and paracrine roles in energy regulation. Leptin signaling mediates important effects on glucose and lipid metabolism as an insulin-sensitizer (23). Leptin plays a significant role in the physiological regulation of neuroendocrine axes, i.e., hypothalamic-pituitary-gonadal, -thyroid, -growth hormone, and -adrenal axes (24).

#### Adiponectin

Adiponectin is a crucial adipocytokine influencing insulin sensitivity and atherogenesis. Adiponectin binds to AdipoR1 and AdipoR2 receptors, leading to activation of adenosine monophosphate dependent kinase and PPAR- $\alpha$  (Peroxisome proliferator-activated receptor) signaling pathways (25). Lower adiponectin levels are observed in obesity associated with insulin resistance, dyslipidaemia, and atherosclerosis in humans (26). In contrast to leptin, adiponectin is reduced in obesity and increased in response to fasting. In parallel with weight loss, plasma adiponectin level increases significantly, improving insulin sensitivity (27).

#### Omentin

Visceral adipose tissue produces another adipokine called omentin that exerts insulin-sensitizing actions. Its expression is reduced in type 2 diabetes, insulin resistance, obesity, increased waist circumference, high triglycerides, and leptin levels (28).

### GROWTH HORMONE

Growth hormone (GH) secreted by the pituitary gland mediates effects through Insulin like Growth Factor-1 (IGF-1) produced mostly by the liver. GH and IGF-1 together influence lipids, protein, and glucose metabolism by inhibiting fat accumulation, promoting protein accretion, altering energy expenditure, and body fat/muscle composition. Normally, a postprandial increase in insulin suppresses GH secretion to promote glycogenesis and adipogenesis. GH secretion is modulated by the hypothalamic GH releasing hormone (GHRH) that follows a pulsatile pattern influenced by age, sex, sleep, food, physical activity, and body weight. Decreased GH and increased GHRH levels are typically observed in obesity (29).

### Adrenal hormones

Dysregulation of the hypothalamic pituitary axis (HPA) in the form of 'functional hypercortisolism' could potentially cause abdominal obesity along with different metabolic consequences (30). About 90% of the adrenal gland hormone cortisol mainly binds to Cortisol-Binding Globulin (CGB or transcortin). The free or unbound 10% of circulating cortisol is bioactive. Usually, serum concentrations of cortisol are normal in obesity due to cortisol's local production in the fat tissue. Adipose tissue has 11 Beta-hydroxysteroid dehydrogenase-1 (11HSD1) enzymes, which convert cortisone (inactive corticoid) to cortisol (active corticoid). High-normal Adrenocorticotrophic hormone (ACTH) and cortisol levels in obesity is associated with cardiovascular risk factors, insulin resistance, and dyslipidaemia (31).

High cortisol in obesity is derived from cortisone due to increased activity of 11HSD1 and increased visceral fat mass. Visceral fat cells populate higher numbers of glucocorticoid receptors and mineralocorticoid receptors. Mineralocorticoid receptor activation mediates inflammation and dysregulation of adipokines, causing insulin resistance and the development of metabolic disorder (32).

### Sex hormones

Sex hormone levels are altered in obesity and influencing the expression of different obesity phenotypes. There is a strong relationship between obesity and androgen levels, sex hormone-binding globulin (SHBG), and gonadotropins. Most



circulating testosterone and estrogen bind to transport proteins SHBG and albumin has only about 2% off in the unbound or free bioactive form. SHBG increases and bioactive testosterone decreases with aging.

### Androgens

Testosterone deficiency induces adiposity in men and, which further can induce hypogonadism. Obesity in men is also associated with SHBG levels due to decreased testosterone levels (33). Male obesity has been associated mostly with secondary hypogonadism (hypogonadotropic) related to obstructive sleep apnoea, type 2 diabetes, hypertension, and increased body fat mass (34,35).

It is reported that long-term obesity can lower testosterone-producing Leydig cells and promote the destruction of existing ones. Hypogonadism can itself worsen obesity and promote increased fat mass, which in turn may exacerbate the hypogonadal state like a vicious cycle of 'hypogonadal-obesity cycle'. Low testosterone levels lead to muscle mass reduction and an increased adipose tissue in abdominal depots, which further increases the preferential deposition of fat in the abdomen region (36).

Sex steroid level abnormalities in premenopausal and postmenopausal women cause an increase in body weight and fat tissue. Obese women have higher levels of testosterone and lower androstenedione and SHBG levels (37). Though genetic factors control the timing of menarche, age at menarche in females has been declining since the last 30 years, particularly due to changes in nutritional status (38). The risk of developing obesity is higher with earlier menarche and comorbidities in adult life, such as breast cancer, cardiovascular disease, cerebrovascular disease, and type 2 diabetes (39).

Leptin receptors are predominantly expressed in the human ovaries and testes, indicating their regulatory role. Evidence supports that leptin is a mediator of infertility at the level of the ovary in obese women. Exposure of human granulosa-lutein cells to increasing concentrations of leptin caused a moderate but consistent decrease of E2 concentrations, leptin is able to suppress LH-induced estradiol production by human granulosa lutein cells (40). Polycystic ovarian syndrome (PCOS) is a condition associated with elevated androgen levels and infertility in women. Obese women with PCOS were found to have higher leptin and lower SLR level (41). Obesity was also reported to lower intra testicular testosterone levels in men via leptin.

### Estrogens

Estrogens play an important role in females controlling body weight, fat distribution, energy expenditure, and metabo-

lism. Gonadotropins releasing hormones from the pituitary gland regulates ovarian estrogens synthesis in premenopausal women. In post-menopausal women and men, estrogens are produced in the adipocytes in proportion to the total body adiposity (42). Metabolic effects of estrogens are mediated through the estrogen receptor, whereas gynaecologic actions are exerted through estrogen receptor  $\beta$ . Estrogens act as an insulin sensitizer in skeletal muscle, liver, and adipocytes, positively affecting glucose homeostasis (43). Estrogen deficiency promotes metabolic dysfunction, which lately predisposes to obesity, metabolic syndrome, and type 2 diabetes. On the contrary, obesity is associated with elevated estrogen levels due to increased production in adipocytes (44), giving rise to risk factors for breast cancer development and cardiovascular disease. Figure 2 explains correlation of hormonal imbalance with obesity.

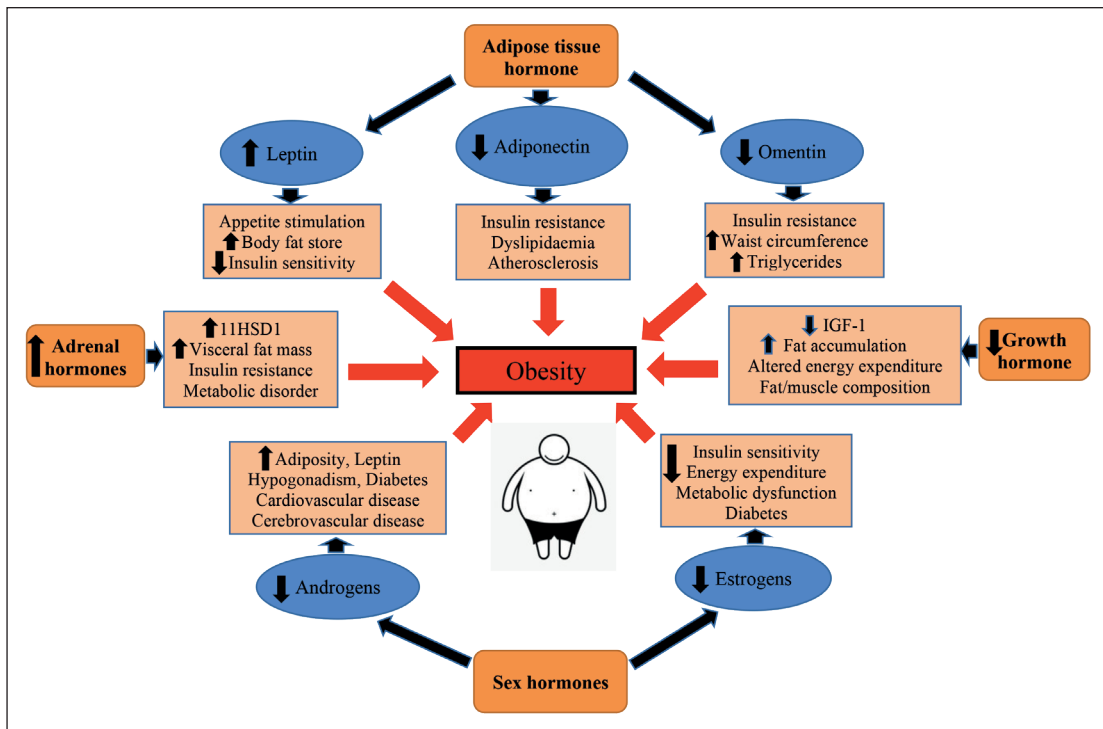
### LINKAGE of HYPOTHYROIDISM WITH OBESITY

Thyroid hormones, Tetraiodothyronine ( $T_4$ ) and Triiodothyronine ( $T_3$ ) regulate basal metabolism, thermogenesis and play an important role in lipid and glucose metabolism and fat oxidation. Thyroid dysfunction is associated with body weight and composition changes, body temperature, energy expenditure, food intake, glucose, and lipids metabolism.  $T_4$  and  $T_3$  circulate bound to Thyroxine Binding Globulin (TBG) with less than 1%, unbound, and biologically active. Hypothyroidism has a well-established link to weight gain and decreased metabolic rate having a direct association with thyroid stimulating hormone (TSH) serum level and BMI. Fat accumulation increases in parallel with an increase in serum TSH and free  $T_3$  levels independent of insulin sensitivity and other metabolic parameters.

Free  $T_3$  to  $T_4$  ratio has a positive association with BMI and waist circumference (45). Body mass index is directly correlated to thyroid volume and the incidence of thyroid nodules. Thyroid Receptor  $\alpha$  mediates effects of  $T_4$  in bone, skeletal muscle, brain, and heart, whereas Thyroid Receptor  $\beta$  regulates TSH secretion and the metabolic effects of  $T_3$  in the liver (46). Being overweight or obese is the fifth most vulnerable risk of death. Most of the threat comes from thyroid hormone dysfunction and the increased risk of cancer associated with obesity. Thyroid dysfunction-related obesity impacts the body related to low back pain, knee pain, osteoarthritis, depression, and anxiety (47).

### MANAGEMENT of OBESITY THROUGH NATURAL DIETARY INTERVENTION

According to WHO, obesity is growing like an epidemic, and if immediate action is not taken, millions of people will suffer from weight-related severe disorders (48). Central body fat distribution has an essential effect on metabolic



**Figure 2:** Correlation of hormonal imbalance with obesity.

and heart risk factors. Increased visceral fat accumulation is a risk factor for coronary artery disease, dyslipidaemia, hypertension, stroke, and type 2 diabetes. The quantity of fat ingested and total calories are the two most important dietary factors inducing obesity and lipidemia. High LDL cholesterol level is the single most strong predictor of cardiac disease risk in women below 60 years. An increase in blood total cholesterol, VLDL, and triglycerides have also been observed postmenopause (49). Nowadays, people do less physical work, and their diet mostly includes more carbohydrates and fat, contributing to obesity. Some countries have meager obesity rates, in Japan obesity rate is 3.7%, the diabetes rate is 7.6%, and in American obesity rate is about 30%. The people of Japan and other Asian countries have less tendency to get fat because they have less storage space for fat and have the habit of taking a low calorie and low carbohydrate diet. The average working western population mostly consumes high-fat, high-sugar, high-salt, energy-dense, and micronutrient-poor foods, which tend to be lower in cost but obviously have lower nutrient quality.

Obesity-related dyslipidaemia can be treated following lifestyle changes, including weight loss, physical exercise, and a healthy diet. Lifestyle changes synergistically improve insulin resistance and dyslipidaemia (50). Physical exercise is reported to increase the LPL and hepatic lipase activity, which stimulates triglycerides lipolysis, decreasing serum

LDL, and triglyceride levels (51). Exercise alone is usually not sufficient to induce significant weight loss, but it can facilitate significant weight loss and maintain weight (52). Diet intervention weight loss has a direct effect on the serum lipid profile. The type of dietary fat also affects postprandial lipemia (53). A decrease in LDL is more pronounced with a low-fat diet, whereas the increase in HDL and the decrease in triglycerides is greater with the high-fat diet (54). Low carbohydrate diet decreases triglycerides to a greater extent compared to the low-fat diet, which is more effective in lowering LDL levels, whereas both increase HDL (55). Diet having high protein and less carbohydrate can help to improve metabolism and hormonal imbalance (56). A high protein vs. low protein diet has a similar weight loss profile with no differences in LDL or HDL levels, but the high protein diet results in a much greater decrease in triglyceride levels (57). Diet high in soluble fibers can lower LDL levels. Decreased intake of saturated and trans fats along with high soluble fiber favourably decreases LDL levels. The glycaemic index of foods is a marker for glucose's rapid absorption and appearance in the blood during meal consumption. High glycemic index foods (sugary food, potato, white rice, and bread) results in greater glucose and insulin excursions, causing blood sugar level to rise and fall quickly. Low glycemic index foods like whole grains, fruit, vegetables, beans, and lentils help feel fuller for a longer controlling appetite and are useful for weight loss.

Nutraceuticals are known as functional foods with higher nutritional value. Substances isolated from whole food, such as isolated nutrients, processed food, and dietary supplements, are considered nutraceuticals. Administration of nutraceuticals helps in the management of obesity and protects from oxidative stress and inflammation (58). There is an increase in demand for nutraceutical foods, dietary supplements, and pharmaceuticals containing peptides. It has also been found that intake of nutraceutical products, physical activity, and high dietary fiber intake is very useful for controlling obesity, smoking, and increased dietary fat intake (59). A variety of products from fish is utilized as medicinal products in edibles collectively called Fish by-products (head, skin, scales, and whole body). The use of these by-products, which are rich in protein (collagen, chitin), lipids, and amino acids, minimizes the problem in metabolic disorder as if used as a crude supplement (60). Bioactive peptides are well recognized for their possible role in reducing cardiovascular risk, inflammatory diseases, and metabolic changes (61). The fish meal also provides vitamins, minerals, and other growth factors, contributing to productivity and higher yields. Despite the physicochemical characterization challenges associated with fish proteins, their nutritional value and functional properties give potential opportunities to be used as food and medicinal products (62). Nutraceuticals comprising herbal actives are rapidly growing across the global market. Animal products as nutraceuticals have not gained much importance, while this can be a significant segment catering to the highly evolving global market. This also reiterates the need for standardization for ensuring the efficacy, stability, and overall quality of products.

## CONCLUSION

This article emphasizes the deleterious role of different related disorders and abnormalities in inducing obesity. People with obesity generally have an unhealthy lifestyle and eat a lot of carbohydrate and fat-rich products with comparatively less protein in diet. This review focused on complications of obesity-related thyroid disorder, hormonal imbalance, and dyslipidaemia. Dyslipidaemia related to obesity is characterized by higher serum levels of triglycerides and low density lipoproteins. Insulin inflicts its anti-obesity effect by inhibiting hormone-sensitive lipase, the key enzyme causing hydrolysis of intracellular lipids. Dyslipidaemia and obesity are directly correlated to type 2 diabetes as the prevalence of obesity pose a higher risk of developing diabetes. This is further related to insulin resistance, which elevates plasma fatty acid levels and decreases glucose transport into the muscle cells leading to elevated liver glucose production. Obesity is defined not alone by body weight, and abdominal adiposity is also a significant risk factor for being obese.

Disproportionate body fat distribution is a critical factor contributing to insulin resistance. As commonly observed, increased level of HbA1c depicts poor insulin sensitivity and high lipid levels in diabetic patients. Combined effect of leptin, insulin, sex hormones, and growth hormones influence our appetite, metabolism, and body fat distribution. Leptin is produced by fat cells, which in turn controls body fat stores. Serum concentrations of leptin increase in proportion with adiposity, whereas in contrast, adiponectin is reduced in obesity. High ACTH and cortisol levels are associated with obesity. Long-term obesity causes hypogonadism that further worsens obesity, and promotes fat deposition. Leptin receptors are found in ovaries and testes, which is a mediator of infertility in obese women. Estrogens play an important role in controlling female body weight, fat distribution, and metabolism. Thyroid hormones,  $T_4$  and  $T_3$  regulate basal metabolic rate and thermogenesis regulating lipid and glucose metabolism. Hypothyroidism has a well established link with decreased metabolism and weight gain. Thyroid hormone dysfunction imposes an increased risk of obesity. Obesity in adult life has direct correlation with higher risk of breast cancer, cardiovascular disease, cerebrovascular disease, and type 2 diabetes.

Obesity and associated disorders can be prevented naturally by the regular consumption of nutraceuticals. Several epidemiological studies have confirmed that the consumption of functional foods/nutraceuticals could considerably lower the risk of various chronic diseases associated with obesity. The nutraceuticals discussed in this article are commonly consumed as a staple diet by many ethnic populations. Nutraceutical products contain minerals, vitamins, fibers and are also rich in protein content. Vitamins and antioxidants levels are found to be lower in obese persons compared to the non-obese, which is responsible for the development of inflammation diseases in obese individuals. Research has found that Nutraceuticals can modulate adipocyte cells' activity and other related aspects of pathogenic obesity though the ability to weight loss is variable. Nutraceuticals like natural fibers and fish protein have a greater potential to reverse weight gain and obesity-related comorbidities. This field still requires greater research efforts especially utilizing well-designed study protocol in animal models.

In the present day, the world's need for weight management emphasizes the importance of healthy eating patterns, including a variety of nutrient and protein-dense food in a regular diet. A diet containing higher amount of fiber and protein-rich foods can help enhance satiety, improve health, and help decrease body weight. The inclusion of nutraceuticals in a regular diet will enable common people to be able to control obesity along with a significant decrease in the burden on the countries health system. This will, in turn,

help to achieve a physically, socially, and psychologically better population of citizens. Further research should focus on the cellular level effect of fibers and fish proteins on adipocyte expansion, adipogenesis inhibition, and adipocyte apoptosis promotion.

### Acknowledgment

None.

### Author Contributions

The article content was conceptualized and designed by **Papiya Bigoniya**. The literature search was conducted by **Ankita Awasthi** under the supervision of **Papiya Bigoniya**, **Ankita Awasthi** has contributed actively in writing manuscript. Content analysis and interpretation was done by **Papiya Bigoniya** with critical review of content.

### Conflicts of Interest

All authors hereby agree to this submission, to transfer, assign, or otherwise convey all copyright ownership, including any and all rights incidental thereto, exclusively to the journal, in the event that the journal publishes such work.

### Financial Disclosure

None.

### Ethical Approval

None

### Peer Review Process

Extremely peer-reviewed and accepted.

## REFERENCES

1. Obesity and overweight (Internet). World Health Organization; 2020 (updated 2021 June 9; cited 2021 Sept 5). Available from: <https://www.who.int/news-room/fact-sheets/detail/obesity-and-overweight>.
2. Dochat C, Godfrey KM, Golshan S, Cuneo JG, Afari N. Dietary restraint and weight loss in relation to disinhibited eating in obese veterans following a behavioral weight loss intervention. *Appetite*. 2019;1(8):98-104.
3. MI classification. Global database on body mass index (Internet). World Health Organization; 2012 (cited 2021 Sept 8). Available from: <https://www.euro.who.int/en/health-topics/disease-prevention/nutrition/a-healthy-lifestyle/body-mass-index-bmi>.
4. Moghaddam SAP, Amiri P, Saeedpour A, Hosseinzadeh N, Abolhasani M, Ghorbani A. The prevalence of food addiction and its associations with plasma oxytocin level and anthropometric and dietary measurements in Iranian women with obesity. *Peptides*. 2019;122:170151. Doi: 10.1016/j.peptides.2019.170151.
5. Klop B, Elte JWF, Castro CM. Dyslipidemia in obesity: Mechanisms and potential targets. *Nutrients*. 2013;5(4):1218-40.
6. Klop B, Wouter Jukema J, Rabelink TJ, Castro Cabezas M. A physician's guide for the management of hypertriglyceridemia: the etiology of hypertriglyceridemia determines treatment strategy. *Panminerva Med*. 2012;54(2):91-103.
7. Germinario R, Sniderman AD, Manuel S, Lefebvre SP, Baldo A, Cianflone K. Coordinate regulation of triacylglycerol synthesis and glucose transport by acylation-stimulating protein. *Metabolism*. 1993;42(5):574-80.
8. Goldberg IJ, Eckel RH, Abumrad NA. Regulation of fatty acid uptake into tissues: lipoprotein lipase- and CD36-mediated pathways. *J Lipid Res*. 2009;50:86-90.
9. Tabas I, Williams KJ, Borén J. Subendothelial lipoprotein retention as the initiating process in atherosclerosis: update and therapeutic implications. *Circulation*. 2007;116(16):1832-44.
10. Karpe F, Olivecrona T, Walldius G, Hamsten A. Lipoprotein lipase in plasma after an oral fat load: relation to free fatty acids. *J Lipid Res*. 1992;33(7):975-84.
11. Alipour A, Elte JW, van Zaanen HC, Rietveld AP, Castro Cabezas M. Novel aspects of postprandial lipemia in relation to atherosclerosis. *Atheroscler Suppl*. 2008;9(2):39-44.
12. Deeb SS, Zambon A, Carr MC, Ayyobi AF, Brunzell JD. Hepatic lipase and dyslipidemia: interactions among genetic variants obesity, gender, and diet. *J Lipid Res*. 2003;44(7):1279-86.
13. Zachary T, Bloomgarden MD. Prevention of diabetes and obesity. *Diab Care*. 2007;30(12):3145-51.
14. Soodini GR, Hamdy O. Adiponectin and leptin in relation to insulin sensitivity. *Metab Syndr Relat Disord*. 2004;2(2):114-23.
15. Raji A, Seely EW, Arky RA, Simonson DC. Body fat distribution and insulin resistance in healthy Asian Indians and Caucasians. *J Clin Endocrinol Metab*. 2001;86(11):5366-71.
16. Karpe F, Dickmann JR, Frayn KN. Fatty acids, obesity, and insulin resistance: time for a reevaluation. *Diabetes*. 2011;60(10):2441-9.
17. Kahn S, Hull R, Utzschneider M. Mechanisms linking obesity to insulin resistance and type 2 diabetes. *Nature*. 2006;444(7121):840-6.
18. Jelic K. A cross-sectional analysis of NEFA levels following a standard mixed meal in a population of persons with newly diagnosed type 2 diabetes mellitus across a spectrum of glycemic control. In: *DiabetesPro 67th Scientific Sessions (conference proceedings on the Internet)*; Alexandria: Egypt; (cited 2021 Sep 2). Abstract Number: 0898-P. Available from: <https://professional.diabetes.org/abstract/cross-sectional-analysis-nefa-levels-following-standard-mixed-meal-population-persons-newly>.
19. Fain JN, Madan AK, Hiler ML, Cheema P, Bahouth SW. Comparison of the release of adipokines by adipose tissue, adipose tissue matrix, and adipocytes from visceral and subcutaneous abdominal adipose tissues of obese humans. *Endocrinology*. 2004;145(5):2273-82.



20. Sheth J, Shah A, Sheth F. The association of dyslipidemia and obesity with glycated haemoglobin. *Clin Diab Endocrinol*. 2015;1:6.
21. Ogier V, Ziegler O, Mejean L, Nicolas JP, Stricker-Krongrad A. Obesity is associated with decreasing levels of the circulating soluble leptin receptor in humans. *Int J Obes Relat Metab Disord*. 2002;26:496-503.
22. Holm JC, Gamborg M, Ward LC, Gammel toft S, Kaas-Ibsen K, Heitmann BL, et al. Tracking of leptin, soluble leptin receptor, and the free leptin index during weight loss and regain in children. *Obes Facts*. 2011;4(5):461-8.
23. Filho G, Mastronardi C, Wong ML, Licinio J. Leptin therapy, insulin sensitivity, and glucose homeostasis. *Ind J Endocrinol Metab*. 2012;16(S):549-55.
24. Hausman GJ, Barb CR, Lents CA. Leptin and reproductive function. *Biochimie*. 2012;94:2075-81.
25. Kadowaki T, Yamauchi T, Kubota N, Hara K, Ueki K, Tobe K. Adiponectin and adiponectin receptors in insulin resistance, diabetes, and the metabolic syndrome. *J Clin Invest*. 2006;116:1784-92.
26. Cnop M, Havel PJ, Utzschneider KM, Carr DB, Sinha MK, Boyko EJ, et al. Relationship of adiponectin to body fat distribution, insulin sensitivity and plasma lipoproteins: evidence for independent roles of age and sex. *Diabetologia*. 2003;46:459-69.
27. Yang WS, Lee WJ, Funahashi T, Tanaka S, Matsuzawa Y, Chao CL, et al. Weight reduction increases plasma levels of an adipose-derived anti-inflammatory protein, adiponectin. *J Clin Endocrinol Metab*. 2001;86:3815-19.
28. Watanabe T, Watanabe-Kominato K, Takahashi Y, Kojima M, Watanabe R. Adipose tissue-derived omentin-1 function and regulation. *Compr Physiol*. 2017;7:765-81.
29. Berryman DE, Glad CA, List EO, Johannsson G. The GH/IGF-1 axis in obesity: Pathophysiology and therapeutic considerations. *Nat Rev Endocrinol*. 2017;9:346-56.
30. Bjorntorp P, Rosmond R. Neuroendocrine abnormalities in visceral obesity. *Int J Obes Relat Metab Disord*. 2002;2(S):80-5.
31. Purnell JQ, Kahn SE, Samuels MH, Brandon D, Loriaux DL, Brunzell JD. Enhanced cortisol production rates, free cortisol, and 11beta-HSD-1 expression correlate with visceral fat and insulin resistance in men: effect of weight loss. *Am J Physiol Endocrinol Metab*. 2009;296E:351-7.
32. Hirata A, Maeda N, Nakatsuji H, Hiuge-Shimizu A, Okada T, Funahashi T, et al. Contribution of glucocorticoid-mineralocorticoid receptor pathway on the obesity-related adipocyte dysfunction. *Biochem Biophys Res Commun*. 2012;419:182-7.
33. Pasquali R. Obesity and androgens: facts and perspectives. *Fertil Steril*. 2006;85(5):1319-40.
34. Saboor ASA, Kumar S, Barber TM. The role of obesity and type 2 diabetes mellitus in the development of male obesity-associated secondary hypogonadism. *Clin Endocrinol (Oxf)*. 2013;78:330-7.
35. Wagner IV, Kloting N, Atanassova N, Savchuk I, Sprote C, Kiess W, et al. Prepubertal onset of obesity negatively impacts on testicular steroidogenesis in rats. *Mol Cell Endocrinol*. 2016;437:154-62.
36. Isidori AM, Giannetta E, Greco EA, Gianfrilli D, Bonifacio V, Isidori A, et al. Effects of testosterone on body composition, bone metabolism and serum lipid profile in middle-aged men: a meta-analysis. *Clin Endocrinol (Oxf)*. 2005;63:280-93.
37. Segall-Gutierrez P, Du J, Niu C, Ge M, Tilley I, Mizraji K, et al. Effect of subcutaneous depot-medroxyprogesterone acetate (DMPA-SC) on serum androgen markers in normal-weight, obese, and extremely obese women. *Contraception*. 2012;86:739-45.
38. Parent AS, Teilmann G, Juul A, Skakkebaek NE, Toppari J, Bourguignon JP. The timing of normal puberty and the age limits of sexual precocity: variations around the world, secular trends, and changes after migration. *Endocr Rev*. 2003;24:668-93.
39. Stockl D, Doring A, Peters A, Thorand B, Heier M, Huth C, et al. Age at menarche is associated with prediabetes and diabetes in women (aged 32-81 years) from the general population: the KORA F4 Study. *Diabetologia*. 2012;55:681-8.
40. Ghizzoni L, Barreca A, Mastorakos G, Furlini M, Vottero A, Ferrari B, et al. Leptin inhibits steroid biosynthesis by human granulosa-lutein cells. *Horm Metab Res*. 2001;33:323-8.
41. Rizk NM, Sharif E. Leptin as well as free leptin receptor is associated with polycystic ovary syndrome in young women. *Int J Endocrinol*. 2015; Article ID 927805. Doi:10.1155/2015/927805.
42. Schneider G, Kirschner MA, Berkowitz R, Ertel NH. Increased estrogen production in obese men. *J Clin Endocrinol Metab*. 1979;48:633-8.
43. Mauvais-Jarvis F, Clegg DJ, Hevener AL. The role of estrogens in control of energy balance and glucose homeostasis. *Endocr Rev*. 2013;34:309-38.
44. Belanger C, Luu-The V, Dupont P, Tcherno A. Adipose tissue intracrinology: potential importance of local androgen/estrogen metabolism in the regulation of adiposity. *Horm Metab Res*. 2002;34:737-45.
45. De Pergola G, Ciampolillo A, Paolotti S, Trerotoli P, Giorgino R. Free triiodothyronine and thyroid stimulating hormone are directly associated with waist circumference, independently of insulin resistance, metabolic parameters and blood pressure in overweight and obese women. *Clin Endocrinol*. 2007;67:265-9.
46. Venditti P, Chiellini G, Bari A, Di Stefano L, Zucchi R, Columbano A, et al. T3 and the thyroid hormone beta-receptor agonist GC-1 differentially affect metabolic capacity and oxidative damage in rat tissues. *J Exp Biol*. 2009;212:986-93.
47. Strata A, Ugolotti G, Contini C. Thyroid and obesity: Survey of some function tests in a large obese population. *Int J Obes*. 1978;2:333-40.

48. Kaur G, Mukundan S, Wani V, Kumar MS. Nutraceuticals in the management and prevention of metabolic syndrome. *Austin J Pharmacol Ther.* 2015;3(1):1063.
49. Welty FK. Cardiovascular disease and dyslipidemia in women. *Arch Intern Med.* 2001;161(4):514-22.
50. Klop B, Castro Cabezas M. Chylomicrons: A key biomarker and risk factor for cardiovascular disease and for the understanding of obesity. *Curr Cardiovasc Risk Rep.* 2012;6:27-34.
51. Thomas TR, Horner KE, Langdon MM, Zhang JQ, Krul ES, Sun GY, et al. Effect of exercise and medium-chain fatty acids on postprandial lipemia. *J Appl Physiol.* 2001;90:1239-46.
52. DiPietro L, Stachenfeld NS. Exercise treatment of obesity. In: Feingold KR, Anawalt B, Boyce A, et al. (ed) *Endotext.* South Dartmouth (MA): MDText.com, Inc; 2017.
53. Lopez-Miranda J, Williams C, Lairon D. Dietary, physiological, genetic and pathological influences on postprandial lipid metabolism. *Br J Nutr.* 2007;98:458-73.
54. Schwingshackl L, Hoffmann G. Comparison of effects of long-term low-fat vs high-fat diets on blood lipid levels in overweight or obese patients: a systematic review and meta-analysis. *J Acad Nutr Diet.* 2013;113(12):1640-61.
55. Hu T. Effects of low-carbohydrate diets versus low-fat diets on metabolic risk factors: a meta-analysis of randomized controlled clinical trials. *Am J Epidemiol.* 2012;176(7)S:44-54.
56. Song R, Wang B, Yao Q, Li Q, Jia X, Zhang J. The Impact of obesity on thyroid autoimmunity and dysfunction: A systematic review and meta-analysis. *Front Immunol.* 2019; Doi:10.3389/fimmu.2019.02349.
57. Wycherley TP. Effects of energy-restricted high-protein, low-fat compared with standard-protein, low-fat diets: a meta-analysis of randomized controlled trials. *Am J Clin Nutr.* 2012;96(6):1281-98.
58. Slavin JL. Dietary fiber and body weight. *Nutrition.* 2015; 21:411-8.
59. Suleria HAR, Osborne S, Masci P. Marine-based nutraceuticals: An innovative trend in the food and supplement industries. *Mar Drugs.* 2015;13(10):6336-51.
60. Datta S. Value added fish products. In: Mahapatra BK, Pailan GH, Datta S, Sardar P, Munilkumar S (ed), *Fish Processing and Value Added Fish Products*, 3rd ed. Mumbai, India: Central Institute of Fisheries Education; 2013.
61. Erdmann K, Cheung BWY, Schroder H. The possible roles of food-derived bioactive peptides in reducing the risk of cardiovascular disease. *J Nutr Biochem.* 2008;19(10):643-54.
62. Hou Y, Wu Z, Dai Z, Wang G, Wu G. Protein hydrolysates in animal nutrition: industrial production, bioactive peptides, and functional significance. *J Animal Sci Biotechnol.* 2017;8:24. Doi:10.1186/s40104-017-0153-9.

# Tip 1 Diyabetli Çocuk ve Adölesanların İnsülin Pompa Yönetiminde Sorunlar ve Çözüm Önerileri

Günay DEMİR<sup>1</sup> , Emine ÇUBUKCU<sup>2</sup>  , Nurdan AKÇAY DİDİŞEN<sup>3</sup> 

<sup>1</sup>Ege Üniversitesi Tıp Fakültesi, Çocuk Sağlığı ve Hastalıkları Anabilim Dalı, Pediatrik Endokrinoloji ve Diyabet Bilim Dalı, İzmir, Türkiye

<sup>2</sup>Hatay Mustafa Kemal Üniversitesi Sağlık Uygulama ve Araştırma Hastanesi, Hatay, Türkiye

<sup>3</sup>Ege Üniversitesi Hemşirelik Fakültesi, Çocuk Sağlığı ve Hastalıkları Hemşireliği Anabilim Dalı, İzmir, Türkiye

Bu makaleye yapılacak atf: Demir G ve ark. Tip 1 diyabetli çocuk ve adölesanların insülin pompa yönetiminde sorunlar ve çözüm önerileri. Turk J Diab Obes 2022;2: 187-194.

## ÖZ

Tip 1 Diyabet, diyabetli çocuk ve ebeveynlerinin tanı anından itibaren yaşam boyunca sürdürmeleri gereken tekrarlı eğitim, özen ve yakın takip ile yönetebilecekleri bir süreçtir. Tip 1 diyabet yönetim bileşenlerini insülin tedavisi, sağlıklı beslenme, fiziksel aktivite, kendi kendine izlem, multidisipliner yakın takip ve hemşirelik yaklaşımı oluşturur. Bu bileşenlerin merkezinde insülin tedavisi yer almaktadır. Diyabet teknolojilerinin gelişimi ile diyabetli çocuk ve ebeveynlerinin yaşamına sürekli insülin gönderimini otomatik olarak yapan elektromekanik bir pompa girmiştir. Bu derleme makalesinde küresel anlamda kullanımı oldukça yaygınlaşan insülin infüzyon pompasının avantaj ve dezavantajları literatür ışığında detaylı bir biçimde ele alınmıştır.

**Anahtar Sözcükler:** Tip 1 diyabetes mellitus, İnsülin infüzyon pompası, Çocuk, Adölesan

## Problems in Insulin Pump Management and Suggestions for Solutions in Children and Adolescents with Type 1 Diabetes

### ABSTRACT

Type 1 diabetes is a process that children with diabetes and their parents can manage through repetitive training, care and close monitoring that they need to continue throughout their lives at the time of diagnosis. Type 1 forms diabetes management components into insulin treatment, healthy nutrition, physical activity, self-monitoring, multidisciplinary close-up and nursing approach. Insulintherapy is central to these components. With the development of diabetes technologies, an electromechanical pump entered the lives of the diabetic child and his or her parents, who automatically sends insulin continuously. In this compilation article, the advantages and disadvantages of the insulin infusion pump, which has become widely used globally, have been discussed in detail in the literature.

**Keywords:** Type 1 diabetes mellitus, Insulin infusion pump, Child, Adolescent

ORCID: Günay Demir / 0000-0003-1468-1647, Emine Çubukcu / 0000-0001-8992-6157, Nurdan Akçay Didişen / 0000-0002-4371-6020

Yazışma Adresi / Correspondence Address:

**Emine ÇUBUKCU**

Hatay Mustafa Kemal Üniversitesi Sağlık Uygulama ve Araştırma Hastanesi, Hatay, Türkiye  
Tel: 0 (535) 870 09 70 • E-posta: eminacubukcu@gmail.com

DOI: 10.25048/tudod.1105407

Geliş tarihi / Received : 18.04.2021

Revizyon tarihi / Revision : 08.06.2021

Kabul tarihi / Accepted : 26.06.2022



## GİRİŞ

Tip 1 Diabetes Mellitus (T1DM) pankreas beta hücrelerinin yıkımı sonucu, insülin salınımında eksiklik ve yüksek kan şekeri ile sonuçlanan, bakım ve yönetimi dikkat ve özen gerektiren kronik bir hastalıktır (1). Tip 1 Diabetes Mellitus insidansı, genetik etkenlerin rol oynadığı çevresel faktörlerin etkisi nedeniyle dünya çapında değişmektedir. Tip 1 diyabet, Uluslararası Diyabet Federasyonu (IDF) Diabetes Atlas 10. Baskısına göre, dünya çapında 1,2 milyondan fazla 20 yaşın altındaki çocuk ve adolesan etkilemektedir (2). Ülkemizde 2013 yılında yapılan tek çalışma verilerine göre 18 yaş altı çocuklarda T1DM prevalansı, 10.8/100.000/yıl olarak bildirilmiş ve insidansın yıllar içerisinde artış gösterdiği sonucuna ulaşılmıştır (3,4). Tip 1 Diyabet, bakım ve tedavisinde etkili yönetim diyabete bağlı gelişebilecek komplikasyonları geciktirebilmekte ve hatta önleyebilmektedir. Tedavi ve bakımdaki amaç, glisemik kontrolü sağlamak diyabetin akut ve kronik komplikasyonlarını azaltmak ve yaşam kalitesini artırmaktır (5-7).

### İnsülin İnfüzyon Pompa Tedavisinin Tanımı ve Önemi

Tip 1 diyabet yönetim bileşenlerini; insülin tedavisi, sağlıklı beslenme, fiziksel aktivite, kendi kendine izlem, multidisipliner yakın takip ve hemşirelik yaklaşımı oluşturur (8, 9). Bu bileşenlerin merkezinde insülin tedavisi yer almaktadır. Günümüzde teknolojinin de gelişimi ile insülin uygulamalarında farklı araç ve yöntemlerden yararlanılmaktadır. İnsülin infüzyon pompa tedavisi günümüzde diyabet teknolojileri arasında kullanılan araçlardan biridir.

İnsülin infüzyon pompası (İİP), taşınabilir elektromekanik pompa aracılığıyla, deri altına belirlenmiş hızlarda sürekli insülin infüze eder ve bu özelliği sayesinde periyodik enjeksiyon ihtiyacının yerini alır. Yemek zamanlarında yemeklere uyan insülin, kullanıcının girdiği kan şekeri ve besin bilgileri ile algoritma tarafından hesaplanıp, verilebilmektedir (9, 10). Sistem daha az enjeksiyonla daha hassas ve esnek insülin dozlamasına izin verir. Ayrıca insülin pompaları, küçük yaş grubundaki çocuklarda öngörülemeyen yeme alışkanlıklarının ve düşük insülin gereksinimlerinin yönetilmesinde birçok avantaj sunar (11-13). Sürekli glukoz ölçüm sistemi (SGÖS) ile kullanılır ise 24 saat glikoz izlemi, kan şekeri düşmesi ya da yükselmesi durumunda alarm ve insülin infüzyonunu durdurma özellikleri eklenir (14).

Rehberler hedeflenen glisemik kontrolün sağlanmasında sürekli subkutan insülin infüzyonu pompa tedavisinin Tip 1 diyabetli gençlerde güvenli ve etkili bir şekilde kullanılabilir olduğunu B kanıt düzeyinde desteklemektedir. Beş yaş altı Tip 1 diyabetli çocuklarda önerilen insülin tedavi yöntemi, sürekli subkutan insülin infüzyonudur (15). Son on yılda Tip1DM'in yönetiminde İİP ve SGÖS gibi diyabet tekno-

lojilerinin kullanımı, sıkı kan şekeri izlemi olanağı sunduğundan küresel olarak artış göstermiştir (16-18). Örneğin ABD'de, Kuzey ülkelerinde, Almanya veya Avusturya'da 15 yaşından küçük hastaların çoğu insülin pompası tedavisini (İPT) kullanmaktadır (16).

Tip 1 Diyabetli çocukların diyabet yönetiminde İİP ve SGÖS gibi diyabet teknolojilerinin kullanımı, HbA1c ve yaşam kalitesinin artması hem diyabetik ketoasidoz hem de şiddetli hipoglisemi oranlarının azalmasıyla ilişkilidir (19, 20). İnsülin pompa tedavisinin daha iyi glisemik kontrol, daha az akut komplikasyon ve daha düşük kardiyovasküler mortalite ile ilişkili olduğu bilinmektedir. Diyabet ekipleri artan kanıtlarla uyumlu olarak İPT' sini enjeksiyon tedavisine kıyasla, güvenli ve etkili olarak değerlendirir (16, 21, 22).

### İnsülin Pompalarının Kullanımına İlişkin Süreç Yönetimi

Tekrarlayan şiddetli hipoglisemi durumları, kan şekeri seviyelerinde geniş dalgalanmalar, yetersiz diyabet kontrolü, iyi metabolik kontrole rağmen yaşamını tehlikeye atan insülin rejimi yürütenler ve mikro, makrovasküler komplikasyon riskleri yüksek olan diyabetlilerde İPT' sinin kullanımı önerilmektedir. Ayrıca iğne fobisi olan veya ketoza eğilimli olan çocukların, belirgin şafak fenomoni olan çocuk ve ergenlerde de İİP kullanımının yararlı olacağı bildirilmiştir. İnsülin pompa tedavisinde iyi glisemik kontrol için diğer diyabet tedavi modellerinde olduğu gibi motivasyon önemlidir. Motive olmayan, evde düzenli kan şekeri ölçmeyen ve dengesiz ruhsal yapısı olan kişilerin İİP kullanması önerilmemektedir (15, 20).

İnsülin pompa tedavisinin enjeksiyon tedavisine kıyasla daha iyi glisemik kontrol (12, 23-25), daha az akut komplikasyon (12, 23, 25), daha iyi yaşam kalitesi (12), daha iyi psikososyal faydalar (23, 24) ve daha iyi hasta memnuniyeti ile ilişkili olduğuna dair araştırmalarda mevcuttur.

Yapılan çalışmaları incelediğimizde, İPT ile şiddetli hipoglisemi olaylarının azaldığı görülmüştür (16, 22, 26-29). Ayrıca yaşamı tehdit eden önemli akut komplikasyonlardan biri olan diyabetik ketosidoz oranlarının İPT ile azaldığını gösteren çalışmalarının sayısı oldukça fazladır (16, 21, 22). İnsülin pompa tedavisi ile ketoasidoz oranlarının arttığını gösteren bir çalışmaya rastlansa da çalışmada ketoasidoz oranlarının önlenmesinin eğitimle ilişkili olduğu ve özellikle pompa tedavisi alan diyabetlilerde eğitimin önemli olduğuna vurgu yapılmış, etkili eğitimle bu artışa engel olunabileceği bildirilmiştir (29). Diyabet yönetiminde iyi metabolik kontrol parametrelerinden biri olan HbA1c değerini araştıran çalışmalar pompa tedavisi ile metabolik kontrolün iyileştiğini ve HbA1c değerinin azaldığını göstermiştir (21, 29, 30). Ülkemizde yapılan bir çalışmada 59 T1DM'li okul



öncesi ve preadölesan dönem çocukların insülin pompa tedavisi ile HbA1c değerleri anlamlı ve kalıcı olarak azalmış daha düşük bazal insülin ihtiyacı ile daha iyi bir diyabet kontrolü sağlandığı sonucuna ulaşılmıştır. İnsülin pompa tedavisi diyabetik ketoasidoz ve şiddetli hipoglisemi oranlarını düşürerek hastanede geçirilen gün sayısında azalma sağlamıştır (16).

İnsülin pompa tedavisinin önemli psikososyal faydaları da çalışmalarla desteklenmiştir. Glisemik kontroldeki gelişmelerin yanı sıra, subkutan insülin infüzyonunun diyabetli çocukların ve ergenlerin yanı sıra ebeveynlerinin yaşam kalitesini de iyileştirdiği görülmüştür (31-33).

6-16 yaş aralığındaki T1DM'li çocuklarla yapılan bir çalışma sonucunda, IPT' sinin ergenlik öncesi çocukların diyabete özgü yaşam kalitesini artırdığı ve bakıcı yükünü azalttığı gösterilmiştir (18). 8-17 yaş aralığının da 700 T1DM'li çocuk ve ergen ile yapılan farklı bir araştırmada ise insülin pompa tedavisinin diyabetle ilgili semptomları ve endişeyi azalttığı sonucuna varılmıştır (34). 68 Tip1DM'li çocuk ile yapılan bir diğer çalışmada ise pompa kullanan çocukların çoklu doz tedavi alanlara göre semptom yönetiminin daha iyi ve yaşam kalitelerinin daha yüksek olduğu sonucuna ulaşılmıştır (35). Tip1DM'li çocuk, genç erişkinler (3-25 arasında değişen 43 hasta) ve ebeveynleri ile yapılan bir başka çalışmada da pompanın algılanan faydaları araştırılmış ve araştırma sonuçlarında kullanıcılar hipogliseminin önlenmesi (%88), hipoglisemi ile ilişkili kaygının ortadan kalkması (%83), diyabet kontrolünün (%78) ve yaşam kalitesinin iyileştirilmesi (%78) ve diyabet bakımının kolaylaşması gibi faydalardan söz edilmiştir (36).

### İnsülin Pompalarının Kullanımına İlişkin Karşılaşılabilecek Özel Durumlar

İnsülin pompa tedavisinin avantajlarının yanı sıra insülin kalem tedavisi ile karşılaştırıldığında daha yüksek maliyet, deri altı enfeksiyon riskinde artış, bir cihaza bağlanmanın zorluğu, insülin uygulama bölge sorunları gibi sınırlılıkları da bulunmaktadır. Bu sınırlılıklar pompa tedavisinin başarısını etkilemekte ve kullanımı konusunda bariyer oluşturmaktadır. Diyabette cihaz kullanımının önündeki bariyerleri inceleyen bir çalışmada 411 adölesanın en yaygın bildirdiği engel, maliyet/sigortayla ilgili endişelerdir. Ayrıca çalışmada cihazı takma zorluğu (%38), vücuda bağlı olmasından hoşlanmama (%33) ve cilt ile ilgili sorunlar (%58,6) yaşadıkları da rapor edilmiştir (37). İnsülin pompa tedavisinde yaşanan cilt problemleri ile ilgili yapılmış çalışmalar; yüksek oranda kanama, morarma, eritem, skar dokusu, kaşıntı, egzema ve lipohipertrofi gibi problemlerin olduğunu göstermiştir (36, 38-43). Cilt sorunları hastalar için zordur ve hastalık yükünü artırır (42). İnsülin pompa tedavisine

başlamadan önce hasta eğitimi bu komplikasyonlardan kaçınmak için son derece önemlidir (44). Modern insülin pompalarında bile, pompa arızası, insülin infüzyon setinde tıkanma kırılma, yerinden çıkma, bükülme gibi sorunlar ve pompa arızasından kaynaklanan problemler ile karşılaşmıştır (45-48). Bu sorunların sonucu olarak insülin infüzyonun kesilmesiyle hiperglisemi ve ketoasidoz gelişebilirken mekanik sebepler veya kullanıcı hatası nedeniyle aşırı insülin infüzyonu ardından, ciddi hipoglisemi tablosu gelişebilmektedir (49). Kullanıcılar bu nedenle önemli ve potansiyel olarak ölümcül tehlikelere maruz kalabilmektedirler (46). Bu sorunların önemini belirten bir çalışmada 24 saat diyabet destek hizmeti verilen 405 telefon görüşmesinin; 45'inde advers olay meydana geldiği ve 27'sinin pompa arızası, 18'inin infüzyon seti/yer arızası ve bu problemlerin sonucunda da 16 hastanın hastaneye yatış ya da acil servise başvuru yaptığı rapor edilmiştir (50). Setin cilt yüzeyinde sabitlenmesinde kullanılan bant ve yapıştırıcıların oluşturduğu alerjik reaksiyonlar bazı çalışmalarda tedavi modelini bırakma nedeni olarak gösterilmiştir (51). Özellikle sürekli glukoz ölçüm sisteminin kullanımında da yapışkan tahrişi ve aşırı duyarlılık belirtilmiştir (52). Ayrıca cilt tahrişi, terleme ve aktivite ile şiddetlenen zayıf yapışma da bildirmiştir (53). Yapılan çalışmalarda yanlış yapıştırıcı kullanıldığında cilt tahrişi sorunlarına yol açabileceği açıkça gösterilmiştir. Aşırı yapışkan özelliklere sahip bantların seçilmesi, çıkarıldığında ciltte yaralanmaya neden olabilir. Yapıştırıcıların yanlış uygulanması, ıslak/nemli cilde uygulanması, cildin veya bariyerlerin kurumasına izin verilmemesi, aşırı yapıştırıcı/bağlayıcı madde kullanımı, tıkaçıcı pansumanların çok uzun süre bırakılması, kılların yapışkan pansumanların altında kesilmemesi, pansumanların çok hızlı veya yüksek bir açıdan çıkarılması ve aynı bölgede tekrarlanan bantlama tahriş edici kontakt dermatite neden olabileceği belirtilmektedir (54, 55).

### İnsülin Pompalarının Kullanımı ve Eğitim

Diyabet eğitim hemşireleri, diyabetin temel eğitim modüllerini, diyabetli çocuk, ergen ve ailesine tanı anından başlayarak vermektedir. Yapılan eğitim diyabetli çocuk ve ailesinin gereksinimlerine göre bireyselleştirilerek şekillenmektedir. Teknolojinin gelişimi ile eğitim modüllerine eklenen teknoloji ve diyabet modüllerinin içeriğinde kan şekeri ölçüm ya da izlem yöntemleri, insülin uygulama yolları yer almaktadır.

İnsülin pompa tedavisine başlamadan önce Tip 1 diyabetli çocuk ve ailelerine bilgi vermek, ailenin seçeceği pompa tedavisini tercih etmesinde ve pompa tedavisinin önündeki engelleri aşmada yardımcı olacağı bilinmektedir. Bir cihaza bağlı kalma, bir başka sistem tarafından kontrol edilme, sistemin yönetiminde zorluk yaşama ve maddi yükleri in-

sülin pompa tedavisine geçişte aile ve çocuğun yaşadığı engellerdir. Diyabet eğitim hemşiresi Tip 1 diyabetli çocuk ve ailesi ile beraber onlara ayrılmış zaman ve ortamda pompa tedavisinin tüm ayrıntılarını cevaplamalı ve insülin pompası kullanmanın önündeki psikolojik engelleri aşmalarına yardımcı olmalıdır. Bunun için öncelikle engellerin bireyler üzerinde yaşattığı duygular kabul edilmelidir. Yeni bir tedavi yönteminin seçiminde zorlanan ailelerin yaşadığı psikolojik zorluklar tanınmalı, kabul edilmeli ve duygularının anlaşıldığı ve onaylandıklarını hissetmeleri sağlanmalıdır. Öncelikle pompa tedavisine geçişte soruları olan Tip 1 diyabetli çocuk ve aileleri için, benzer endişeleri yaşayan ve tedaviye geçtikten sonra başarılı bir şekilde insülin pompası kullanan akranları ile görüşmeleri bazı sorunlarını çözmeye yardımcı olabilir. Ayrıca multidisipliner diyabet ekibi tarafından verilen eğitim ve desteğin varlığı da anlatılmalıdır. Pompa kullanımını belki de insanlardan rahatlıkla saklayabildikleri diyabet hastalığının fiziksel olarak görünür olmasını sağlayacağını düşünebilirler. Vücutlarına her zaman bir cihazın bağlı olması fikri onları rahatsız edebilir. Bu endişelerini rahatlıkla ifade etmeleri sağlanmalı ve tüm gerçekliğiyle bilgi verilmelidir. Bazı aileler insülin yönetimindeki kontrolü pompaya bırakmakta rahatsızlık hissedebilir. Diyabet eğitim hemşiresi tarafından pompa özellikleri anlatılırken ön bilgi olarak hâlâ kontrolün ailelerde olduğu, pompa kullanımına dair tüm eğitimler verildikten sonra, ailenin kendini daha güvenli hissedeceği anlatılmalıdır. Yeni dönemde çıkan pompaların uzaktan izlem imkânı aile ve çocuğun güvenli hissetmesi açısından büyük bir gelişmedir. Set değişim zamanlarına dikkat edilmesi, set, rezervuar ve insülinlerin düzenli olarak sipariş verilmesi konusunda bilgi verilmelidir. Bu düzen aile de diyabet yönetiminde ekstra bir yük olacağı konusunda endişe yaratabilir. Bu endişeyi gidermek için çeşitli hatırlatma yöntemleri kullanılabilir.

Eğitim modüllerine, teknolojik sistemlerden dolayı ortaya çıkabilecek dermatolojik komplikasyonlar, mekanik problemler ve çözüm önerileri kanıt düzeyine göre eklenmelidir. Sürekli glukoz ölçüm sistemlerinde ve İPT sırasında cilt tahrişi ve sensörü/vericiyi takılı tutma zorlukları yaşanabilir. Bu sorunlar bazı hastalarda başarılı sensör veya insülin pompa tedavisi kullanımını sınırlayabilir. Cilt yaralanmaları; yüksek sıcaklık, nem, aşırı terleme, sensör veya set yapıştırıcısı, sensörün plastik veya nikel parçaları, destek bantları ve kontakt dermatit nedeniyle şiddetlenebilir (51).

Aşağıda teknolojinin gelişimi ile literatürümüze girmiş insülin uygulama ve sensör yerleştirme bölgelerini korumak için diyabetli çocuk ve ailelere verilmesi gereken eğitim önerilerine yer verilmiştir.

- Set ya da sensör yerleştirilmesi için birden fazla yerin önerilmesi kullanıcının yerleştirme yerlerini döndürmesine olanak tanıyacak, cildin iyileşmesi için gereken süreyi en üst düzeye çıkaracaktır (56). İnsülin pompa seti uyku pozisyonu, spor/spor ekipmanı, aktivite ve kıyafet tercihleri, tıkanma, çıkma ve kırılma gibi durumlar göz önünde bulundurularak stratejik olarak yönlendirilmelidir. Kola yerleştirilmişse, hortumun giysilerin altından geçirilebilmesi için hortumun çıkış noktası koltuk altına doğru konumlandırılabilir, kalça üzerine yerleştirilmişse, kolay bağlantı sağlamak için hortumun çıkış noktası yukarı doğru konumlandırılabilir (57). Yatış pozisyonuna göre yerleştirme, basınca bağlı gelişen anlık sensör kayıplarını da engelleyecektir. Uygulamadan önce bölgenin uygunluğunu belirlemek için cilt renk, doku, önceki lezyonlar ve yara izi açısından görsel olarak incelenmelidir. Bilinen veya şüphelenilen alerjilerin yanı sıra daha önceki herhangi bir kontakt dermatit öyküsü araştırılmalıdır (54).
- İnsülin pompa tedavisinde infüzyon setini takarken, ciltte çatlak ve tahriş olan bölgelere infüzyon seti ya da sensör yerleştirilmemelidir. Ayrıca başka bir infüzyon seti veya sensörüne yakınlıktan kaçınılmalıdır. Daha önce kullanılan bölgelerin iyileşmesi için en az 1 hafta süre verilmelidir. Yerleştirmeye çalışmadan önce cilt uygun şekilde temizlenmeli ve tamamen kuruması beklenmelidir. Ayrıca cilde antiperspirant sürülerek terleme hafifletilebilir. İnsülin infüzyon setleri yerleştirilirken temizliğe dikkat edilmemesi ve insülin pompa tedavisinde setlerin önerilenden daha uzun süreli kullanımı mikrobiyal kolonizasyon ile ilişkilidir ve sonuç olarak genellikle *Staphylococcus aureus* ve *Staphylococcus epidermidis*'in neden olduğu enfeksiyonlara ve apselere yol açabilir (58). Bu nedenle infüzyon seti kateterinin steril teknik ve iyi hijyen kullanılarak en az 3 günde bir düzenli olarak değiştirilmesiyle cilt enfeksiyonları önlenir (59). Eğitimlerde özellikle bu konuya yer verilmelidir.
- Bazı sensör ve set kullanan çocuk ve ergenlerde özellikle çok sıcak, nem, suya maruz kalma gibi durumlarda yapıştırıcılar yeterli gelmeyebilir. Yapışmanın artırılması, özellikle kıvrımlı yüzeyler ve yüksek aktivite seviyeleri nedeniyle çocuklar, yüzücüler, yüksek nemli ortamlarda yaşayan kişiler ve artan terleme ve hareket nedeniyle sporcular için önemlidir. Çeşitli sıvı ya da katı yapıştırıcılar veya tutucular kullanılabilir; ancak bu tür kullanımlar alerjik reaksiyon riskini artırabilir (37). Sensör ve set uygulamadan önce bu bilgilendirmelerin de yapılması önerilir.
- Özellikle alerjik reaksiyonlara neden olan tıbbi yapıştırıcılardan, cilt bütünlüğünü korumak için ilk adım uygun

değerlendirmenin yapılmasıdır. Cilt, her yapıştırıcı değişikliğinde hasar kanıtı için rutin olarak değerlendirilmelidir. Tıbbi yapıştırıcıya reaksiyon riskini en aza indirmek için daha önceden tıbbi bir alerji/hassasiyet öyküsü alınmalıdır. Bir sonraki adım önleyici tedbirler almaktır. Cilt bütünlüğü için beslenme, nemlendirme ve topikal cilt bakımı önlemleri sağlanmalıdır. Yapıştırıcıyı stratejik olarak yerleştirmek, eklemlerden veya cilt hareketinden kaynaklanan bozulmaları azaltabilir. Yapışkanlar, doku hasarını en aza indirmek için çıkarma maddeleri ve teknikleri kullanarak dikkatli bir şekilde çıkarılmalıdır. Yapıştırıcının kenarı tırnakla gevşetilir, gerekirse yağ içeren ürünler kullanılabilir. “Geri katlama” tekniği ile yapışkan yavaşça, düşük açıyla, kendi üzerine katlanarak çıkarılabilir. “Uzat ve gevşet” tekniği ile gerdirmeye devam etmek için parmaklar pansumanın altında gezdirilirken bant filmler merkezden yatay olarak geri katlama tekniğinin tersine gerilerek çıkarılabilir (54). Bandın altındaki cildi, çıkarıldığı sırada yapışkana doğru ovalamak için yapışkan temizleme bezleri kullanılabilir. Bu, derideki yapışkanı gevşetmeye ve çıkarma ile ağrıyı azaltmaya yardımcı olacaktır (37). Genel olarak, yapışkan bantlar yavaş yavaş ve düşük enerji ile çıkarılarak yaralanma riski azaltılmalıdır. Diyabet eğitim hemşireleri, uzun vadeli cilt sağlığını korumak için “düşük ve yavaş” uzaklaştırmanın önemi konusunda çocuk ve ebeveynlerini eğitebilir.

- Cihaz çıkarıldıktan sonra cilt nazikçe temizlenmeli ve mekanik yaralanma, ağrı, ödem, eritem, sıcaklık, süpürasyon veya kontakt dermatit açısından değerlendirilmelidir. Cilt sağlam ve rahatsız edici değilse, cildi yatıştırmak ve korumak için nemlendirici losyon uygulanabilir. Cilt sağlam ancak tahriş olmuşsa, cilde ek iltihap önleyici veya kaşıntı önleyici bileşikler uygulanabilir. Tahriş olmuş; ancak açıkça enfekte olmayan ciltte ağrı ve kaşıntıyı gidermek için doktor reçetesi ile antimikrobiyal ajanlar, topikal kortikosteroidler veya sıvı antasit ile tedavi verilebilir. Bununla birlikte, tahriş olmuş cilt enfeksiyon gelişimi için sıklıkla izlenmelidir (37).
- Diyabetli çocuk ve ebeveynlerine ciltte oluşacak ağrı ve kaşıntının artması, yayılan kızarıklık, ısı, irin, püstül oluşumu veya yanma hissi açısından değerlendirme yapabilmeleri için eğitim verilmelidir. Enfeksiyondan şüpheleniliyorsa, bireyler değerlendirme ve gerekirse antibiyotik reçetesi için dermatoloji uzmanına yönlendirilmelidir (37).
- Eğer set ya da sensör uygulamasına karşı aşırı duyarlılık reaksiyonları ve tahriş edici kontakt dermatit geliyorsa ise riski en aza indirmek için çeşitli teknikler ve bariyer ajanlar kullanılabilir (52, 53, 56). Sensör çıkarılırken de

cilt hasarına neden olabilir. Çıkarma işlemi sırasında yağ içeren nemlendirici, yapıştırıcı ve yağ uzaklaştırmak için kapsamlı cilt temizliği yapılması önerilir (37).

## SONUÇ

Tip 1 Diyabet yönetiminde çocuk ve ailelerinin konu ile ilgili eğitilmesi, bilinçlendirilmesi ve olası komplikasyonların önüne geçilmesi açısından pompa kullanımının yaygınlığını artırmaya yönelik ülkemizde kapsamlı bilgilendirmelerin yapılması önemlidir.

Mevcut kullanılan diyabet teknolojilerinin, uzun süreli cilde yapışan bileşenlerin mevcudiyeti nedeniyle bakım veren sağlık çalışanlarının cilt bütünlüğünü sağlamak, tedavi başarısını artırmak için gerekli eğitim, girişim ve önerilere öncelik vermesi önemlidir. Diyabet eğitim modüllerinde de hastaların karşılaşılabileceği sorunlar ve çözüm önerileri detaylı olarak yer almalıdır.

## Teşekkür

Yok.

## Yazarların Makaleye Katkı Beyanı

Yazarlar eşit katkılara sahiptir.

## Çıkar Çatışması

Yazı ile ilgili yazarların çıkar çatışması yoktur.

## Finansal Destek

Yazı ile ilgili bir finansal destek alınmamıştır.

## Etik Kurul Onayı

Derleme yazısı olduğundan etik kurul onuru gerekmemiştir.

## Hakemlik Süreci

Kör hakemlik süreci sonrası yayınlanmaya uygun bulunmuş ve kabul edilmiştir.

## KAYNAKLAR

1. Baştopçu Ö, Arslan S, Arslanoğlu İ. Tip 1 diyabetli adölesanların uyku ve yaşam kalitesi ile psikolojik sağlık düzeyleri arasındaki ilişki. IAAOJ Health Sciences. 2021;7(2):56-78.
2. International Diabetes Federation. IDF Diabetes Atlas-10th Edition. Erişim Tarihi: 27. 02.2022, <https://diabetesatlas.org/atlas/tenth-edition/>
3. Güven M, Anık A, Ünüvar T, Şendur N. Tip 1 diabetes mellituslu çocuk hastalarda deri bulguları. Turkderm -Turk Arch Dermatol Venereol. 2020;55:22-26.
4. Yeşilkaya E, Cinaz P, Andıran N, Bideci A, Hatun Ş, Sarı E, Türker T, Akgül Ö, Saldır M, Kılıçaslan H, Açık C, Craig ME. First report on the nationwide incidence and prevalence of type 1 diabetes among children in Turkey. Diabet Med. 2017;34(3):405-410.



5. Delibaş L, Erci B. Sosyal bilişsel kuram temelli eğitimle tip 1 diyabetli çocukların hastalık yönetiminin desteklenmesi. *TJFMPC*. 2021;15(2):404-413.
6. Lang EG, King BR, Miller MN, Dunn SV, Price DA, Foskett DC. Initiation of insulin pump therapy in children at diagnosis of type 1 diabetes resulted in improved long-term glycemic control. *Pediatr Diabetes*. 2017;18(1):26-32.
7. Lechleitner M, Kaser S, Hoppichler F, Roden M, Weitgasser R, Ludvik B, Fasching P, Winhofer-Stöckl Y, Kautzky-Willer A, Schernthaner G, Prager R, Wascher TC, Clodi M. Diagnostik und therapie des typ 1 diabetes mellitus (Update 2019) [Diagnosis and insulin therapy of type 1 diabetes mellitus (Update 2019)]. *Wien Klin Wochenschr*. 2019;131(Suppl 1):77-84.
8. Civil T, Gündüz N, Ersöz G, Koz M, Emeksiz HC, Gören Atalay N. 6-17 yaş tip 1 diyabetli hastaların fiziksel ve sportif aktivitelere katılımlarının birtakım değişkenler açısından incelenmesi. *Hacettepe University Faculty of Health Sciences Journal*. 2019; 6(2):139-150.
9. Ziegler R, Neu A. Diabetes in childhood and adolescence. *Dtsch Arztebl Int*. 2018;115(9):146-156.
10. Malik FS, Taplin CE. Insulin therapy in children and adolescents with type 1 diabetes. *Pediatr Drugs*. 2014;16:141-150.
11. Weinzimer SA, Swan KL, Sikes KA, Ahern JH. Emerging evidence fort he use of insülin pump therapy in infants, toodlers and preschool-aged children with type 1 diabetes. *Pediatr Diabetes*. 2006;7(4):15-19.
12. Nimri R, Nir J, Phillip M. Insulin pump therapy. *Am J Ther*. 2020;27(1):e30-e41.
13. Ziegler R, Waldenmaier D, Kamecke U, Mende J, Haug C, Freckmann G. Accuracy assessment of bolus and basal rate delivery of different insulin pump systems used in insulin pump therapy of children and adolescents. *Pediatr Diabetes*. 2020;21(4):649-656.
14. Traill C, Halpern SH. Insulin Pump. In: Mankowitz S. (eds) *Consults in Obstetric Anesthesiology*. Springer, Cham, 2018;319-321.
15. Sherr JL, Tauschmann M, Battelino T, de Bock M, Forlenza G, Roman R, Hood KK, Maahs DM. ISPAD Clinical Practice Consensus Guidelines 2018: Diabetes technologies. *Pediatr Diabetes*. 2018;19 Suppl 27:302-325.
16. Auzanneau M, Karges B, Neu A, Kapellen T, Wudy SA, Grasmann C, Krauch G, Gerstl EM, Däublin G, Holl RW. Use of insulin pump therapy is associated with reduced hospital-days in the long-term: A real-world study of 48,756 pediatric patients with type 1 diabetes. *Eur J Pediatr*. 2021;180(2):597-606.
17. Şahinol M, Başkavak G. Sosyo-Biyö-Teknik bakım kompleksi: tip 1 diyabette dijital sağlık takibi. *Sosyoloji Araştırmaları Dergisi*. 2021; Özel Sayı:110-145.
18. Mueller-Godeffroy E, Vonthein R, Ludwig-Seibold C, Heidtmann B, Boettcher C, Kramer M, Hessler N, Hilgard D, Lilienthal E, Ziegler A, Wagner VM; German Working Group for Pediatric Pump Therapy (agip). Psychosocial benefits of insulin pump therapy in children with diabetes type 1 and their families: The pumpkin multicenter randomized controlled trial. *Pediatr Diabetes*. 2018;19(8):1471-1480.
19. Addala A, Auzanneau M, Miller K, Maier W, Foster N, Kapellen T, Walker A, Rosenbauer J, Maahs DM, Holl RW. A decade of disparities in diabetes technology use and HbA1c in pediatric type 1 diabetes: A Transatlantic Comparison. *Diabetes Care*. 2020;44:133-140.
20. van den Boom L, Karges B, Auzanneau M, Rami-Merhar B, Lilienthal E, von Sengbusch S, Datz N, Schröder C, Kapellen T, Laimer M, Schmid SM, Müller H, Wolf J, Holl RW. Temporal trends and contemporary use of insulin pump therapy and glucose monitoring among children, adolescents, and adults with type 1 diabetes between 1995 and 2017. *Diabetes Care*. 2019;42(11):2050-2056.
21. Cardona-Hernandez R, Schwandt A, Alkandri H, Bratke H, Chobat A, Coles N, Corathers S, Goksen D, Gross P, İmane Z, Nagl K, Riordan SMO, Jefferies C. Glycemic outcome associated with insulin pump and glucose sensor use in children and adolescents with type 1 diabetes. Data from the international pediatric registry SWEET. *Diabetes Care*. 2021;44(5):1176-1184.
22. Karges B, Schwandt A, Heidtmann B, Kordonouri O, Binder E, Schierloh U, Boettcher C, Kapellen T, Rosenbauer J, Holl RW. Association of insulin pump therapy vs insulin injection therapy with severe hypoglycemia, ketoacidosis, and glycemic control among children, adolescents, and young adults with type 1 diabetes. *JAMA*. 2017;318(14):1358-1366.
23. Hussain T, Akle M, Nagelkerke N, Deeb A. Comparative study on treatment satisfaction and health perception in children and adolescents with type 1 diabetes mellitus on multiple daily injection of insulin, insulin pump and sensor-augmented pump therapy. *SAGE Open Med*. 2017;5:2050312117694938.
24. Mavinkurve M, Quinn A, O’Gorman. Continuous subcutaneous insulin infusion therapy for Type 1 diabetes mellitus in children. *Ir J Med Sci*. 2016;185:335-340.
25. Pickup JC. Is insulin pump therapy effective in Type 1 diabetes? *Diabet Med*. 2019;36(3):269-278.
26. Fredheim S, Johansen A, Thorsen SU, Kremke B, Nielsen LB, Olsen BS, Lyngsøe L, Sildorf SM, Pipper C, Mortensen HB, Johannesen J, Svensson J; Danish Society for Diabetes in Childhood and Adolescence. Nationwide reduction in the frequency of severe hypoglycemia by half. *Acta Diabetol*. 2015;52(3):591-599.
27. Thabit H, Hovorka R. Continuous subcutaneous insulin infusion therapy and multiple daily insulin injections in type 1 diabetes mellitus: A comparative overview and future horizons. *Expert Opin Drug Deliv*. 2016;13(3):389-400.



28. Pozzilli P, Battelino T, Danne T, Hovorka R, Jarosz-Chobot P, Renard E. Continuous subcutaneous insulin infusion in diabetes: Patient populations, safety, efficacy, and pharmacoeconomics. *Diabetes Metab Res Rev.* 2016;32(1):21-39.
29. Brorsson AL, Viklund G, Örtqvist E, Lindholm Olinder A. Does treatment with an insulin pump improve glycaemic control in children and adolescents with type 1 diabetes? A retrospective case-control study. *Pediatrik Diyabet.* 2015;16(7):546-553.
30. Wadwa RP, Fiallo-Scharer R, Vanderwel B, Messer LH, Cobry E, Chase HP. Continuous glucose monitoring in youth with type 1 diabetes. *Diabetes Technol Ther.* 2009;11(1):83-91.
31. Berget C, Messer LH, Forlenza GP. A clinical overview of insulin pump therapy for the management of diabetes: Past, present, and future of intensive therapy. *Diabetes Spectrum.* 2019;32(3):194-204.
32. Qin Y, Yang LH, Huang XL, Chen XH. Efficacy and safety of continuous subcutaneous insulin infusion vs. multiple daily injections on type 1 diabetes children: A meta-analysis of randomized control trials. *J Clin Res Pediatr Endocrinol.* 2018;10(4):316-323.
33. Rankin D, Harden J, Noyes K, Waugh N, Barnard K, Lawton J. Parents' experiences of managing their child's diabetes using an insulin pump: A qualitative study. *Diabet Med.* 2015;32(5):627-634.
34. Birkebaek NH, Kristensen LJ, Mose AH, Thastum M; Danish Society for Diabetes in Childhood and Adolescence. Quality of life in Danish children and adolescents with type 1 diabetes treated with continuous subcutaneous insulin infusion or multiple daily injections. *Diabetes Res Clin Pract.* 2014;106(3):474-480.
35. Al Shaikh A, Al Zahrani AM, Qari YH, AbuAlnasr AA, Alhawsawi WK, Alshehri KA, AlShaikh SA. Quality of life in children with diabetes treated with insulin pump compared with multiple daily injections in tertiary care center. *Clin Med Insights Endocrinol Diabetes.* 2020;13:1179551420959077.
36. Cemeroglu AP, Stone R, Kleis L, Racine MS, Postellon DC, Wood MA. Use of a real-time continuous glucose monitoring system in children and young adults on insulin pump therapy: Patients' and caregivers' perception of benefit. *Pediatr Diabetes.* 2010;11(3):182-187.
37. Messer LH, Berget C, Beatson C, Polsky S, Forlenza GP. Preserving skin integrity with chronic device use in diabetes. *Diabetes Technol Ther.* 2018;20(S2):S254-S264.
38. Conwell LS, Pope E, Artiles AM, Mohanta A, Daneman A, Daneman D. Dermatological complications of continuous subcutaneous insulin infusion in children and adolescents. *J Pediatr.* 2008;152(5):622-628.
39. Binder E, Lange O, Edlinger M, Meraner D, Abt D, Moser C, Steichen E, Hofer SE. Frequency of dermatological side effects of continuous subcutaneous insulin infusion in children and adolescents with type 1 diabetes. *Exp Clin Endocrinol Diabetes.* 2015;123(4):260-264.
40. Al Hayek AA, Robert AA, Al Dawish MA. Skin-related complications among adolescents with type 1 diabetes using insulin pump therapy. *Clin Med Insights Endocrinol Diabetes.* 2018;11:1179551418798794.
41. Schober E, Rami B. Dermatological side effects and complications of continuous subcutaneous insulin infusion in preschool-age and school-age children. *Pediatr Diabetes.* 2009;10(3):198-201.
42. Berg AK, Olsen BS, Thyssen JP, Zachariae C, Simonsen AB, Pilgaard K, Svensson J. High frequencies of dermatological complications in children using insulin pumps or sensors. *Pediatr Diabetes.* 2018;19:733-740.
43. Demir G, Er E, Atik Altınok Y, Özen S, Darcan Ş, Gökşen D. Local complications of insulin administration sites and effect on diabetes management. *J Clin Nurs.* 2022;31(17-18):2530-2538.
44. Moser EG, Morris AA, Garg SK. Emerging diabetes therapies and technologies. *Diabetes Res Clin Pract.* 2012;97:16-26.
45. Ross P, Gray AR, Milburn J, Kumarasamy IM, Wu F, Farrand S, Armishaw J, Wiltshire E, Rayns J, Tomlinson P, Wheeler BJ. Insulin pump-associated adverse events are common, but not associated with glycemic control, socio-economic status, or pump/infusion set type. *Acta Diabetol.* 2016;53(6):991-998.
46. Heinemann L, Fleming GA, Petrie JR, Holl RW, Bergenstal RM, Peters AL. Insulin pump risks and benefits: A clinical appraisal of pump safety standards, adverse event reporting and research needs. A joint statement of the European Association for the Study of Diabetes and the American Diabetes Association Diabetes Technology Working Group. *Diabetologia.* 2015;58(5):862-870.
47. Ross PL, Milburn J, Reith DM, Wiltshire E, Wheeler BJ. Clinical review: Insulin pump-associated adverse events in adults and children. *Acta Diabetol.* 2015;52(6):1017-1024.
48. Lipman TH, Willi SM, Lai CW, Smith JA, Patil O, Hawkes CP. Insulin pump use in children with type 1 diabetes: Over a decade of disparities. *J Pediatr Nurs.* 2020;55:110-115.
49. Urakami T, Habu M, Suzuki J. Diabetic ketoacidosis and severe hypoglycemia in management of type 1 diabetes during 2003-2013. *Pediatr Int.* 2014;56(6):940.
50. Wheeler BJ, Donaghue KC, Heels K, Ambler GR. Family perceptions of insulin pump adverse events in children and adolescents. *Diabetes Technol Ther.* 2014;16(4):204-207.
51. Tsalikian E, Fox L, Weinzimer S, Buckingham B, White NH, Beck R, Kollman C, Xing D, Ruedy K; Diabetes Research in Children Network Study Group. Feasibility of prolonged continuous glucose monitoring in toddlers with type 1 diabetes. *Pediatr Diabetes.* 2012;13(4):301-307.
52. Englert K, Ruedy K, Coffey J, Caswell K, Steffen A, Levandoski L; Diabetes Research in Children (DirecNet) Study Group. Skin and adhesive issues with continuous glucose monitors: A sticky situation. *J Diabetes Sci Technol.* 2014;8(4):745-751.
53. Ives B, Sikes K, Urban A, Stephenson K, Tamborlane WV. Practical aspects of real-time continuous glucose monitors: The experience of the Yale Children's Diabetes Program. *Diabetes Educ.* 2010;36(1):53-62.

54. McNichol L, Lund C, Rosen T, Gray M. Medical adhesives and patient safety: state of the science: Consensus statements for the assessment, prevention, and treatment of adhesive-related skin injuries. *J Wound Ostomy Continence Nurs.* 2013;40(4):365-80; quiz E1-2.
55. Bryant RA. Saving the skin from tape injuries. *Am J Nurs.* 1988;88(2):189-191.
56. Mahmud FH, Elbarbary NS, Fröhlich-Reiterer E, Holl RW, Kordonouri O, Knip M, Simmons K, Craig ME. ISPAD Clinical Practice Consensus Guidelines 2018: Other complications and associated conditions in children and adolescents with type 1 diabetes. *Pediatr Diabetes.* 2018;19 Suppl 27(Suppl 27):275-286.
57. Medtronic Diabetes: Tape Tips and Site Management. Erişim Tarihi: 03.03.2022, <https://www.medtronicdiabetes.com/sites/default/files/library/downloadlibrary/workbooks/Tape%20Tips%20and%20Site%20Management.pdf>
58. Jarosz-Chobot P, Nowakowska M, Polanska J. Seeking the factors predisposing to local skin inflammatory state development in children with type 1 diabetes (T1DM) treated with continuous subcutaneous insulin infusion (CSII). *Exp Clin Endocrinol Diabetes.* 2007;115(3):179-181.
59. Jamal MA, Garoge K, Rosenblatt JS, Hachem RY, Raad II. Development of gendine-coated cannula for continuous subcutaneous insulin infusion for extended use. *Antimicrob Agents Chemother.* 2015;59(8):4397-4402.

30.yıl  
Kıta Öncü



# VI. ZONGULDAK ENDOKRİN Günleri

20 - 24 Eylül  
2022

ZONGULDAK BÜLENT  
ECEVİT ÜNİVERSİTESİ  
SEZAI KARAKOÇ KÜLTÜR MERKEZİ

Kabul edilen bildiriler  
**Türkiye Diyabet ve Obezite  
Dergisi**'nde yayınlanacaktır.

Bildiriler Son Gönderim Tarihi  
**1 Eylül 2022**

zeg.beun.edu.tr

Değerli Bilim İnsanlarımız,

Zonguldak Endokrin Günleri kapsamında bu yıl planladığımız "VI. ZONGULDAK ENDOKRİN GÜNLERİ, ENDOKRİNOLOJİK HASTALIKLARA MULTİDİSİPLİNER GÜNCEL YAKLAŞIM KONGRESİ, III.KLİNİSYENLER İÇİN BOYUN ULTRASONOGRAFİSİ KURSU, II.OBEZİTE OKULU, II.DİYABET OKULU, I.AYAK DEĞERLENDİRME-PODOLOJİ KURSU" 20 Eylül - 24 Eylül 2022 tarihlerinde Zonguldak Bülent Ecevit Üniversitesi Sezai Karakoç Kültür Merkezi'nde gerçekleştirecektir.

Endokrin hastalıkların tanı, tedavisi ve takiplerinin disiplinler arası iyi bir koordinasyonla gerçekleştirilmesi kaçınılmazdır. Preklinik, klinik ve deneysel araştırmaların güncel rehberler eşliğinde uygun platformlarda multidisipliner bilim insanlarıyla paylaşılması hedeflemekteyiz. Zonguldak Endokrin Günleri kapsamında I., II., III., IV ve V. Zonguldak Endokrin Günleri toplantılarını gerçekleştirdik. Pandemi sürecinde çevrimiçi gerçekleştirmek durumunda olduk ve başardık. 2022 yılında planladığımız VI. Zonguldak Endokrin Günlerini Zonguldak Bülent Ecevit Üniversitesi, Tıp Fakültesi, Türkiye Obezite Araştırmaları Derneği, ZBEÜ Obezite ve Diyabet Uygulama ve Araştırma Merkezi, Türkiye Diyabet ve Obezite Dergisi, Batı Karadeniz Tıp Dergisi, Yükseköğretim ve Bilim Dergisi, endüstrinin destekleriyle ve sizlerin de değerli katkılarıyla bir kongre formatında gerçekleştirmesini sağlayacağız.

Zonguldak Bülent Ecevit Üniversitesi Tıp Fakültemiz bünyesinde neredeyse tüm anabilim dallarıyla gerçekleştirdiğimiz bilimsel faaliyetleri, hasta tanı ve tedavi sürecinde elde ettiğimiz tecrübeleri, güncel rehberler ışığında Zonguldak Endokrin Günleri oturumları içerisinde paylaşacağız. Toplantılarımızı ülkemizin değerli öğretim üyeleri - bilim adamlarının katkıları ile gerçekleştireceğiz.

Kongremizde klinisyenlerin giderek artan boyun ultrasonografisi kullanımını ihtiyacına uygun olarak rutin pratiklerinde uygun kullanımı, tiroid, paratiroid ve lenf nodlarının tanımlanması, ince iğne aspirasyon biyopsileri ile örneklem işlemlerine yönelik "Klinisyenler İçin Boyun Ultrasonografi Kursu" gerçekleştirecektir. Ayrıca sağlık profesyonellerinin ve herkesin katılabileceği "Obezite Okulu, Diyabet Okulu ile Ayak Değerlendirme-Podoloji Kursu" planlanmıştır.

VI. Zonguldak Endokrin Günleri kapsamında tiroid, hipofiz, pankreas/nöroendokrin tümörler, paratiroid hastalıkları, obezite, diabetes mellitus ile diyabetik ayak başlıklarından oluşan altı oturum gerçekleştirilecektir. Bu oturumlarda tanı, tedavi ve takip süresini tamamlamış olgular sunulacaktır. Oturuma katılan bilim dalları panelistlerince değerlendirme, güncel rehberler eşliğinde bilgi aktarımı, hastalık konseyi benzeri ve karşılıklı interaktif oturumlar şeklinde gerçekleştirilecektir.

Kongremize sözlü ve poster bildirilerle katılım mümkündür. 1 Eylül 2022 tarihine kadar iletilecek ve değerlendirme sonrası kabul edilen Kongredeki sunumlar “Türkiye Diyabet ve Obezite Dergisi”nde yayınlanacaktır. Ayrıca bildiriler, Dergi değerlendirme puanlaması ve sunum puanlaması ile derecelendirilecek ve başarılı bulunanlara ödül verilecektir. Araştırmacıları deneysel, preklidik ve klinik araştırma sonuçlarını sunmaya davet ediyoruz.

Bilim insanlarımızı ve meslektaşlarımızı Batı Karadeniz’in incisi, madenin ve emeğin başkenti, yeşil ve mavinin kaynaştığı noktada Zonguldak iline bekliyoruz. Zonguldak Bülent Ecevit Üniversitesi Tıp Fakültesi adına “VI. ZONGULDAK ENDOKRİN GÜNLERİ, ENDOKRİNOLOJİK HASTALIKLARA MULTİDİŞİPLİNER GÜNCEL YAKLAŞIM KONGRESİ, III.KLİNİSYENLER İÇİN BOYUN ULTRASONOGRAFİSİ KURSU, II.OBEZİTE OKULU, II.DİYABET OKULU, I.LAYAK DEĞERLENDİRME-PODOLOJİ KURSU” muza davet etmekten ve ağırlamaktan büyük kıvanç duymaktayız.

Katılımcılar ve destek verenlerin katkıları ile verimli ve geleneksel bir bilimsel aktiviteyi başarılı bir şekilde gerçekleştirme inancındayız.

### **I. ONURSAL BAŞKAN**

Rektör Prof. Dr. İsmail Hakkı ÖZÖLÇER

### **II. ONURSAL BAŞKAN**

Dekan Prof. Dr. Murat CAN

### **III. KONGRE BAŞKANLARI**

Prof. Dr. Taner BAYRAKTAROĞLU

Prof. Dr. Güldeniz KARADENİZ ÇAKMAK

### **IV. KONGRE GENEL SEKRETERLERİ**

Doç. Dr. Ömercan TOPALOĞLU

Dr. Öğr. Üyesi Hakan BALBALOĞLU

### **V. DÜZENLEME KURULU**

Prof. Dr. Taner BAYRAKTAROĞLU

Prof. Dr. Güldeniz KARADENİZ ÇAKMAK

Prof. Dr. Bekir HAKAN BAKKAL

Prof. Dr. Volkan Demirhan YUMUK

Prof. Dr. Mustafa CÖMERT

Prof. Dr. Ali Uğur EMRE

Doç. Dr. Ömercan TOPALOĞLU

Doç. Dr. Muammer BİLİCİ

Doç. Dr. Duygu ERDEM

Doç. Dr. Bengü Gülhan KÖKSAL

Dr. Öğr. Üyesi Rabiye USLU ERDEMİR

Dr. Öğr. Üyesi Sakin TEKİN

Dr. Öğr. Üyesi İlhan TAŞDÖVEN

Dr. Öğr. Üyesi Esra ACIMAN DEMİREL

Dr. Öğr. Üyesi Güray CEYLAN

Öğr. Grv. Salih ERDEM

Arş. Grv. Dr. Seçil YETKİN TATAR

Arş. Grv. Dr. Şeref HÜSEYİN

Arş. Grv. Dr. Doğançan YILMAZ

Arş. Grv. Dr. Cansu YILMAZ CANDALI

Arş. Grv. Dr. Emre KARADENİZ

Arş. Grv. Dr. Aytan İSMAİLZADA

Öğr. Setenay Ceren KAPLAN

Öğr. Kasım Enes ÇELİK

Öğr. Nazlı KAVAK

Öğr. Öyküm KELLE

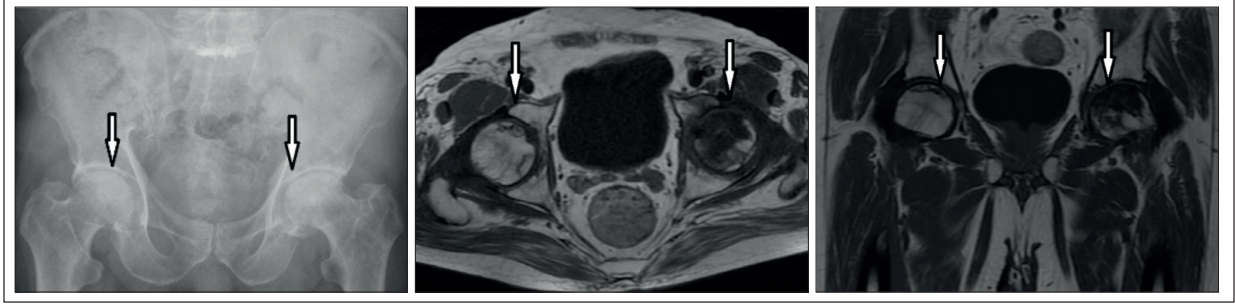




Cilt/Volume 6  
Sayı / Number 2  
Ağustos / August  
2022

# Medical Journal of Western Black Sea

Batı Karadeniz Tıp Dergisi



- Çocukların Maruz Kaldığı Kötü Muamele Bulgularının Diş Hekimliği Açısından Değerlendirilmesi
- Erkek Polis Meslek Yüksek Okulu Öğrencilerinde Akciğer Grafisinde Tesadüfi Olarak Saptanan Azigos Lobu Prevalansı: Kesitsel Bir Araştırma
- Are Uric Acid and Uric Acid Creatinine Ratio Predictors for Mortality in Acute Exacerbations of Chronic Obstructive Pulmonary Disease?
- Ranibizumab Tedavisine Dirençli Tip 1 Koroidal Neovasküler Membranlı Olgularda İntravitreal Aflibercept Uygulaması Sonuçlarımız
- The Value of Indirect Biomarkers in the Monitoring of Hepatitis C Virus Infection at the Mogadishu Hospital, Somalia
- Metastatik Renal Hücreli Kanser Hastalarında Genel Sağlık Üzerine Etkili Faktörlerin İncelenmesi: Dokuz Eylül Üniversitesi Tıbbi Onkoloji Kliniği Örneği
- Çift Dedektörlü Gama Prob Cihazı ile Eş Zamanlı İndosiyanın Yeşili ve Radyokolloid Madde Kullanılarak Sentinel Lenf Nodu Belirlenmesi: Türkiye'de İlk Deneyimimiz
- Cerrahi Menopoz ve Kronik Serebral Hipoperfüzyon Oluşturulmuş Siçanlarda Spironolaktunun Prefrontal Korteks ve Göz Dokularında Glikojen ve Oksidatif Stres Parametreleri Üzerine Etkisi
- Ortodontik Tedavi Görmek İsteyen Bireylerde Kaygı Düzeyleri, Temporomandibular Eklem Disfonksiyonu Skorları ve Ortodontik Maloklüzyon Arasındaki İlişkinin Değerlendirilmesi
- Doktor ve Hemşirelerin İş Kazası Riskleri ile İş Sağlığı ve Güvenliği Eğitimlerinin İncelenmesi
- COVID-19 Aşısı Geliştirme Çalışmalarına Tıp Fakültesi Öğrencilerinin Yaklaşımı ve Bilgi Düzeyi
- Evaluating The Morphometric-Topographic Features of the Occipital Condyle and the Clinical Significance
- Vulvar İntraepitelyal Neoplazi Olgularının Klinik ve Patolojik Verilerinin Retrospektif Analizi
- Makine Yağı İçimi Sonrası Görülen Bir Lipoid Pnömoni: Nadir Bir Olgu Sunumu
- A Novel Mutation in the TBC1D20 Gene with Associated Warburg Micro Syndrome
- Bilateral Avascular Necrosis of the Femoral Head After COVID-19 Infection: A Case Report
- Zonguldak Bülent Ecevit Üniversitesi Tıp Fakültesi 2021-2022 Eğitim Yılı Dönem 3 Öğrencileri Kanıta Dayalı Tıp Çalışmaları



<https://dergipark.org.tr/tr/pub/mjwbs>  
<https://dergipark.org.tr/en/pub/mjwbs>



## Özgün Araştırma / Original Research

The Effects of 1,1-Dimethylbiguanide Hydrochloride (Metformin) on Detrusor Muscle Contractile Response in Ovariectomized Female Rats  
*Ovarektomize Dişi Sıçanlarda 1,1-Dimetilbiguanit Hidroklorid (Metformin)'in Detrüsör Kas Kontraktıl Yanıtı Üzerine Etkileri*  
İnci TURAN, Salih ERDEM, Meryem ERGENC, Hale SAYAN ÖZAÇMAK

Quality of Life and Factors Affecting it in Elderly Individuals with Type 2 Diabetes  
*Tip 2 Diyabeti Olan Yaşlı Bireylerde Yaşam Kalitesi ve Etkileyen Faktörler*  
Nurcan AKGÜL GÜNDOĞDU, Alime SELÇUK TOSUN, Şeyma BALCI

Type 2 Diabetes Changes the Response Dynamics in the Decision Making Mechanism  
*Tip 2 Diyabet Karar Mekanizmasında Tepki Dinamiğini Değiştirir*  
Mehmet ALKANAT, Hafize ÖZDEMİR ALKANAT

Investigation of Diabetes Complication Risk Perception and Diabetes Self-Management Skills in Individuals with Diabetes  
*Diabetes Mellituslu Bireylerde Diyabet Komplikasyon Risk Algısının ve Diyabet Öz Yönetim Becerilerinin İncelenmesi*  
Mehmet AYTEMUR, Bahar VARDAR İNKAYA

The Evaluation of Plasma Vitamin E and Plasma Nitrite/Nitrate Anion Levels in Newly Diagnosed Type 2 Diabetes Mellitus Patients  
*Yeni Tanı Almış Tip 2 Diabetes Mellitus Hastalarında Plazma E Vitamini ve Plazma Nitrit/Nitrat Anyon Düzeylerinin Değerlendirilmesi*  
Ayse Ceylan HAMAMCIOGLU, Zehra SAFI OZ, Taner BAYRAKTAROGLU

Effects of Glargine u300 on Low-Density Lipoprotein (LDL), Triglyceride(TG) and Blood Glucose Levels: Real-Life Outcomes  
*Glargine u300'ün Düşük Yoğunluklu Lipoprotein (LDL), Trigliserid (TG) ve Kan Şekeri Düzeyleri Üzerindeki Etkileri: Gerçek Yaşam Sonuçları*  
Ahmet Toygar KALKAN, Bilge BAŞDOĞAN, Özge ÖZER, Fatma Belgin EFE, Medine Nur KEBAPÇI, Aysen AKALIN, Göknur YORULMAZ

The Effect of Dexamethasone Implant on Retinal Nerve Fiber Layer and Optic Nerve Cup-to-Disk Ratio in Patients with Diabetic Macular Edema  
*Diyabetik Makula Ödemli Hastalarda Dekametazon İmplantının Retina Sinir Lifi Tabakası ve Optik Sinir Çukurluk/Disk Oranı Üzerine Etkisi*  
Numan KÜÇÜK, Atilla ALPAY

The Effects of Fitness and EMS (Electromyostimulation) Training Techniques on Body Composition  
*Fitness ve EMS (Electromyostimulation) Antrenman Tekniklerinin Vücut Kompozisyonu Üzerine Etkileri*  
Geylan BOSTAN, Mustafa GÜMÜŞ

The Effect of Adolescents' Sports Habit on Self-Perception, Self-Esteem and Quality of Life  
*Adölesanların Spor Yapma Alışkanlığının Benlik Algısı, Benlik Saygısı ve Yaşam Kalitesine Etkisi*  
Nesrin ŞEN CELASİN, Hasret Yağmur SEVİNÇ AKIN

Evaluation of Nutritional Consumption Frequency of and Investigation of the Effect of Nutritional Knowledge Levels on Body Mass Index on University Students: A Sample of Istanbul Aydın University  
*Üniversite Öğrencilerinin Besin Tüketim Sıklığının Değerlendirilmesi ve Beslenme Bilgi Düzeylerinin Beden Kütle İndeksi Üzerine Etkisinin İncelenmesi: İstanbul Aydın Üniversitesi Örneği*  
Djiba SACKO, Müge ARSLAN

## Derleme / Review

Impact of Dietary Factors on Obesity Management and Its Correlation with Hypothyroidism, Dyslipidaemia and Hormonal Imbalance  
*Beslenme Faktörlerinin Obeziteye Bağlı Komplikasyonlar Üzerindeki Etkisi: Hipotiroidizm, Dislipidemi ve Hormonal Dengesizlik*  
Ankita AWASTHI, Papiya BIGONIYA, Bhaskar GUPTA

Problems in Insulin Pump Management and Suggestions for Solutions in Children and Adolescents with Type 1 Diabetes  
*Tip 1 Diyabetli Çocuk ve Adölesanların İnsülin Pompa Yönetiminde Sorunlar ve Çözüm Önerileri*  
Günay DEMİR, Emine ÇUBUKCU, Nurdan AKÇAY DİDİŞEN