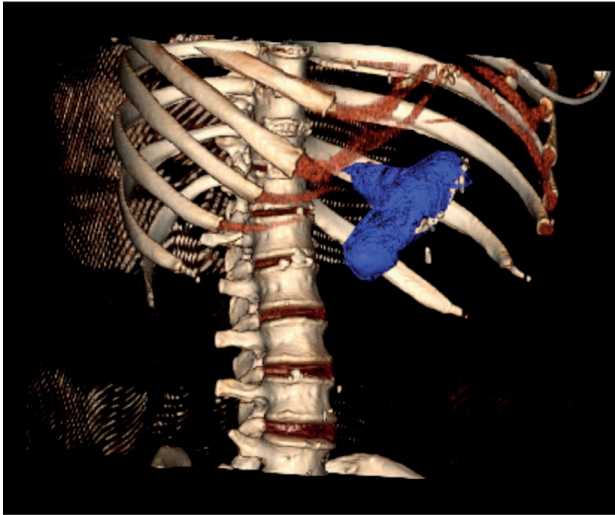


# Türkiye Diyabet ve Obezite Dergisi

## Turkish Journal of Diabetes and Obesity

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



Sleeve Gastrektomi Sonrası Rezidü Mide  
Hacminin 3B-Bilgisayarlı Tomografi  
Görüntüsü

*Residual Stomach Volume After  
Sleeve Gastrectomy on 3D-Computed  
Tomography Image*

- The Comparison of Food Addiction Rates and Characteristics Between Obese and Non-Obese Individuals: A Cross-Sectional Study
- Retrospective Analysis of Walking Distance and Use of Medication After Bariatric Surgery
- Vitamin and Micronutrient Deficiency and Peripheral Polyneuropathy Following Intra-gastric Balloon Technique Used For Obese People: Preliminary Study
- Learning Needs of Bariatric Surgery Patients: A Qualitative Study
- The Relationship Between Vitamin D, Body Composition and Lipid Profile in Male Subjects with Obesity
- Evaluation of Factors Affecting Health-Related Quality of Life in Patients with Diabetic Retinopathy
- Given According to Knowledge, Motivation and Behavioral Skills (IMB Model) The Effect of Diabetes Education on Self-Care
- The Relationship Between Long-Term Glycemic Control and Partial Remission in Type 1 Diabetes: A Retrospective Study
- Evaluation of Carotis Intima Media Thickness and Cardiac Functions in Children with Type 1 Diabetes Mellitus
- Evaluation of First Trimester Fasting Blood Glucose, HOMA-IR and HbA1c in Prediction of Gestational Diabetes Mellitus in Non-Obese Pregnant Women: A Retrospective Study
- Foot Evaluation and Preventive Practices of Diabetic Individuals: Zonguldak Bülent Ecevit University Podology Polyclinic Example
- The Emerging Roles of MicroRNAs as Biomarkers in Diabetic Nephropathy
- VI. Zonguldak Endocrine Days, III. Congress on Current Approach to Endocrinologic Diseases; Scientific Program, Oral and Poster Presentations



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





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

İsmail Hakkı ÖZÖLÇER, Zonguldak Bülent Ecevit Üniversitesi Rektörü

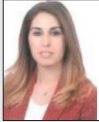
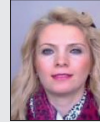
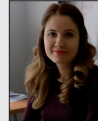
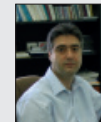
**Baş Editör / Chief Editor**

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

### Biyoistatistik Danışmanları / Consultant in Biostatistics



Mustafa Çağatay BÜYÜKUYSAL  
Zonguldak Bülent Ecevit Üniversitesi



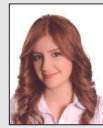
Tuğçe ŞİRİNOĞLU  
Ankara Medipol Üniversitesi



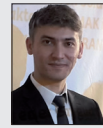
Aslı SUNER  
Ege Üniversitesi



Mustafa Ağah TEKİNDAL  
İzmir Katip Çelebi Üniversitesi



Aynur YONAR  
Selçuk Üniversitesi



Salih ERDEM  
Zonguldak Bülent Ecevit Üniversitesi

### Türkçe Redaksiyon Kurulu / Turkish Redaction Board



Gül Banu DUMAN  
Zonguldak  
Bülent Ecevit Üniversitesi



Betül MUTLU  
Zonguldak  
Bülent Ecevit Üniversitesi



Muhittin TURAN  
Zonguldak  
Bülent Ecevit Üniversitesi



Hasan ÖZER  
Zonguldak  
Bülent Ecevit Üniversitesi



Osman DARICAN  
Zonguldak  
Bülent Ecevit Üniversitesi

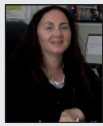


Serdar Deniz ÖZDEMİR  
Zonguldak  
Bülent Ecevit Üniversitesi



Nuray KARAKAYA  
Zonguldak  
Bülent Ecevit Üniversitesi

### İngilizce Redaksiyon Kurulu / English Redaction Board



Okşan DAĞLI  
Zonguldak  
Bülent Ecevit Üniversitesi



Eda Baki ZENGİN  
Zonguldak  
Bülent Ecevit Üniversitesi



Oya BARUTÇU  
Zonguldak  
Bülent Ecevit Üniversitesi



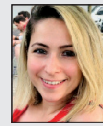
Ümrhan ÜSTÜNBAŞ  
Zonguldak  
Bülent Ecevit Üniversitesi



Hazal Gül İnce  
TUGAYTİMUR  
Zonguldak  
Bülent Ecevit Üniversitesi



İnan TEKİN  
Zonguldak  
Bülent Ecevit Üniversitesi



Sevilyay YILDIRIM  
Zonguldak  
Bülent Ecevit Üniversitesi



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:* 28.12.2022  
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 atıf şekli belirtilmektedir.

#### Yayın Hizmetleri / *Publishing Services*

BULUŞ Tasarım ve Matbaacılık Hizmetleri San. Tic.  
Bahriye Üçok 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).*



Türkiye Diyabet ve Obezite Dergisi'nde yayımlanan 2022 yılı makalelerinin veri tabanına aktarılması işlemi tamamlanmış ve dergi TÜBİTAK ULAKBİM TR Dizin ile Türkiye Atıf Dizini'ne kayıtlı dergiler arasına alınmıştır.



#### 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 Diyab 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.

### BİLİMSSEL 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.

### BİLİMSSEL 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 aleyhindeki argümanların ortaya konması editörler için bir tavsiye niteliğindedir karer 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 yayımlanmasını sağlamak için titizlikle hakem tarafından incelenir. Bir makaleyi kabul etme kararı, yalnızca çalışma içeriğinin bilimsel geçerliliğine ve orijinallikine 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 yazarın 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 yayımlanmadan 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. Yayımlanacak 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 yayımlanmış 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 vermelidir.
- 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:

- Eserin tasarımına veya tasarımına önemli katkılar sağlayan verilerin elde edilmesi, analizi veya yorumlanması
- Çalışmanın hazırlanması veya literatürün içerik için eleştirel olarak gözden geçirilmesi
- Yayımlanacak versiyonun nihai onayı

- 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 to 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

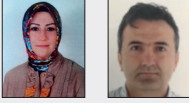
Turkish Journal of Diabetes and Obesity  
Zonguldak Bulent Ecevit University,  
Obesity and Diabetes Research and Application Center,  
Zonguldak / Turkey  
Tel: +90(372) 291 24 44  
E-mail: turkjod@gmail.com, baytaner@beun.edu.tr  
Web address: <https://dergipark.org.tr/en/pub/tudod>

## İÇİNDEKİLER / CONTENTS

## Özgün Araştırma / Original Research

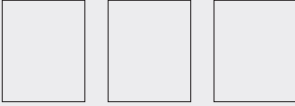
195

The Comparison of Food Addiction Rates and Characteristics Between Obese and Non-Obese Individuals: A Cross-Sectional Study  
Obez ve Obez Olmayan Bireylerin Yeme Bağımlılığı Oranlarının ve Özelliklerinin Karşılaştırılması  
Hacer Hicran MUTLU, Hasan Hüseyin MUTLU



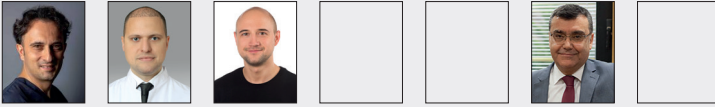
203

Retrospective Analysis of Walking Distance and Use of Medication After Bariatric Surgery  
Obezite Cerrahisi Sonrası İlaç Kullanımı ve Yürüme Mesafesi Retrospektif Analizi  
Kadir YILDIRIM, Kübra GUMUŞTEKİN, Yasemin OZYER



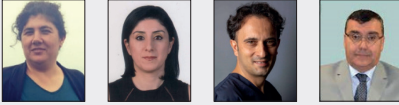
208

Vitamin and Micronutrient Deficiency and Peripheral Polyneuropathy Following Intra-gastric Balloon Technique Used For Obese People: Preliminary Study  
Obez Kişilerde Kullanılan İntra-gastrik Balon Tekniği Sonrası Vitamin ve Mikrobesein Eksikliği ve Periferik Polinöropati: Ön Çalışma  
Sertaç Ata GÜLER, Alican GÜREŞİN, Umut ONBAŞILAR, Turgay ŞİMŞEK, Handan KAYA ÇELİK, Nihat Zafer UTKAN, Nuh Zafer CANTÜRK



215

Learning Needs of Bariatric Surgery Patients: A Qualitative Study  
Bariatrik Cerrahi Hastalarının Öğrenme Gereksinimleri: Kalitatif Araştırma  
Havva BOZDEMİR, Züleyha ŞİMŞEK YABAN, Sertaç Ata GÜLER, Nihat Zafer UTKAN



224

Obeziteli Erkeklerde D Vitamini, Vücut Kompozisyonu ve Lipid Profili Arasındaki İlişki  
The Relationship Between Vitamin D, Body Composition and Lipid Profile in Male Subjects with Obesity  
Hilal ADİL, Burcu ÇAYKARA, Güler ÖZTÜRK, Hacer Hicran MUTLU, Mehmet SARGIN



230

Diyabetik Retinopatili Hastalarda Sağlıkla İlişkili Yaşam Kalitesini Etkileyen Faktörlerin Değerlendirilmesi  
Evaluation of Factors Affecting Health-Related Quality of Life in Patients with Diabetic Retinopathy  
Ahmet Kürşad SAKALLIOĞLU, İrfan AKARAY, Sultan KAYA, Özlem KAYA, Gizem KÖSE, Rüveyde GARİP, Hande GÜÇLÜ



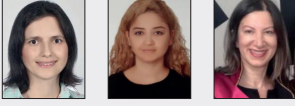
241

Given According to Knowledge, Motivation and Behavioral Skills (IMB Model) The Effect of Diabetes Education on Self-Care  
Bilgi, Motivasyon ve Davranış Becerilerine (İMB Modeli) Göre Verilen Diyabet Eğitiminin Özbakım Üzerine Etkisi  
Bahar İNKAYA, Tuba YILMAZER, Hilal TUZER, Yeter Elif ERBİL



252

The Relationship Between Long-Term Glycemic Control and Partial Remission in Type 1 Diabetes: A Retrospective Study  
Tip 1 Diyabette Uzun Dönem Glisemik Kontrol ile Remisyon Dönemi Arasındaki İlişki: Retrospektif Bir Çalışma  
Emine Ayça CİMBEK, Semiha BEKFİLAVİOĞLU, Gülay KARAGÜZEL



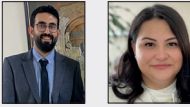
260

Tip 1 Diyabetli Çocuklarda Kardiyak Fonksiyonlar ile Karotis İntima Media Kalınlığının Değerlendirilmesi  
Evaluation of Carotis Intima Media Thickness and Cardiac Functions in Children with Type 1 Diabetes Mellitus  
Veli AKKURT, Mehmet Fatih DEVECİ, Osman BAŞPINAR, Mehmet KESKİN



267

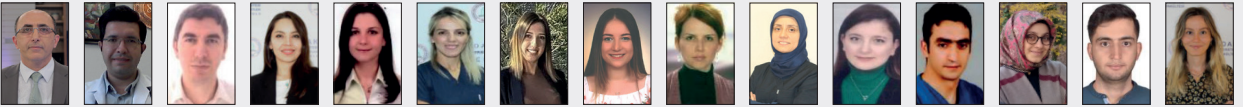
Evaluation of First Trimester Fasting Blood Glucose, HOMA-IR and HbA1c in Prediction of Gestational Diabetes Mellitus in Non-Obese Pregnant Women: A Retrospective Study  
Obes Olmayan Gebe Kadınlarda Gestasyonel Diabetes Mellitus Tahmininde Birinci Trimester Açlık Kan Şekeri, HOMA-IR ve HbA1c Analizi: Bir Retrospektif Çalışma  
Mehmet Mete KIRLANGIÇ, Belfin Nur ARICI HALICI



### Derleme / Review

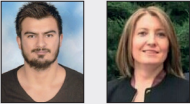
274

Diyabetli Bireyin Ayak Değerlendirilmesi ve Koruyucu Uygulamaları: Zonguldak Bülent Ecevit Üniversitesi Podoloji Polikliniği Örneği  
Foot Evaluation and Preventive Practices of Diabetic Individuals: Zonguldak Bülent Ecevit University Podology Polyclinic Example  
Taner BAYRAKTAROĞLU, Ömercan TOPALOĞLU, Sakin TEKİN, Tuba ESER, Ülker ÖZDEMİR, Banu KURBAN, Almina DURMUŞ, Kübra ÖÇAL, Ebru BOZ UZALDI, Safiye ÇATALÇAM, Seval SARUHAN, Ömer ÇİÇEKDAĞ, Zeliha GÖKKAYA, Ramazan ÖZDEMİR, Gizem ALARÇİN



287

The Emerging Roles of MicroRNAs as Biomarkers in Diabetic Nephropathy  
MikroRNA'ların Diyabetik Nefropatide Biyobelirteçler Olarak Ortaya Çıkan Rollerini  
Destan KALAÇAY, Aysun HACİŞEVKİ



### Kongre Bildirileri / Congress Presentations

296

VI. Zonguldak Endokrin Günleri, III. Endokrinolojik Hastalıklara Multidisipliner Güncel Yaklaşım Kongresi;  
Bilimsel Program, Sözlü ve Poster Bildirileri  
VI. Zonguldak Endocrine Days, III. Congress on Current Approach to Endocrinologic Diseases;  
Scientific Program, Oral and Poster Presentations  
Taner BAYRAKTAROĞLU, Güldeniz KARADENİZ ÇAKMAK, Ömercan TOPALOĞLU, Hakan BALBALOĞLU



## Editörden

Değerli Okuyucular,

Zonguldak Bülent Ecevit Üniversitesinin 30.yılında, Obezite ve Diyabet Uygulama ve Araştırma Merkezimiz tarafından yayınlanan "Türkiye Diyabet ve Obezite Dergisi" 2022 Aralık sayısını sizlerin ilgisine sunmaktayız.

Obezite ve Diyabet Uygulama ve Araştırma Merkezi, Avrupa Obezite Araştırmaları Derneği (European Association for the Study of Obesity, EASO) tarafından üç yıllık (1 Temmuz 2022 - 30 Temmuz 2025) yeniden akreditasyonu aldı. Avrupa standartlarında obezite yönetimi yapan bir Merkez niteliğine kavuşturan yönetimimize, akademik ve idari personellerimize şükranlarımı sunarım. Merkezimiz önlisans, lisans, yüksek lisans, doktora, tıp eğitimi, tıpta uzmanlık eğitimi, ulusal ve uluslararası araştırmalar ile alanında sağlık hizmetlerini standartlar üzerinde akademik ve idari çalışanlarıyla sürdürmektedir. Bu süreçte altı yıldır kesintisiz ve kaliteli sürdürülebilir bir akademik yayıncılık yapmaktadır. Bilimsel çalışmaların bilim dünyasına ulaşmasını yayımladığımız Türkiye Diyabet ve Obezite Dergisi platformuyla hem elektronik hem de fiziki baskı ile sağlamaktayız.

Dergimiz, TUBİTAK ULAKBİM TR Dizinde dizinlenmeyi sürdürürken 2022 yılı itibarıyla Türkiye Atıf Dizini tarafından da dizinlenmeye başladı. Uluslararası dizinlerde kısa sürede ve hızlı yol almak için özellikle yazarlar, araştırmacılar ve bilim insanları tarafından dergimizdeki yayınlara yaptıkları atıfları arttırmalarını bekliyoruz. Dergimizin bu sayısında obezite ve diabetes mellitus alanlarında güncel literatüre katkı sağlayacak araştırma makaleleri, derleme, olgu sunumu ve toplantı özetlerini bulacaksınız:

- Gıda bağımlılığının obezitesi olan ve olmayanlarda sıklığı
- Bariatrik cerrahi sonrası yürüme uzunluğu
- Obezitede intragastrik balonu takiben vitamin, besin eksiklikleri ve polinöropati
- Bariatrik cerrahi hastalarının öğrenme gereksinimleri
- Obeziteli erkeklerde D vitamini, vücut kompozisyonu ve lipid profili arasındaki ilişki
- Diyabetik retinopatili hastalarda sağlıkla ilişkili yaşam kalitesini etkileyen faktörlerin değerlendirilmesi.
- Diyabet eğitiminin özbakım, bilgi, motivasyon ve davranış becerilerine (İMB modeli) etkisi
- Tip 1 diyabetiklerde uzun dönem glisemik kontrol ve kısmi remisyon
- Tip 1 diyabetli çocuklarda kardiyak fonksiyonlar ile karotis intima media kalınlığı
- Obezite bulunmayan gebelerde HbA1c ve HOMA-IR değerlerinin ilk trimesterde gestasyonel diabetes mellitusu öngörme analizi
- Diyabetik ayakta korunmada Podoloji polikliniği örneği
- Diyabetik nefropati ve microRNA'lar
- VI. Zonguldak Endokrin Günleri Ulusal Endokrin Hastalıklara Multidisipliner Güncel Yaklaşım Kongresi Sunum Özetleri

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  
Aralık 2022

## Editorial

Dear Readers,

On the 30th anniversary of Zonguldak Bülent Ecevit University, we present the December 2022 issue of the "Turkish Journal of Diabetes and Obesity" published by our Obesity and Diabetes Practice and Research Center to your attention.

The Center for Obesity and Diabetes Practice and Research has received a three-year re-accreditation (July 1, 2022 - July 30, 2025) by the European Association for the Study of Obesity (EASO). I would like to express my gratitude to our University management, academic and administrative staff, who have made it a Center that carries out obesity management at European standards. Our center provides associate degree, undergraduate, graduate, doctorate, medical education, specialty education in medicine, national and international research and health services above standards by its academic and administrative staff. In this process, it has been making an uninterrupted and high quality sustainable academic publishing for six years. We ensure that scientific studies reach the scientific world through both electronic and physical printing with the Turkish Journal of Diabetes and Obesity platform.

While our journal continues to be indexed in the TUBITAK ULAKBİM TR Index, it started to be indexed by the Turkish Citation Index during 2022. We expect authors, researchers and scientists to increase their citations to the publications in our journal in order to make a rapid progress in international indexes. In this issue of our journal, you will find research articles, reviews, case reports and meeting summaries that will contribute to the current literature in the fields of obesity and diabetes mellitus:

- Frequency of food addiction in patients with and without obesity
- Walking length after bariatric surgery
- Vitamin, nutrient deficiencies and polyneuropathy following intragastric balloon in obesity
- Learning needs of bariatric surgery patients
- The relationship between vitamin D, body composition and lipid profile in obese men
- Evaluation of factors affecting health-related quality of life in patients with diabetic retinopathy.
- The effect of diabetes education on self-care, knowledge, motivation and behavioral skills (IMB model)
- Long-term glycemic control and partial remission in type 1 diabetics
- Cardiac functions and carotid intima media thickness in children with type 1 diabetes
- Predictive analysis of HbA1c and HOMA-IR values in first trimester gestational diabetes mellitus in non-obese pregnant women
- Example of Podology outpatient clinic in diabetic foot prevention
- Diabetic nephropathy and microRNAs
- VI. Zonguldak Endocrine Days National Congress of Multidisciplinary Current Approach to Endocrine Diseases Presentation Abstracts

In the publication of our journal; I would like to thank to our Rector Prof. Dr. 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

December 2022





# The Comparison of Food Addiction Rates and Characteristics Between Obese and Non-Obese Individuals: A Cross-Sectional Study

Hacer Hicran MUTLU  , Hasan Hüseyin MUTLU 

Istanbul Medeniyet University, Faculty of Medicine, Department of Family Medicine, Istanbul, Turkey

Cite this article as: Mutlu HH and Mutlu HH. The comparison of food addiction rates and characteristics between obese and non-obese individuals: A cross-sectional study. *Turk J Diab Obes* 2022;3: 195-202.

## ABSTRACT

**Aim:** Even though obesity and food addiction have been linked, only a small number of obese individuals fulfill the diagnostic criteria for food addiction, on the other hand some normal and underweight people also meet these criteria.

To investigate the difference between the prevalence of food addiction between obese and non-obese persons using Yale Food Addiction Scale.

**Material and Methods:** A demographic information form and Yale Food Addiction Scale was applied to obese and non-obese individuals admitted to family medicine and obesity outpatient clinic. Significant differences of normally distributed data were assessed using a t-test, and significant differences of not normally distributed data were analyzed using the Mann-Whitney U test. Categorical data were expressed as percentages. The associations between food addiction and age, BMI, gender, and smoking status and the associations between gender, smoking, food addiction, and obesity were determined by using the established a binary logistic regression models.  $P < 0.05$  was considered statistically significant.

**Results:** Food addiction was more prevalent among obese participants and they were more addicted to carbohydrate-rich food, on the other hand non-obese participants were more addicted to chocolate. 'Important activities given up' and 'withdrawal' symptoms were more common among obese participants, which can be a determinant item of food addiction for obese participants.

**Conclusion:** Individuals with obesity should be screened in terms of food addiction, and psychosocial support should be given to them. Restricting foods particularly rich in carbohydrates in obese people may contribute to reduce food addiction.

**Keywords:** Food addiction, Obesity, Behavior control, Substance-related disorders

## Obez ve Obez Olmayan Bireylerin Yeme Bağımlılığı Oranlarının ve Özelliklerinin Karşılaştırılması

### ÖZ

**Amaç:** Obezite ve yeme bağımlılığı arasında ilişki olduğu bilinmesine rağmen, sadece az sayıda obez birey yeme bağımlılığı için tanı kriterlerini karşılarken, diğer yandan bazı normal ve düşük kilolu insanlar da bu kriterleri karşılamaktadır.

Yale Yeme Bağımlılığı Ölçeği kullanılarak obez ve obez olmayan kişilerin yeme bağımlılığı oranlarını karşılaştırmak amaçlanmıştır.

**Gereç ve Yöntemler:** Aile hekimliği ve obezite polikliniğine başvuran obez ve obez olmayan bireylere demografik bilgi formu ve Yale Yeme Bağımlılığı Ölçeği uygulandı. Normal dağılım gösteren verilerin t-testi kullanılarak, normal dağılmayan veriler ise Mann-Whitney U testi kullanılarak analiz edildi. Kategorik veriler yüzde olarak ifade edildi. Yeme bağımlılığı ile yaş, BKİ, cinsiyet ve sigara içme durumu arasındaki ilişkiler ve cinsiyet, sigara içme, yeme bağımlılığı ve obezite arasındaki ilişkiler, kurulan ikili lojistik regresyon modelleri kullanılarak belirlendi.  $P < 0,05$  istatistiksel olarak anlamlı kabul edildi.

ORCID: Hacer Hicran Mutlu / 0000-0003-3712-0068, Hasan Hüseyin Mutlu / 0000-0001-8947-711X

Correspondence Address / Yazışma Adresi:

Hacer Hicran MUTLU

Istanbul Medeniyet University, Faculty of Medicine, Department of Family Medicine, Istanbul, Turkey  
Phone: +90 553 707 28 00 • E-mail: hicranbeyca@hotmail.com

DOI: 10.25048/tudod.1159245

Received / *Geliş tarihi* : 09.08.2022

Revision / *Revizyon tarihi* : 20.11.2022

Accepted / *Kabul tarihi* : 30.11.2022



**Bulgular:** Obez katılımcılar arasında yeme bağımlılığı daha yaygındı ve karbonhidrattan zengin gıdalara daha fazla bağımlıydılar, obez olmayan katılımcılar ise çikolataya daha fazla bağımlıydı. 'Önemli aktivitelerden vazgeçme' ve 'çekilme' semptomları obez katılımcılar arasında daha yaygındı. Bu semptomlar obez katılımcılar için yeme bağımlılığının belirleyici bir ögesi olabilir.

**Sonuç:** Obezitesi olan bireyler yeme bağımlılığı açısından taranmalı ve onlara psikososyal destek verilmelidir. Obez kişilerde özellikle karbonhidrat bakımından zengin gıdaların kısıtlanması, gıda bağımlılığının azaltılmasına katkıda bulunabilir.

**Anahtar Sözcükler:** Yeme bağımlılığı, Obezite, Davranış kontrolü, Madde bağlantılı bozukluklar

## INTRODUCTION

“Food addiction” is a behavioral addiction type characterized by a compulsive expenditure of palatable foods above metabolism’s energy requirements. Another definition of food addiction is physical and/or psychological dependence on high sugar, high fat, and highly palatable foods (1). Food addiction is based on the hypothesis that certain foods like wheat, corn, potatoes, chocolate, coffee, milk, and eggs may have addictive potential, which Randolph introduced in 1956. Although it is not named, the addictive potential of chocolate was noticed long ago, as early as the 1890s.

‘Food addiction’ is a concept of interest recently, and there is an increasing amount of research conducted on food addiction in the literature as it is considered a predisposing factor to obesity. The easy access to highly palatable food (high in fat, salt, and/or sugar) has contributed to the rise in the food addiction rate and obesity epidemic (1-5). Although the pathophysiological mechanisms underlying food addiction have not been revealed precisely, genetic factors are suggested to be effective (1).

The American Psychiatric Association (APA) formally recognized the existence of behavioral addictions in its chapter on Substance-Related and Addictive Disorders in the Diagnostic and Statistical Manual of Mental Disorders (DSM-5) for the first time, on account of the genetic and neurophysiological similarities of these concepts. Although the only behavioral disorder accepted as an addiction was gambling disorder in DSM-5, the other behavioral addictions, including food addiction, are expected to be recognized as addictive disorders shortly (1,2).

The Yale Food Addiction Scale (YFAS) is well-designed since it provides a direct comparison to the criteria used to categorize substance addiction in the DSM-IV (APA, 1994), with the term “food(s)” replacing the term “substance” in the scale’s items (2). The YFAS is a valid and reliable scale in many studies (6).

Studies using imaging techniques have shown that dopaminergic (rewarding) circuitry works more towards palatable foods in obese individuals than in non-obese individuals.

An inverse relationship was determined between Body Mass Index (BMI) and dopamine and dopamine receptors in obese individuals, and this may be evidence that food addiction is one of the underlying factors of obesity (1,7). Even though obesity and food addiction have been linked, only a small number of obese individuals fulfill the diagnostic criteria for food addiction, on the other hand some normal and underweight people also meet these criteria (8,9). In light of this information, we aimed to investigate the rate and the characteristics of food addiction between obese and non-obese individuals.

## MATERIALS and METHODS

### Participants and Study Design

The present cross-sectional study was conducted between 15.05.2019-15.09.2019 in a tertiary training and research hospital in Istanbul. The patients admitted to the obesity outpatient clinic with BMI $\geq$ 30 kg/m<sup>2</sup> and the persons admitted to the family medicine outpatient clinic with BMI<30 kg/m<sup>2</sup> consecutively, those volunteering to participate in the study and given written consent were included in the study.

At 80% statistical power and p<0.05 significance level, the smallest sample size required to determine the d=0.50 effect size according to the t-test for independent groups was calculated as 184 (92 for the ger group).The institutional ethical committee approval number is 2019/0122, obtained on 27.03.2019.

### Instruments

**Demographic Information Form:** It was developed by the researchers within the scope of the research to collect some demographic information about the participants. Age, gender, and smoking habit were asked face-to-face in the demographic information form.

**Anthropometric Measurements:** The height of each patient was measured with a stadiometer (SECA) without shoes. The weight of each patient was measured with a bio-impedance analysis device (TANITA MC 780-MA, Tokyo, Japan), and Body Mass Index (BMI) was calculated with the Quetelet index (kg/m<sup>2</sup>).

**The Yale Food Addiction Scale (YFAS):** The scale was developed by Gearhardt et al. to assess food addiction by modifying the Diagnostic and Statistical Manual of Mental Disorders-IV (DSM-IV) criteria for substance dependence (10). The validity and the reliability of the scale in Turkish were performed by Bayraktar et al. in 2012 (11). It consists of 26 questions, and the most craved foods are asked in the questionnaire. The seven symptoms evaluated in the scale were substance taken in larger amounts and for a longer period than intended, persistent desire or repeated unsuccessful attempts to quit, much time/activity to obtain/use/recovery, important social, occupational, or recreational activities given up and reduced, use continues despite knowledge of adverse consequences, tolerance, characteristic withdrawal symptoms and use causes clinically significant impairment or distress. Meeting the criteria for three or more symptoms was identified as food addiction.

### Statistical Analysis

Data analyses were performed with the statistical software SPSS for IBM, version 25.0 (SPSS, Inc., Chicago, IL). Normally distributed data were shown as mean  $\pm$ SD, and the data that were not normally distributed were presented as median, minimum and maximum values. Significant differences between normally distributed data were assessed using a t-test, and significant differences of not normally distributed data were analyzed using the Mann-Whitney U test. Categorical data were expressed as percentages. To

determine the associations between food addiction and age, BMI, gender, and smoking status and the associations between gender, smoking, food addiction, and obesity, binary logistic regression models were established. Unadjusted and adjusted odds ratio (OR) and confidence intervals were given.  $P < 0.05$  was considered statistically significant.

### RESULTS

In the Turkish validity and reliability study by Bayraktar et al. the Cronbach alpha coefficient was found to be 0.93 (11). In our study, the Cronbach alpha coefficient was 0.85.

The mean age of the total sample was  $29.3 \pm 14.39$  years, 67.4% ( $n=430$ ) of the participants were female, and the mean BMI of the participants was  $26.48 \pm 6.96$  kg/m<sup>2</sup>. The food addiction prevalence in the overall sample was 20% ( $n=126$ ).

It was observed that the age and BMI of individuals with food addiction were higher, and they were primarily women and smokers. A binary logistic regression model was established to investigate the association between food addiction and some variables. When age, gender, BMI, and smoking status were added to the model, respectively, it was observed that the significant relationship between food addiction and all these variables remained (Table 1,2). Furthermore, the food addiction rate is higher among smokers even when it adjusted with age, BMI and gender (Table 2).

**Table 1:** The characteristics of including individuals with and without food addiction

	Participants with food addiction (n=126)	Participants without food addiction (n=504)	Total	P
Age (years) (mean $\pm$ SD)	33.16 $\pm$ 14.60	28.49 $\pm$ 14.25	29.3 $\pm$ 14.39	<0.001
18-29, n(%)	66 <sub>a</sub> (52.4)	364 <sub>b</sub> (72.2)	437 (68.5)	
30-39, n(%)	12 <sub>a</sub> (9.5)	32 <sub>a</sub> (6.3)	44 (6.9)	
40-49, n(%)	28 <sub>a</sub> (22.2)	39 <sub>b</sub> (7.7)	68 (10.7)	
50-59, n(%)	13 <sub>a</sub> (10.3)	42 <sub>a</sub> (8.3)	55 (8.6)	<0.001
$\geq 60$ , n(%)	7 <sub>a</sub> (5.6)	27 <sub>a</sub> (5.4)	34 (5.3)	
BMI (kg/m <sup>2</sup> )	30.31 $\pm$ 7.96	25.54 $\pm$ 6.37	26.48 $\pm$ 6.96	<0.001

**Table 2:** The association between food addiction and age, BMI, gender and smoking status

	Participants with food addiction (n=126)	Participants without food addiction (n=504)	Unadjusted OR (95% CI)	P	B	Adjusted OR (95% CI)	P
Age (years) (mean $\pm$ SD)	33.16 $\pm$ 14.60	28.49 $\pm$ 14.25	-	<0.001	-0.023	0.97 (0.95-0.99)	0.021
BMI (kg/m <sup>2</sup> ) (mean $\pm$ SD)	30.31 $\pm$ 7.96	25.54 $\pm$ 6.37	-	<0.001	0.107	1.11 (1.07-1.15)	<0.001
Gender Female, n(%)	101 (80.2)	324 (64.3)	1.39-3.60 (2.24)	<0.001	0.718	1.23-3.41 (2.04)	0.006
Smoker, n(%)	36 (18.5)	40 (9)	81.40-3.97 (2.36)	<0.001	0.77	1.23-3.82 (2.17)	0.007

The characteristics of the participants, including obese and non-obese persons, are shown in Table 3. The age of the obese patients are significantly higher than non-obese participants ( $p < 0.001$ ). Females are mostly found to be obese. The smoking prevalence is significantly higher among obese patients than non-obese. The rate of food addiction is higher among obese participants (Table 4). When adjusted for age, gender, and smoking status, the relationship between food addiction and obesity remained (Table 4).

All the YFAS symptoms were met by obese patients significantly more than non-obese participants except 'persistent desire or repeated unsuccessful attempts to quit' (Table 5).

The rate of craving for any food in our overall sample was 89.7%. The most craved foods were chocolate-wafer (41.1%), cake (29.9%), chips (29.2%), pizza-lahmacun (26.2),

bread (25.2), crisps (22.4), cookie-biscuit (21.9%) and ice-cream (20.8%).

Craving for pastry, lettuce, bread, Turkish bagel, and cheese was more among obese participants; on the other hand, craving for chocolate/wafers was more among non-obese individuals (Table 6).

It was found that chocolate-wafer was more craved food among non-obese participants than obese patients and pastry, bread, Turkish bagel, and cheese were more craved food among obese patients than non-obese participants.

## DISCUSSION

This study investigated the difference in the prevalence of food addiction between obese and non-obese persons using YFAS. Our study indicated that food addiction is more

**Table 3:** The characteristics of the participants including obese and non-obese persons

	Obese (n=195)	Non-obese (n=443)	Total	P
Age (years) (mean±SD)	45.01±13.92	22.43±7.58	29.3±14.39	<0.001
18-29, n(%)	32 <sub>a</sub> (16.4)	405 <sub>b</sub> (91.4)	437 (68.5)	
30-39, n(%)	29 <sub>a</sub> (14.9)	15 <sub>b</sub> (3.4)	44 (6.9)	
40-49, n(%)	58 <sub>a</sub> (29.7)	10 <sub>b</sub> (2.3)	68 (10.7)	<0.001
50-59, n(%)	45 <sub>a</sub> (23.1)	10 <sub>b</sub> (2.3)	55 (8.6)	
≥60, n(%)	31 <sub>a</sub> (15.9)	3 <sub>b</sub> (0.7)	34 (5.3)	
BMI (kg/m <sup>2</sup> )	35.5±4.60	22.49±2.89	26.48±6.96	<0.001

**BMI:** Body Mass Index. Each subscript letter denotes whose column proportions do not differ significantly from each other at the .05 level.

**Table 4:** The associations between gender, smoking, food addiction and obesity

	Obese (n=195)	Non-obese (n=443)	Unadjusted OR (95% CI)	P	B	Adjusted OR (95% CI)	P
Age (years) (mean±SD)	45.01±13.92	22.43±7.58	-	<0.001	0.143	1.14 (1.12-1.18)	<0.001
Gender Female	166 (85.1)	264 (59.6)	2.50-6.01 (3.88)	<0.001	0.449	0.83-2.92 (1.56)	0.159
Smoker, n(%)	36 (18.5)	40 (9)	1.40-3.71 (2.28)	<0.001	0.075	0.51-2.24 (1.078)	0.840
Food addiction rate, n(%)	65 (33.3)	61 (13.8)	2.09-4.68 (3.13)	<0.001	1.128	1.71-5.55 (3.08)	<0.001

**Table 5:** The comparison of YFAS symptoms between obese and non-obese individuals

	Obese n(%)	Non-obese n(%)	All population n(%)	P
Substance taken in larger amount and for longer period than intended	87 (44.6)	131 (29.6)	218 (34.2)	<0.001
Persistent desire or repeated unsuccessful attempts to quit	123 (63.1)	270 (60.9)	393 (61.6)	0.79
Much time/activity to obtain/use/recover	65 (33.3)	104 (23.5)	169 (26.5)	0.01
Important social, occupational or recreational activities given up and reduced	187 (95.9)	389 (87.8)	576 (90.3)	<0.001
Use continues despite knowledge of adverse consequences	81 (41.5)	298 (67.3)	379 (59.4)	<0.001
Tolerance	142 (72.8)	365 (82.4)	507 (79.5)	0.003
Characteristic withdrawal symptoms	61 (31.3)	102 (23)	163 (25.5)	0.03
Use causes clinically significant impairment or distress	66 (33.8)	65 (14.7)	131 (20.5)	<0.001



**Table 6:** The comparison of obese and non-obese persons in terms of craved food in food addicted individuals

	Obese n(%)	Non-obese n(%)	Total	P
Ice-cream	18 (54.5)	15 (45.5)	33 (26.2)	0.69
Chocolate-wafer	26 (37.7)	43 (62.3)	69 (54.8)	<b>0.001</b>
Cauliflower	5 (83.3)	1 (16.7)	6 (4.8)	0.11
Cake	27 (47.4)	30 (52.6)	57 (45.2)	0.38
Pastry	25 (65.8)	13 (34.2)	38 (30.2)	<b>0.04</b>
Strawberry/cherry/grape	12 (60)	8 (40)	20 (15.9)	0.41
Cracker	5 (62.5)	3 (37.5)	8 (6.3)	0.52
Crisps	10 (38.5)	16 (61.5)	26 (20.6)	0.13
Carrot	4 (80)	1 (20)	5 (4)	0.19
Banana	6 (54.5)	5 (45.5)	11 (8.7)	0.83
Bacon-sausage	10 (62.5)	6 (37.5)	16 (12.7)	0.35
Toast/sandwich	149 (58.3)	109 (41.7)	24 (19)	0.46
Cola/soda	17 (56.7)	13 (43.3)	30 (23.8)	0.52
Apple	5 (62.5)	3 (37.5)	8 (6.3)	0.52
Doughnut	9 (42.9)	12 (57.1)	21 (16.7)	0.38
Cookie/biscuit	229 (48.9)	23 (51.1)	45 (35.7)	0.65
Candy	19 (57.6)	1 (42.4)	33 (26.2)	0.42
Bread	31 (64.6)	17 (35.4)	48 (38.1)	<b>0.02</b>
Pasta	26 (60.5)	17 (39.5)	43 (34.1)	0.15
Rice	21 (60)	14 (40)	35 (27.8)	0.24
Turkish bagel	20 (71.4)	8 (28.6)	28 (22.2)	<b>0.02</b>
Chips	26 (54.2)	22 (45.8)	48 (38.1)	0.64
Red meat	15 (65.2)	8 (34.8)	23 (18.3)	0.14
Hamburger	14 (42.4)	19 (57.6)	33 (26.2)	0.22
Pizza-lahmacun-doner	22 (46.8)	25 (53.2)	47 (37.3)	0.40
Cheese	15 (75)	5 (25)	20 (15.9)	<b>0.02</b>
Craving for any food	64 (52)	59 (48)	123 (97.6)	0.52

prevalent among obese patients than non-obese and obese individuals were more addicted to carbohydrate-rich food, and those who were more non-obese were more addicted to chocolate. 'Activities given up and reduced' and 'withdrawal' symptoms were found to be more common among obese patients than non-obese ones, which can be more determinant items of food addiction for obese participants. However, 'use continues despite knowledge of adverse consequences and 'tolerance' symptoms were more prevalent among non-obese participants, which can be more determinant for non-obese persons.

Some studies reported no difference between food addicted and non-addicted groups in terms of age (12,13). Another study showed a negative correlation between age and food

addiction (14). Our study observed that the group with food addiction clustered more in the 40-49 age group than those without food addiction, and the mean age of the food addicted group was elder than the other group in our study. This result may be related to food addiction behavior starting at a young age and settling at later ages.

In concordance with our results, food addiction rates were significantly higher in women than men in the literature (15-18). However, some studies reported no significant relationship between food addiction and gender (19-21).

Smoking and food addiction have common addiction mechanisms. Both use the rewarding pathway of dopamine. The mesolimbic dopamine pathway connects the ventral tegmental area in the midbrain to the ventral striatum of the basal ganglia in the forebrain. Smoking and consuming hyper-palatable food provide a shortcut to the brain's reward system by flooding the nucleus accumbens with dopamine; consequently, a sense of pleasure is felt. With the repeated intake of cigarettes and hyper-palatable food, dopamine receptors are downregulated in time, and food intake would become driven by the need to avoid withdrawal symptoms rather than by pleasure and homeostatic needs. Without an additional intake, cravings and withdrawal symptoms occur (22,23). The results of the studies conducted about the association between food addiction and smoking is conflicting in the literature. A study conducted among adolescents suggested that adolescents who ever smoked were more prone to be addicted to food than those who never smoked (6). Another study carried out among nurses found that nurses who smoked were less likely to have a food addiction diagnosis, contrary to most of the results in the literature. It was explained that food and cigarettes might compete for the same neurotransmitters (e.g., dopamine) in the brain; thus, inverse relationships occurred between food addiction and smoking (24). Benzerouk et al. determined the rate of smokers as 18.8% in individuals with food addiction and 27.1% in those without food addiction in which persons who were prepared for obesity surgery were included; however, this difference was not significant (25). The food addiction rate was found to be higher among smokers even when it is adjusted with age, BMI and gender. Our result was in line with most of the studies in the literature.

The overall food addiction rate was 7.9% in a German (12) and 11.4% in a Turkish sample (17). In our hospital-based study, the overall food addiction rate was higher than these results (20%).

The prevalence of food addiction varied between 1.6% and 24% in healthy weight adults and between 7.7% and 56.8% in overweight and obese adults in different studies (15). It

is estimated that approximately 15-25% of obese patients meet the YFAS criteria for food addiction (26-29).

In some studies investigating the rate of food addiction among obese participants who were prepared for obesity surgery, the prevalence of food addiction was 25%, 16.5%, and 26.4%, respectively (25,26,30). In a study conducted among a German sample, 17,2% of obese individuals had food addiction which was 3.5 times higher than non-obese persons (12). Pursey et al. reported that food addiction prevalence was twice as high in the overweight/obese population than those with non-obese participants (24.9% and 11.1%, respectively) (15). Steward et al. reported that the food addiction rate in obese participants was significantly higher than normal-weight participants (24.2% vs. 2.8%). Our results showed that food addiction prevalence was 33% in obese participants, which was three-fold higher than non-obese participants in line with the literature. However, in a study conducted with nurses, the rate of food addiction among obese nurses was much more significant (66%) (24).

The most frequent food addiction symptoms determined by YFAS in our overall sample were ‘activities given up and reduced’ (90.3%), ‘tolerance’ (79.5%), ‘unsuccessful attempts to quit’ (61.6%). These rates are quite high compared to a study investigating the prevalence of food addiction in a German sample. ‘Loss of control’ (19.2%), ‘activities given up’ (18.9%), and ‘withdrawal’ (18.5 %) were the most common symptoms in that study (12).

Foods rich in fat, salt, sugar are believed to have the most significant addictive potential. In our study, chocolate, cake, chips, and pizza high in fat and sugar were the most addictive food in the overall population, similar to the literature (31,32).

Generally, there was no difference between obese and non-obese individuals regarding the type of addictive foods in people with food addiction except chocolate-wafer, pastry, bread, Turkish bagel, and cheese in our sample. Chocolate addiction was significantly more prevalent among non-obese participants, whereas pastry, bread, Turkish bagel addiction were more common among obese individuals in our study. It is hypothesized that chocolate and carbohydrate cravings are two distinct concepts. Carbohydrate craving is evaluated in the context of ‘emotional eating’ and is motivated by the desire of comforting effect of negative emotions (33). A review by Ganley indicated that emotional eating is more common in those who are overweight or obese; however, the causality of the association is not clear (34).

Baked foods such as pastry, bread, Turkish bagels have a significant part in our Turkish food culture, and this type of food is consumed together with cheese. Food craving for carbohydrate-rich foods was a mediator between addictive eating and elevated BMI (35). Randolph hypothesized that the fast alterations in metabolic fuels that occur after consuming these meals are similar to the pharmacokinetic characteristics of illicit substances and may cause addictive behaviors (36). We thought that the addictive effect of foods with a high glycemic load, such as pastry, bread, and bagel, causes more desire for them when consumed in large quantities and therefore contributes to obesity.

A desire for hedonic reward drives chocolate craving, and chocolate addicts state that they crave chocolate only and could not substitute with anything else when they craved chocolate; on the other hand, when craving carbohydrates, then any sweet-fat food was consumed (37). The fact that chocolate addicts were mostly non-obese and carbohydrate addicts were mostly obese in our study can be attributed to this hypothesis.

This study has a few limitations. First, our study was cross-sectional and the directionality between determinants were not identified clearly. Second, self-administered scales were used which can affect the precision of the data.

In conclusion, food addiction is accepted as a behavioral addiction type and is a popular issue recently. Our results suggested that food addiction is three-fold more prevalent among obese individuals; for that reason, obese persons should be screened in terms of food addiction, and psychosocial support should be given to those with food addiction. Addiction to carbohydrate-rich food was found to be more common among obese participants. Restricting foods particularly rich in carbohydrates in obese people may contribute to reducing food addiction.

#### Acknowledgments

None

#### Author Contributions

All authors contributed to the study conception and design. Material preparation, data collection and analysis were performed by Hacer Hicran Mutlu and Hasan Hüseyin Mutlu. The first draft of the manuscript was written by Hacer Hicran Mutlu and all authors commented on previous versions of the manuscript. All authors read and approved the final manuscript.

#### Conflict of Interest

The authors declare they have no conflict of interests.

#### Financial Support

No funds, grants, or other support was received.

### Ethical Approval

This study was performed in line with the principles of the Declaration of Helsinki. Approval was granted by the Ethics Committee of Göztepe Training and Research Hospital (Date 27.03.2019/No 2019/0122). • Consent to participate: Informed consent was obtained from all individual participants included in the study.

### Peer Review Process

Extremely peer-reviewed and accepted.

### REFERENCES

- Onalapo AY, Onalapo OJ. Food additives, food and the concept of 'food addiction': Is stimulation of the brain reward circuit by food sufficient to trigger addiction? *Pathophysiology*. 2018;25(4):263-276.
- Davis C. A commentary on the associations among 'food addiction', binge eating disorder, and obesity: Overlapping conditions with idiosyncratic clinical features. *Appetite*. 2017;115:3-8.
- Özdemir A, Serin Ek, Şahin T. The relationship between eating behaviors and learned helplessness among the people with overweight and affected by obesity: A cross-sectional study. *Turk J Diab Obes*. 2021;5(2):217-225.
- Dinçer S, Kolcu M. COVID-19 pandemisinde toplumun beslenme alışkanlıklarının incelenmesi: İstanbul örneği. *Turk J Diab Obes*. 2021;5(2):193-201.
- Muslu M, Gökçay GF. Lezzet algısının oluşmasında çevresel ve genetik faktörlerin etkileri. *Batı Karadeniz Tıp Derg*. 2021;5(1):7-18.
- Mies GW, Treur JL, Larsen JK, Halberstadt J, Pasmán JA, Vink JM. The prevalence of food addiction in a large sample of adolescents and its association with addictive substances. *Appetite*. 2017;118:97-105.
- Blum K, Thanos PK, Wang GJ, Febo M, Demetrovics Z, Modestino EJ, Braverman ER, Baron D, Badgaiyan RD, Gold MS. The food and drug addiction epidemic: Targeting dopamine homeostasis. *Curr Pharm Des*. 2018;23(39):6050-6061.
- Zhao Z, Ma Y, Han Y, Liu Y, Yang K, Zhen S, Wen D. Psychosocial correlates of food addiction and its association with quality of life in a non-clinical adolescent sample. *Nutrients*. 2018;10(7):837.
- Carter A, Hendrikse J, Lee N, Yücel M, Verdejo-Garcia A, Andrews ZB, Hall W. The neurobiology of "food addiction" and its implications for obesity treatment and policy. *Annu Rev Nutr*. 2016;36:105-128.
- Gearhardt AN, Corbin WR, Brownell KD. Preliminary validation of the Yale food addiction scale. *Appetite*. 2009;52(2):430-436.
- Bayraktar F, Erkman F, Kurtulus E. Adaptation study of Yale food addiction Scale. *Klin Psikofarmakol Bul*. 2012;22(1):S38.
- Hauck C, Weiß A, Schulte EM, Meule A, Ellrott T. Prevalence of 'food addiction' as measured with the Yale Food Addiction Scale 2.0 in a representative German sample and its association with sex, age and weight categories. *Obes Facts*. 2017;10(1):12-24.
- Ivezaj V, Wiedemann AA, Grilo CM. Food addiction and bariatric surgery: A systematic review of the literature. *Obes Rev*. 2017;18(12):1386-1397.
- Najem J, Saber M, Aoun C, El Osta N, Papazian T, Khabbaz LR. Prevalence of food addiction and association with stress, sleep quality and chronotype: A cross-sectional survey among university students. *Clin Nutr*. 2020;39(2):533-539.
- Pursey KM, Stanwell P, Gearhardt AN, Collins CE, Burrows TL. The prevalence of food addiction as assessed by the Yale Food Addiction Scale: A systematic review. *Nutrients*. 2014;6(10):4552-4590.
- Pedram P, Wadden D, Amini P, Gulliver W, Randell E, Cahill F, Vasdev S, Goodridge A, Carter JC, Zhai G, Ji Y, Sun G. Food addiction: its prevalence and significant association with obesity in the general population. *PLoS One*. 2013;8(9):e74832.
- Ayaz A, Nergiz-Unal R, Dedebyraktar D, Akyol A, Pekcan AG, Besler HT, Buyuktuncer Z. How does food addiction influence dietary intake profile? *PLoS One*. 2018;13(4):e0195541.
- Tunay M. Kadınlarda obezite ve dürtüsellik ilişkisinin değerlendirilmesi. *Turk J Diab Obes*. 2018;2(2):59-64.
- Meule A. Food addiction and body-mass-index: A non-linear relationship. *Med Hypotheses*. 2012;79(4):508-511.
- Grammatikopoulou MG, Gkiouras K, Markaki A, Theodoridis X, Tsakiri V, Mavridis P, Dardavessis T, Chourdakis M. Food addiction, orthorexia, and food-related stress among dietetics students. *Eat Weight Disord*. 2018;23(4):459-467.
- Wiedemann AA, Lawson JL, Cunningham PM, Khalvati KM, Lydecker JA, Ivezaj V, Grilo CM. Food addiction among men and women in India. *Eur Eat Disord Rev*. 2018;26(6):597-604.
- Wieland DM. Food Addiction: A new mental health disorder? *J Psychosoc Nurs Ment Health Serv*. 2019;57(12):3-5.
- Meule A. How prevalent is "Food Addiction"? *Front Psychiatry*. 2011;2:61.
- Steward T, Mestre-Bach G, Vintró-Alcaraz C, Lozano-Madrid M, Agüera Z, Fernández-Formoso JA, Granero R, Jiménez-Murcia S, Vilarrasa N, García-Ruiz-de-Gordejuela A, Veciana de Las Heras M, Custal N, Virgili N, López-Urdiales R, Gearhardt AN, Menchón JM, Soriano-Mas C, Fernández-Aranda F. Food addiction and impaired executive functions in women with obesity. *Eur Eat Disord Rev*. 2018;26(6):574-584.
- Benzerouk F, Gierski F, Ducluzeau PH, Bourbao-Tournois C, Gaubil-Kaladjian I, Bertin É, Kaladjian A, Ballon N, Brunault P. Food addiction, in obese patients seeking bariatric surgery, is associated with higher prevalence of current mood and anxiety disorders and past mood disorders. *Psychiatry Res*. 2018;267:473-479.

26. Brunault P, Ducluzeau PH, Bourbao-Tournois C, Delbachian I, Couet C, Réveillère C, Ballon N. Food addiction in bariatric surgery candidates: Prevalence and risk factors. *Obes Surg.* 2016;26(7):1650-1653.
27. Eichen DM, Lent MR, Goldbacher E, Foster GD. Exploration of "food addiction" in overweight and obese treatment-seeking adults. *Appetite.* 2013;67:22-24.
28. Meule A, Gearhardt AN. Five years of the Yale Food Addiction Scale: Taking stock and moving forward. *Curr Addict Reports.* 2014;1(3):193-205.
29. Lent MR, Eichen DM, Goldbacher E, Wadden TA, Foster GD. Relationship of food addiction to weight loss and attrition during obesity treatment. *Obesity.* 2014;22(1):52-55.
30. Guerrero Pérez F, Sánchez-González J, Sánchez I, Jiménez-Murcia S, Granero R, Simó-Servat A, Ruiz A, Virgili N, López-Urdiales R, Montserrat-Gil de Bernabe M, Garrido P, Monseny R, García-Ruiz-de-Gordejuela A, Pujol-Gebelli J, Monasterio C, Salord N, Gearhardt AN, Carlson L, Menchón JM, Vilarrasa N, Fernández-Aranda F. Food addiction and preoperative weight loss achievement in patients seeking bariatric surgery. *Eur Eat Disord Rev.* 2018;26(6):645-656.
31. Ruddock HK, Hardman CA. Food addiction beliefs amongst the lay public: What are the consequences for eating behaviour? *Curr Addict Reports.* 2017;4(2):110-115.
32. Hetherington MM, MacDiarmid JJ. "Chocolate addiction": a preliminary study of its description and its relationship to problem eating. *Appetite.* 1993;21(3):233-246.
33. Kalon E, Hong JY, Tobin C, Schulte T. Psychological and neurobiological correlates of food addiction. *Int Rev Neurobiol.* 2016;129:85-110.
34. Ganley RM. Emotion and eating in obesity: A review of the literature. *Int J Eat Disord.* 1989;8(3):343-361.
35. Parker G, Parker I, Brotchie H. Mood state effects of chocolate. *J Affect Disord.* 2006;92(2-3):149-159.
36. Randolph TG. The descriptive features of food addiction; addictive eating and drinking. *QJ Stud Alcohol.* 1956;17(2):198-224.
37. Weingarten HP, Elston D. Food cravings in a college population. *Appetite.* 1991;17(3):167-175.



## Retrospective Analysis of Walking Distance and Use of Medication After Bariatric Surgery

Kadir YILDIRIM<sup>1</sup>  , Kübra GUMUŞTEKİN<sup>2</sup> , Yasemin OZYER<sup>2</sup> 

<sup>1</sup>Medical Park Hospital, Department of General Surgery, Samsun, Turkey

<sup>2</sup>Sinop University, Faculty of Health Sciences, Department of Nursing, Sinop, Turkey

Cite this article as: Yildirim K et al. Retrospective analysis of walking distance and use of medication after bariatric surgery. Turk J Diab Obes 2022;3: 203-207.

### ABSTRACT

**Aim:** The objective of this study was to ascertain the drug use and walking distance of individuals after bariatric surgery.

**Material and Methods:** The sample of the study consisted of 165 individuals. Individuals who underwent bariatric surgery were examined retrospectively after their operations. Data were collected using the Personal Information Form and the Walking Impairment Questionnaire.

**Results:** The mean age of the individuals included in the study was 40.22±9.63. 52.1% of individuals were female. The body mass index of individuals was 39.63±4.69 before bariatric surgery and 23.94±2.57 in the first year follow-up after bariatric surgery. Forty percent of individuals did not have any chronic illnesses. Among individuals who had been on medication before surgery, 72.4% of those taking psychiatric medications, 57.5% of those taking diabetes medications, and 16% of those taking heart medications discontinued medications after their operations. 81.8% of individuals reported improved sleep quality compared to the period before the operation. The walking distance level of the individuals showed a significant increase in the first year after bariatric surgery compared to the period before the surgery.

**Conclusion:** The study showed that bariatric surgery is an effective method for weight loss and reduction of comorbidities, as well as leading to a statistically significant reduction in chronic drug use and an increase in sleep quality and walking distance of individuals.

**Keywords:** Obese individual, Bariatric surgery, Drug use, Walking distance, Comorbidities associated with obesity

## Obezite Cerrahisi Sonrası İlaç Kullanımı ve Yürüme Mesafesi Retrospektif Analizi

### ÖZ

**Amaç:** Bu araştırma obezite cerrahisi sonrası bireylerin ilaç kullanımının ve yürüme mesafesinin belirlenmesi amacıyla gerçekleştirilmiştir.

**Gereç ve Yöntemler:** Araştırmanın örneklemini 165 birey oluşturmuştur. Obezite cerrahisi olan bireylerin dosyaları retrospektif olarak cerrahi sonrası değerlendirilmiştir. Veriler Kişisel Bilgi Formu ve Yürüme Mesafesinin Azalması Ölçeği ile elde edilmiştir.

**Bulgular:** Araştırma kapsamına alınan bireylerin yaş ortalaması 40.22±9.63'dir. Bireylerin %52.1' kadındır. Bireylerin obezite cerrahisi öncesi vücut kütle indeksi 39.63±4.69, obezite cerrahisi sonrası 1.yıl kontrolünde ise 23.94±2.57'dir. Bireylerin %40'nın kronik hastalığı yoktur. Ameliyat öncesi ilaç kullanan bireylerden ise; psikiyatrik ilaç kullananların %72.4'ü, diyabet ilacı kullananların %57.5'i ve kalp ilacı kullananların %16'sı ameliyat sonrası ilaç kullanmayı bırakmıştır. Uyku kalitesi ameliyat öncesine göre daha iyi olan bireylerin oranı %81,8' dir. Bireylerin 1.yıl sonrasında yürüme mesafesi düzeyinin obezite cerrahisi öncesine göre anlamlı düzeyde arttığı saptanmıştır.

**Sonuç:** Obezite cerrahisinin kilo vermede ve komorbiditelerin azalmasında etkili bir yöntem olduğunun yanısıra, bireylerin kronik ilaç kullanımında azalma ve uyku kalitesinde, yürüme mesafesinde artma olduğu istatistiksel olarak anlamlı çıktığı saptanmıştır.

**Anahtar Sözcükler:** Obez birey, Obezite cerrahisi, İlaç kullanımı, Yürüme mesafesi, Obeziteye eşlik eden komorbidite

ORCID: Kadir Yildirim / 0000-0001-7208-2170, Kübra Gümüştökin / 0000-0002-4204-607X, Yasemin Özyer / 0000-0002-2706-8107

Correspondence Address / Yazışma Adresi:

Kadir YILDIRIM

Medical Park Hospital, Department of General Surgery, Samsun, Turkey  
Phone: +90 544 375 28 75 • E-mail: kdryldrm@windowslive.com

DOI: 10.25048/tudod.1174294

Received / Geliş tarihi : 12.09.2022

Revision / Revizyon tarihi : 06.12.2022

Accepted / Kabul tarihi : 13.12.2022



## INTRODUCTION

Obesity is a chronic condition that is described as an epidemic public health problem according to data from the World Health Organization (WHO) and is recognized as one of the ten most risky illnesses (1-2). Obesity is among the leading preventable illnesses that cause mortality. According to 2017 data from WHO, there are more than 650 million obese individuals over the age of 18 worldwide. The prevalence of obesity is increasing in Turkey as well as in the world (2). The Obesity and Hypertension Survey in Turkey, which screened approximately 25,000 people, revealed that the prevalence of obesity was 36% in women, 21.5% in men, and 25% in the population (3). Many diseases such as diabetes (DM), hypertension (HT), coronary artery disease, fatty liver disease, sleep apnea, osteoarthritis, and even cancer are comorbidities associated with obesity (4).

Obesity is linked to many chronic illnesses, and its intensifying effect on morbidity and mortality is quite clear (1-3). Excessive weight gain negatively affects the physical functions of obese individuals, such as walking, lifting, carrying, and pushing (5). In addition to physical comorbidities, the incidence of psychiatric disorders is also high in obese individuals (6). Depression is the most common of those. Obesity brings about many psychological problems for individuals. Obese individuals who are dissatisfied with their appearance can become depressed. All these physical and psychosocial circumstances resulting from obesity negatively affect the daily lives, quality of life, and comfort of individuals (7). Additionally, due to the comorbidity of obesity with many physiological and psychiatric illnesses, the need to take multiple medications for individuals become unavoidable (8).

Bariatric surgery is an effective method of inducing and continuing weight loss, maintaining remission, as well as assisting in the treatment and prevention of diseases that occur due to obesity, and reducing the use of medications (6, 9). Therefore, bariatric surgery is an effective and safe option in the treatment of morbid obesity. Consequently, treatment is an essential requirement for improving the quality of life and comfort of obese individual (10).

The aim of this study is to reveal the changes in drug use and walking distance of individuals after bariatric surgery.

## MATERIAL and METHODS

### Research Design and Sampling

This retrospective study was conducted in the General Surgery Clinic of a hospital in Samsun. The sampling of the study was established as 165 people with a 5% type-I error and 95% confidence interval. In line with the inclusion cri-

teria of the study, individuals who agreed to participate in the study for its duration who were over 18 years old, literate and had no communication problems were included in the study 1 year after their operations. The data of the study were collected between June 2022 and July 2022. Study data were collected by making phone calls to the individuals and asking them the survey questions. Individuals were asked to comment on their status before and after the surgery.

### Measurement Tools

The researchers collected the data for the study using the Descriptive Information Form and the Walking Impairment Questionnaire (WIQ), which they had created according to the literature.

### Descriptive Information Form

The descriptive information form consists of questions about the age, marital status, height, weight, sleep quality, and history of chronic illness of the participating individuals, as well as the medications they take and medications they discontinued following the surgery.

### Walking Impairment Questionnaire (WIQ)

“Walking Impairment Questionnaire” (WIQ) is the most frequently used self-report tool in the clinic and it determines walking distance and capacity (11-13). The first seven questions of the tool constitute the section in which claudication and differential diagnosis are evaluated individually, while the following 14 items constitute the scale section, which is scored from 0 – 4 (unable to do - no difficulty) on the Likert scale and upon which validity and reliability analyses are conducted. The weights of each question in the scale, as well as those in the subscales on walking distance, walking speed, and stair climbing, are evaluated, and total and subscale scores are calculated to reach a score between 0 - 100. The Turkish version of the scale was used in this study (11).

### Statistical Analysis

Statistical results of the study were analyzed using the IBM SPSS software. The t-test was used in analyzing the numbers, percentages, mean and standard deviations, and independent groups, while Kruskal-Wallis analysis and Mann-Whitney U test were used for measurements of non-normal distribution.  $P < 0.05$  was considered significant for all tests.

G-Power 3.1.9.4 software was used for power analysis. 5% margin of error ( $p < 0.05$ ) was taken while calculating the power value. In the study carried out, the effect value was calculated as approximately  $d = 0.459$  within the scope of Mann-Whitney U-test, and the power value of the study was determined as 0.757. The Cronbach's alpha value for

the scale total scores obtained from this study was calculated as 0.953. Whether the data fit the normal distribution was tested with the Shapiro Wilk test.

## RESULTS

Results were presented under three headings in this study: the descriptive characteristics of the individuals, the characteristics of the body mass indexes of the individuals from before and after the surgery, and the examination of the Walking Impairment Questionnaire according to different variables from before and after the surgery.

Of the individuals who participated in the study, 52.1% were female and 47.9% were male. 50.9% of the individuals who participated in the study were married. 55.2% of the participants had a bachelor's degree. 40% of the participants had no other chronic illnesses 47.3% of the participants discontinued their medication after surgery. 81.8% of individuals reported improved sleep quality compared to the period before the operation. Prior to the surgery, 52.7% of the participating individuals used psychiatric medication, 57.5% used diabetes medication, and 30.3% used heart medication. 72.4% of those using psychiatric medication, 57.5% of those using diabetes medication, and 16% of those using heart medication discontinued medication use after surgery.

The mean age of the study participants was 40.22 (23-59). The mean body mass index of the participants was 39.63 before surgery and 23.94 after surgery.

The difference between the participants' mean overall WIQ score before surgery ( $87.97 \pm 7.82$ ) and their mean overall WIQ score after surgery ( $92.11 \pm 8.25$ ) was tested with the Wilcoxon signed-rank test for two related samples as the data were not normally distributed. The difference between the means was significant ( $p < 0.05$ ). The difference between the mean WIQ score of male and female participants before surgery and the mean WIQ score after surgery was tested with the Wilcoxon signed-rank test for two related samples, as the data were not normally distributed. The difference between the means was significant ( $p < 0.05$ ). A comparison of the mean group scale scores of the participants according to the state of having a chronic illness and sleep quality revealed that the data did not show normal distribution according to the state of having a chronic illness in the statistical tests. Therefore, for mean (median) comparisons, the Mann-Whitney U test, one of the non-parametric tests, was used. The difference between the mean WIQ scores before and after the surgeries of the participants with/without chronic illnesses and the participants with better/same sleep quality before the surgery was tested with the Wilcoxon signed-rank test for two related samples, as the data were not normally distributed. The difference between the means was significant ( $p < 0.05$ ).

## DISCUSSION

Obesity, which develops as a result of the interaction of genes and environmental causes, is one of the most common and serious health problems in the world and in Turkey (14). Comorbidities accompanying obesity increase the individuals' use of medication, limit their mobility, make it difficult for them to walk, impair their quality of life, and shorten their life span (7).

There is a close link between obesity and type 2 diabetes which led to the emergence of the term "diabesity" in the 1970s. One study showed that the fasting insulin, glucose, and triglyceride concentrations of young males, who had no history of diabetes in their families, who overrate for 6 months, and whose body mass index was increased up to 28, were reversibly increased and that their glucose tolerance became impaired (15).

There are studies in the literature that demonstrate many problems, such as systemic hypertension, sleep apnea, respiratory problems, hypoventilation, and cardiac disorders are improved in individuals who lose weight following bariatric surgery (14, 16).

Vilarrasa et al. found in their study that bariatric surgery helped improve diabetes complications in individuals with type 1 diabetes (17). In his study, Buchwald and Oien concluded that type 2 diabetes clinical symptoms showed improvement in individuals who had bariatric surgery (18). Bariatric surgery also reportedly leads to an improvement in hypertension and endocrine disorders (19-20). Our study showed that individuals discontinued 82.1% of their diabetes medications and 16% of their heart medications after surgery.

In a systematic review and meta-analysis study, Kwok concluded that bariatric surgery reduces mortality due to heart attack, stroke, and cardiovascular events in individuals (21).

Studies conducted in Turkey have also shown that psychiatric disorders are common in obese individuals. Eren and Erdi found in their study that 81.3% of obese individuals had major depressive disorder (22). In a study examining the psychiatric medication use of individuals within one year after bariatric surgery, Hawkins et al. found that there was a 36% decrease in the use of psychiatric medications (23). Our study concluded that among the participants who used psychiatric drugs, 72.4% discontinued their medications after surgery (Table 1).

Our study shows that there is an approximately 14% decrease in the body mass index of individuals (Table 2). Even though the goal of bariatric surgery is to ensure and maintain weight loss, the surgery has further positive effects on individuals (24, 25).

Obesity is one of the main reasons that increase the prevalence of sleep apnea. A study found that 81.4% of individuals with sleep apnea were obese (26). In our study, 81.8% of the participants reported that their sleep quality was better than before the surgery (Table 1).

High body mass index in healthy young people and adults makes it difficult to maintain postural balance and negatively affects walking. Bariatric surgery has a positive effect

**Table 1.** Results Pertaining to the Descriptive Characteristics of the Individuals

Descriptive Characteristics of the Individuals		Findings (n=165)
Gender, n(%)	Female	86(52.1)
	Male	79(47.9)
Marital Status, n(%)	Married	84(50.9)
	Single	81(49.1)
Educational Status, n(%)	Primary school	15(9.1)
	Middle school	9(5.5)
	High school	44(26.7)
	Undergraduate	91(55.2)
Chronic illness, n(%)	No	66(40.0)
	Yes	99(60.0)
Quality of sleep, n(%)	Same as before surgery	30(18.2)
	Better than before surgery	135(81.8)
Use of medication prior to surgery, n(%)	Psychiatric medication	87(52.7)
	Diabetes medication	95(57.5)
	Heart medication	50(30.3)
Medication discontinued after surgery, n(%)	Psychiatric medication	63(72.4)
	Diabetes medication	78(82.1)
	Heart medication	8(16.0)

on increasing walking distance via the reduction of comorbidities and improvements to physical health problems (22, 27). Our study found a significant increase in the walking distance of the participants following the surgery (Table 2).

In conclusion, bariatric surgery has significant and sustained effects on weight loss and significantly improves comorbidities that are associated with obesity in most individuals. The results of our study show that there was a decrease in the participants' use of diabetic, cardiac, and psychiatric medications and an increase in their walking distance after bariatric surgery. These results also demonstrate that the participating individuals have reported having better sleep quality in comparison to before the surgery. To ensure that successful results are permanent, it is necessary to adhere to the professional advice and provide lifelong follow-ups and individual-focused support.

#### Acknowledgement

None

#### Author Contributions

**Kadir Yıldırım** and **Kübra Gümüştekin** conducted design of project, ethical and project processes, modelling. **Kadir Yıldırım** and **Yasemin Özyer** conducted statistical analysis, translation and constitution of full text.

#### Conflicts of Interest

The authors have reported no conflict of interest.

#### Financial Disclosure

No funding was received for conducting this study.

#### Ethical Approval

In addition to scientific principles, universal ethical principles were also observed during the performance of the study. The study adhered to the principles stated in the Declaration of Helsinki. Before the study could be conducted, written permissions were obtained from the Istinye University, Protocol No. 22-82.

**Table 2:** Examination of the Walking Impairment Questionnaire According to Different Variables from Before and After the Surgery

Walking Impairment Questionnaire According to Variables*		Before the Surgery		After the Surgery		Test value	p
		Median (Min-Max)	Mean ± SD	Median (Min-Max)	Mean ± SD		
Sex	Female	90(70-100)	87.6±9.0	96(13-40)	28.04±8.45	7.543***	<0.001**
	Male	90(72-100)	88.4±6.2	93(10-40)	27.71±8.29	6.968***	<0.001**
Chronic illnesses	Yes	90(15-40)	24,86±6,35	94(11-38)	25.08±9.09	7.985***	<0.001**
	No	88(10-38)	20,00±6,41	100(11-39)	25.21±8.89	6.461***	<0.001**
Quality of sleep	Better	90(10-20)	14,67±2,96	93(6-20)	14.50±3.82	4.203***	<0.001**
	Same	93(7-17)	10,71±2,82	100(7-20)	14.67±3.78	9.369***	<0.001**

\*All variables show with mean ±Standard Deviation (SD), median and minimum-maximum values. \*\*Mann-Whitney U test, \*\*\*Wilcoxon T test. \*\*P<0.05, statistically significant.



### Peer Review Process

Extremely peer-reviewed.

### REFERENCES

- Jumbe SE. Post-surgical cliff after weight loss surgery: accounts of patients and their health care professionals: University of the West of England; 2017.
- Dizlek D, Çatal E. Düzce Üniversitesi Bilim ve Teknoloji Dergisi. Morbid obezitede bariatrik cerrahi sonrası hasta sonuçları. 2018;6(2):501-12.
- Ağagündüz D, Mortaş H, Akbulut G. Bariatrik Ve Metabolik Cerrahide Tıbbi Beslenme Tedavisi-III. 2018.
- Mitchell JE, King WC, Chen JY, Devlin MJ, Flum D, Garcia L, Inabet W, Pender JR, Kalarchian MA, Khandelwal S. Obesity. Course of depressive symptoms and treatment in the longitudinal assessment of bariatric surgery (LABS-2) study. 2014;22(8):1799-806.
- Garver MJ, Focht BC, Dials J, Rose M, Lucas AR, Devor ST, Emery CF, Hackshaw KV, Rejeski WJ. Arthritis. Weight status and differences in mobility performance, pain symptoms, and physical activity in older, knee osteoarthritis patients. 2014;2014.
- Hayden MJ, Dixon JB, Dixon ME, Shea TL, O'Brien PE. Obesity surgery. Characterization of the improvement in depressive symptoms following bariatric surgery. 2011;21(3):328-35.
- Sarwer DB, Steffen KJ. Eur Eat Disord Rev. Quality of Life, Body Image and Sexual Functioning in Bariatric Surgery Patients. 2015;23(6):504-8.
- Marcon ER, Baglioni S, Bittencourt L, Lopes CL, Neumann CR, Trindade MR. Obes Surg. What Is the Best Treatment before Bariatric Surgery? Exercise, Exercise and Group Therapy, or Conventional Waiting: a Randomized Controlled Trial. 2017;27(3):763-73.
- Baete S, Vercruyse G, Vander Laenen M, De Vooght P, Van Melkebeek J, Dylst D, Beran M, Van Zundert J, Heylen R, Boer W, Van Boxstael S, Fret T, Verhelst H, De Deyne C, Jans F, Vanelderden P. Anesth Analg. The Effect of Deep Versus Moderate Neuromuscular Block on Surgical Conditions and Postoperative Respiratory Function in Bariatric Laparoscopic Surgery: A Randomized, Double Blind Clinical Trial. 2017;124(5):1469-75.
- Janik MR, Rogula T, Bielecka I, Kwiatkowski A, Paśnik K. Obes Surg. Quality of Life and Bariatric Surgery: Cross-Sectional Study and Analysis of Factors Influencing Outcome. 2016;26(12):2849-55.
- Kara, A., Özçakar, N., & Kartal, M. (2016). Periferik arter hastalığında "yürüme mesafesinin azalması ölçeği" geçerlilik ve güvenilirlik çalışması. Nobel Med, 12(1), 67-73.
- Sara A. Myers, Jason M. Johanning, Nick Stergiou, Thomas G. Lynch, G. Matthew Longo, Iraklis I. Pipinos. Claudication distances and the Walking Impairment Questionnaire best describe the ambulatory limitations in patients with symptomatic peripheral arterial disease, J Vasc Surg 2008; 47: 550-555.
- Chetter IC, Spark JJ, Kent PJ, Berridge DC, Scott DJ, Kester RC. Percutaneous transluminal angioplasty for intermittent claudication: Evidence on which to base the medicine. Eur J Vasc Endovasc Surg 1998;16:477-84.
- Eldar S, Heneghan HM, Brethauer SA, Schauer PR. Int J Obes (Lond). Bariatric surgery for treatment of obesity. 2011;35 Suppl 3:S16-21.
- Noah J, Smith A, Birch D, Karmali S. J Minim Invasive Surg Sci. The metabolic effects of laparoscopic sleeve gastrectomy: a review. 2013;2(3):3-7.
- Richardson DW, Mason ME, Vinik AI. Endocrinol Metab Clin North Am. Update: metabolic and cardiovascular consequences of bariatric surgery. 2011;40(1):81-96, viii.
- Vilarrasa N, Rubio MA, Miñambres I, Flores L, Caixàs A, Ciudin A, Bueno M, García-Luna PP, Ballesteros-Pomar MD, Ruiz-Adana M. Obesity surgery. Long-term outcomes in patients with morbid obesity and type 1 diabetes undergoing bariatric surgery. 2017;27(4):856-63.
- Buchwald H, Oien DM. Obesity surgery. Metabolic/bariatric surgery worldwide 2008. 2009;19(12):1605-11.
- Ochner CN, Gibson C, Carnell S, Dambkowski C, Geliebter A. Physiol Behav. The neurohormonal regulation of energy intake in relation to bariatric surgery for obesity. 2010;100(5):549-59.
- Marsk R, Näslund E, Freedman J, Tynelius P, Rasmussen F. Br J Surg. Bariatric surgery reduces mortality in Swedish men. 2010;97(6):877-83.
- Kwok CS, Pradhan A, Khan MA, Anderson SG, Keavney BD, Myint PK, Mamas MA, Loke YK. Int J Cardiol. Bariatric surgery and its impact on cardiovascular disease and mortality: a systematic review and meta-analysis. 2014;173(1):20-8.
- Eren İ, Erdi Ö. Klinik Psikiyatri. Obez hastalarda psikiyatrik bozuklukların sıklığı. 2003;6(3):152-7.
- Hawkins M, Lee A, Leung S, Hawa R, Wnuk S, Yanofsky R, Sockalingam S. Psychosomatics. Prevalence and Factors Associated With Psychiatric Medication Use in Bariatric Surgery Candidates. 2019;60(5):449-57.
- Monteiro F, Ponce DAN, Silva H, Pitta F, Carrilho AJF. Obes Surg. Physical Function, Quality of Life, and Energy Expenditure During Activities of Daily Living in Obese, Post-Bariatric Surgery, and Healthy Subjects. 2017;27(8):2138-44.
- Busetto L, Mozzi E, Schettino AM, Furbetta F, Giardiello C, Micheletto G, Piloni V. Surg Obes Relat Dis. Three years durability of the improvements in health-related quality of life observed after gastric banding. 2015;11(1):110-7.
- Ersoy E. Obstrüktif Uyku Apnesi Sendromlu Hastalarda Komorbidite ve Obezite Arasındaki İlişki: Kırklareli Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü; 2019. Sağlam F, Güven H. Okmeydanı Tıp Dergisi. Obezitenin cerrahi tedavisi. 2014;30(1):60-5.
- Andersen JR, Aasprang A, Karlsen T-I, Natvig GK, Våge V, Kolotkin RL. Surgery for Obesity and Related Diseases. Health-related quality of life after bariatric surgery: a systematic review of prospective long-term studies. 2015;11(2):466-73.

# Vitamin and Micronutrient Deficiency and Peripheral Polyneuropathy Following Intra-gastric Balloon Technique Used For Obese People: Preliminary Study

Sertaç Ata GÜLER<sup>1</sup>  , Alican GÜREŞİN<sup>1</sup> , Umut ONBAŞILAR<sup>2</sup> , Turgay ŞİMŞEK<sup>1</sup> ,  
Handan KAYA ÇELİK<sup>3</sup> , Nihat Zafer UTKAN<sup>1</sup> , Nuh Zafer CANTÜRK<sup>1</sup> 

<sup>1</sup>Kocaeli University Faculty of Medicine, Department of General Surgery, Kocaeli, Turkey

<sup>2</sup>Kocaeli University Faculty of Medicine, Kocaeli, Turkey

<sup>3</sup>Kocaeli University Faculty of Medicine, Department of Neurology, Kocaeli, Turkey

14<sup>th</sup> Endoscopic Laparoscopic Surgery Congress joint with MMESA Spring Meeting, Cyprus, 19-22 April 2019 as a verbal presentation (OP131) is presented.

Cite this article as: Güler SA et al. Vitamin and micronutrient deficiency and peripheral polyneuropathy following intra-gastric balloon technique used for obese people: Preliminary study. Turk J Diab Obes 2022;3: 208-214.

## ABSTRACT

**Aim:** Complications from malnourishment when treating obesity are common, especially following bariatric surgery. Peripheral polyneuropathy due to vitamin and micronutrient deficiency is the most commonly encountered complication of bariatric surgery. The objective of this study was to investigate if this technique may lead to peripheral polyneuropathy due to vitamin B1, B2, B6, B12, folate, zinc, iron, and copper deficiency.

**Material and Methods:** In this study nine patients whose obesity was treated with the Spatz3 intra-gastric balloon technique were investigated for vitamin and micronutrient deficiencies and any consequent peripheral polyneuropathy. Vitamin B1, B2, B6, B12, zinc, copper, iron and folate were measured. Electromyography (EMG) was used to evaluate peripheral polyneuropathy, based on the Toronto Clinical Neuropathy Score (TCNS).

**Results:** None of the patients had vitamin B1, B2 or B6 deficiency, whereas one patient (11%) had vitamin B12 and another one patient (11%) had folate deficiency. Copper deficiency was seen in five patients (55.6%), iron deficiency was seen in seven patients (77.8%) and zinc deficiency was seen in eight patients (88.9%). Two patients (22.2%) had abnormal sensory nerve velocity and were diagnosed with polyneuropathy. However, these two had normal concentrations of B vitamins and folate but were deficient for copper, iron, and zinc.

**Conclusion:** The intra-gastric balloon technique does not appear to be associated with peripheral polyneuropathy due to vitamin B deficiency. In our opinion it is a safe approach for obesity treatment in terms of the risk of peripheral polyneuropathy due to vitamin B deficiency.

**Keywords:** Obesity, Gastric balloon, Malnourishment, Vitamin B deficiency, Polyneuropathy

## Obez Kişilerde Kullanılan İntra-gastrik Balon Tekniği Sonrası Vitamin ve Mikrobesein Eksikliği ve Periferik Polinöropati: Ön Çalışma

### ÖZ

**Amaç:** Obezite tedavisi sırasında yetersiz beslenmeden kaynaklanan komplikasyonlar, özellikle bariatrik cerrahiye takiben yaygındır. Vitamin ve mikrobesein eksikliğine bağlı periferik polinöropati, obezite cerrahisinin en sık karşılaşılan komplikasyonudur. Bu çalışmanın amacı, bu tekniğin vitamin B1, B2, B6, B12, folat, çinko, demir ve bakır eksikliğine bağlı periferik polinöropatiye yol açıp açmayacağını araştırmaktır.

ORCID: Sertaç Ata Güler / 0000-0003-1616-9436, Alican Güreşin / 0000-0002-7724-2724, Umut Onbaşlar / 0000-0002-3121-5915, Turgay Şimşek / 0000-0002-5733-6301, Handan Kaya Çelik / 0000-0002-8277-9470, Nihat Zafer Utkan / 0000-0002-2133-3336, Nuh Zafer Cantürk / 0000-0002-0042-9742

Correspondence Address / Yazışma Adresi:

Sertaç Ata GÜLER

Kocaeli University Faculty of Medicine, Department of General Surgery, Kocaeli, Turkey  
Phone: +90 (505) 393 52 40 • E-mail: drsataguler@icloud.com

DOI: 10.25048/tudod.1142865

Received / Geliş tarihi : 09.07.2022

Revision / Revizyon tarihi : 26.09.2022

Accepted / Kabul tarihi : 13.10.2022

**Gereç ve Yöntemler:** Bu çalışmada, obezitesi Spatz3 intragastrik balon tekniği ile tedavi edilen dokuz hasta, vitamin ve mikrobesein eksiklikleri ve buna bağlı periferik polinöropati açısından araştırıldı. Vitamin B1, B2, B6, B12, çinko, bakır, demir ve folat değerleri ölçüldü. Toronto Klinik Nöropati Skoru (TCNS)'na göre periferik polinöropatiyi değerlendirmek için elektromiyografi (EMG) kullanıldı.

**Bulgular:** Hastaların hiçbirinde vitamin B1, B2 veya B6 eksikliği yoktu, bir hastada (%11) vitamin B12 ve başka bir hastada (%11) folat eksikliği vardı. Beş hastada (%55.6) bakır eksikliği, yedi hastada (%77.8) demir eksikliği ve sekiz hastada (%88.9) çinko eksikliği görüldü. İki hastada (%22.2) anormal duyu siniri hızı vardı ve polinöropati tanısı konuldu. Bununla birlikte bu ikisinin B vitamini ve folat konsantrasyonları normaldi ancak bakır, demir ve çinko eksikliği vardı.

**Sonuç:** İnteragastrik balon tekniği, B vitamini eksikliğinden kaynaklanan periferik polinöropati ile ilişkili görünmemektedir. B vitamini eksikliğine bağlı periferik polinöropati riski açısından obezite tedavisi için güvenli bir yaklaşım olduğunu düşünüyoruz.

**Anahtar Sözcükler:** Obezite, Mide balonu, Yetersiz beslenme, B vitamini eksikliği, Polinöropati

## INTRODUCTION

Obesity is an abnormal or excessive amount of fat accumulation, according to the World Health Organization (WHO)'s definition. Obesity affects more than 400 million adults worldwide and approximately 78 million adults in the United States of America (USA) (1). In 2015 among all the Organization for Economic Co-operation and Development (OECD) Countries, 19.5% of the adult population was obese (22.3% in Turkey) and this figure is expected to rise in the coming years (2).

Bariatric surgery is currently the only modality that provides a significant, sustained weight loss for morbidly obese patients, with resultant improvement in obesity-related comorbidities (3, 4). The most important long-term adverse effects are deficiencies of vitamins and micronutrients, especially after diversionary malabsorptive operations. Gastric-restrictive operations have mostly caused iron deficiency in menstruating women, owing to reduced intake of meat. Also, excessive vomiting can cause thiamine deficiency, resulting in neuropathy (5, 6).

Due to the high risk of complications, safer and effective treatments have been developed. There are several different techniques based on the same principle, and intragastric balloon technique is one of the most effective ones (7). Intragastric balloon technique is a minimally invasive and temporary method of inducing weight loss. It relies upon a soft, saline-filled balloon being placed in the stomach to promote the feeling of satiety and restrict food ingestion. Another possible mechanism of action that may also contribute to weight loss is by delaying gastric emptying (8, 9). Any balloon with a volume of 400 mL or greater can induce satiety (10). There are six different procedures available for the intragastric balloon technique. These are; Fluid-supplied Orbera (Apollo Endosurgery, Texas, USA), Spatz Adjustable Balloon system (Spatz FGIA, New York, USA), ReShape DualBalloon System (Reshape Medical, San Clemente, CA, USA), The Eclipse (Allurion Technologies,

Massachusetts, USA), Air-supplied Obalon (Obalon Therapeutics, California, USA) and Heliosphere BAG (Sante Actions, Vienna, France) (11). The intragastric balloon technique may play diverse roles in obesity treatment; as a preliminary therapy for bariatric surgery, a metabolic therapy, or a primary therapy for obesity for the patients who are contraindicated for the surgical procedures (12).

Micronutrient deficiencies are major concerns after bariatric surgeries (13). Evidence shows that micronutrient deficiencies such as iron, vitamin B6 and vitamin B12 occur among obese individuals after surgeries worldwide (14, 15).

Neurological complications may result from these vitamin and micronutrient deficiencies. Neurologic complications occur in the months and years succeeding the surgery in 5-16% of all patients undergoing any type of bariatric surgery. More than half (54%) of these neurologic complications are peripheral neuropathies, 9% comprise one or more cranial neuropathies, 2% are myelopathies and 35% are encephalopathies (16, 17). Carpal Tunnel Syndrome is seen in 7% of patients who underwent gastric bypass surgery (18, 19). Deficiency of vitamin B1 may cause both acute and chronic complications such as Wernicke's encephalopathy (20). Vitamin B2 deficiency is associated with burning feet syndrome (21). Deficiency of vitamin B6 may cause peripheral neuropathies, optical neuropathy and myopathies (22).

The aim of this study was to identify if the intragastric balloon technique, which is used as an alternative in obesity treatment, may cause peripheral polyneuropathy due to deficiency of vitamins and micronutrients.

## MATERIAL and METHODS

### Study Design

Patients were analyzed between November 2017 and March 2020 retrospectively. Morbidly obese patients who were treated with the Spatz3 intragastric balloon (Spatz FGIA, New York, USA) technique at Kocaeli University School

of Medicine, Bariatric Unit of the Department of General Surgery were included in the study.

Ethical approval was received for this study from The Ethical Committee of the Research, Health & Science Center-Kocaeli University with 18.10.2017/KOGOEK01.2 approval number. Written informed consent was obtained from patients prior to recruitment to the study.

### **Inclusion and Exclusion Criteria**

Patients were eligible for the study if they had been treated with the Spatz3 Adjustable Intra-gastric Balloon System® (Spatz FGIA, New York, USA) for morbid obesity and the balloon was still in situ., were aged between 18 – 60 years and had body mass index (BMI) over 35. Only patients who had the intra-gastric balloon for more than six months were included. Patients having the balloon for lesser than six months or who had finished the treatment period and balloons had been taken out were excluded. All patients had a multidisciplinary obesity team examination- including chest, cardiac and endocrinological tests before the procedure. No supplementary multivitamins were given to those patients during the study period. Exclusion criteria also included any patients having type 2 diabetes mellitus, any neurological disorders detected through neurological physical examination or any vitamin and micronutrient deficiency prior to intra-gastric balloon insertion.

### **Outcomes/Endpoints**

Patients taking part in the study were investigated for vitamin and micronutrient deficiencies and peripheral polyneuropathy.

### **Objectives**

The main objective was to determine if vitamin and micronutrient deficiency occurred during obesity treatment with the intra-gastric balloon technique. In addition, as a secondary objective, the presence of peripheral polyneuropathy, possibly due to vitamin deficiency was assessed.

### **Data**

Patients' demographic and clinical data were retrieved from their hospital files in Nucleus Medical Information System- XCE (Monad Software and Consulting, Çankaya, Ankara). Demographic data included gender, age and BMI before intra-gastric balloon insertion, and at the time of data collection were recorded.

### **Blood Collection/Analysis**

Blood samples were taken after overnight fasting in the Department of General Surgery, Kocaeli University Hospital. Blood levels of vitamins B1, B2, B6, B12 and

folate, also copper, iron, zinc were measured. Total blood Ethylenediaminetetraacetic acid (EDTA) samples were obtained for vitamin B1 and B2 assays. All other vitamins and elements were assessed in serum samples. Serum samples were prepared immediately after drawing by centrifugation at 3500 rpm for 15 minutes and then transferred to the laboratory. Vitamin B12 and folate were both measured using the chemiluminescent enzyme immunoassay method. High-performance liquid chromatography method was used for analysis for vitamins B1, B2 and B6. Copper, iron, and zinc were measured with using an inductively coupled plasma (ICP) Optical Emission Spectrometry analyser.

### **Electromyography (EMG)**

Polyneuropathy assessment was based on the Toronto Clinical Neuropathy Score (TCNS). Polyneuropathy grade results were scored out of 36. Findings were accepted as polyneuropathy if TCNS score was 7 or above. Quantitative sensory testing findings were exempted from this study. The Nicolet® EDX Synergy System (Natus Neurology Inc, Middleton, Wisconsin, USA) was used for EMG. The right extremities of all patients were used because all of their dominant sides were the right. During the EMG examination; right ulnar nerve to the fifth digit (antidromic) velocity, right sural nerve to ankle (calf) velocity, right ulnar nerve to abductor digiti minimi muscle (ADMM) velocity, right peroneal nerve to extensor digitorum brevis muscle (EDBM) velocity were recorded as meter per second (m/s). Also, F minimum waves of the right median nerve to abductor pollicis brevis muscle (APBM) and right tibial nerve to abductor hallucis muscle (AHM) were recorded in milliseconds. Patients' extremity temperature, lower and upper extremities' sensory and motor nerve conductions were examined carefully.

### **Intra-gastric Balloon Technique**

The Spatz3 Adjustable Balloon System (Spatz FGIA, New York, USA) was used. Balloon volume may range from 400 -700 milliliters. The maximum placement period for the Spatz3 Adjustable Balloon System (Spatz FGIA, New York, USA) is 12 months. All patients were treated endoscopically after the approval of the multidisciplinary obesity treatment team which included the surgeon, nutritionist and endocrinologist. All patients were also requested to regularly report back for check-up after the procedure by the obesity treatment team.

### **Statistical Analysis**

Statistical analysis was performed using IBM-SPSS 20 (IBM Inc, Chicago, Ill, USA). Kolmogorov-Smirnov Test was used to compare normally distributed continuous variables.



Median (25<sup>th</sup> – 75<sup>th</sup> Percentiles) were used for non-normally distributed numeric variables and categorically distributed variables are shown as Frequency (Percentage).

## RESULTS

Over a period of three years, 12 patients have undergone an intragastric balloon technique. Nine patients (8 female) in whom the balloon was still in situ and who also met the other inclusion criteria for the study consented to participate. Eight of the subjects (89%) were female. Three patients were excluded from the study because the intragastric balloon had been removed before the study period. The pre-operative median BMI was 41.80. Median BMI at data collection was 35.29. The time elapsed from balloon emplacement in patients to the time of data collection was 11.3 months. Demographic data are shown in Table 1. There were no patients with vitamin B1, B2 or B6 deficiency. Vitamin B12 and folate deficiencies were seen in one patient each (11%). Copper (Cu), iron (Fe) and zinc (Zn) deficiency was investigated. Copper deficiency was seen in five patients (55.6%), iron deficiency was seen in seven patients (77.8%), and zinc deficiency was seen in eight patients (88.9%). All findings related to vitamins and micronutrients are shown in Table 2.

Nerve conduction studies showed two patients (22.2%) appeared to have weakened nerve velocity at the right ulnar nerve to the fifth digit (antidromic). The sural nerve to ankle (calf) velocity was found to be abnormal in two patients (23.2%). At the motor nerves, no patient presented with the abnormal right ulnar nerve to ADMM or the right peroneal nerve to EDBM. With regard to the results of F minimum waves, neither the right median nerve to APBM nor the right tibial nerve to AHM were found to be in the pathological range in any of the patients. Nerve conduction data are shown in Table 2.

## DISCUSSION

EMG results show that two patients (22.2%) were diagnosed with polyneuropathy. Thus seven patients (78%) had no evidence of polyneuropathy and had normal results. The two patients who had polyneuropathy indicated by abnormal EMG findings were investigated for vitamin and micronutrient concentrations and their results are shown in Table 3. Both were found to be deficient for copper and zinc. In addition one suffered from iron deficiency and the other from vitamin B12 deficiency.

According to WHO reports, more than 1.9 billion adults aged 18 years and older are overweight and of these, over 650 million adults are obese (23). Bariatric surgery is an effective procedure for weight loss in morbidly obese

**Table 1:** Description of study patients.

Parameters	Findings (n = 9)
Age, year [Median (IQR 25 – 75)]	40 (36.5 – 54.5)
Pre-operative BMI, kg/m <sup>2</sup> [Median (IQR 25 – 75)]	41.8 (39.5 – 45.0)
Pre-operative weight, kg [Median (IQR 25 – 75)]	120 (95 – 127)
Weight at blood collection, kg [Median (IQR 25 – 75)]	102 (75 – 111)
BMI at blood collection, kg [Median (IQR 25 – 75)]	35.3 (31.2 – 38.6)
Sex,	
Female [n (%)]	8 (89)
Male [n (%)]	1 (11)
Elapsed time since balloon emplacement, months [Median (IQR 25 – 75)]	11.3 (9 – 14)

**IQR:** Interquartile Range, **BMI:** Body mass index, **kg:** kilograms

patients, refractory to diet and/or exercise programs. However neurological complications have been reported to be associated with bariatric surgery. There are a number of neurological complications that can result from bariatric surgery, with most of them being irreversible (17, 24). Neurological complications can involve the entire nervous system ranging from diffuse encephalopathy to peripheral neuropathy, to myopathy. Among the neurological complications seen after bariatric surgery, peripheral neuropathies are the most commonly reported and may affect up to 16% of operated patients (18).

Malnutrition is not uncommon for morbidly obese patients prior to bariatric surgery. Twenty-nine percent of patients were thiamine-deficient among 379 consecutive patients undergoing bariatric surgery, as reported by Flancbaum (25). The most common nutrient deficiencies following bariatric surgery are deficiencies of thiamine, vitamin B12 and copper (26). Bariatric procedures cause or worsen malnutrition by restriction of intake or combined restriction of intake and impaired absorption. Peripheral neurological complications after bariatric surgery are probably related to multiple nutritional deficiencies but especially to vitamin and micronutrient deficiency.

The most common vitamin deficiency seen after bariatric surgery is thiamin deficiency. In this study, the thiamin levels of patients undergoing intragastric balloon, rather than bariatric surgery were monitored. Since thiamine levels of all patients were found in the normal range, it suggests that the intragastric balloon technique does not cause Korsakoff syndrome or other chronic complications resulting from thiamine deficiency.

In this study none of the patients with peripheral polyneuropathy had vitamin B1 deficiency. Neither were they deficient in vitamin B2 or B6, regardless of whether they had peripheral polyneuropathy or not. This suggests that the intragastric balloon technique does not cause any peripheral polyneuropathy due to B vitamin deficiency.

**Table 2:** Vitamins and micronutrients status and nerve conduction study of patients.

Vitamins and Micronutrients		Values (n=9)
Vitamin B1 [Thiamine] (µg/L)	Reference Value	25 – 75
	Median (IQR 25 – 75)	49 (34.5 – 53.5)
	Deficiency [n (%)]	0 (0)
Vitamin B2 [Flavin Adenine Dinucleotide (FAD)] (µg/L)	Reference Value	137 – 370
	Median (IQR 25 – 75)	234 (201.5 – 262.5)
	Deficiency [n (%)]	0 (0)
Vitamin B6 [Pyridoxal Phosphate (PLP)] (µg/L)	Reference Value	5 – 50
	Median (IQR 25 – 75)	13 (10 – 19)
	Deficiency [n (%)]	0 (0)
Vitamin B12 (ng/mL)	Reference Value	145 – 505
	Median (IQR 25 – 75)	214 (174.0 – 251.5)
	Deficiency [n (%)]	1 (11)
Folate (ng/mL)	Reference Value	3.1 – 19.9
	Median (IQR 25 – 75)	7 (6 – 11)
	Deficiency [n (%)]	1 (11)
Copper (mg/L)	Reference Value	0.70 – 1.40
	Median (IQR 25 – 75)	0.69 (0.57 – 0.77)
	Deficiency [n (%)]	5 (55.6)
Iron (mg/L)	Reference Value	0.8 – 1.8
	Median (IQR 25 – 75)	0,76 (0.50 – 0.84)
	Deficiency [n (%)]	7 (77.8)
Zinc (mg/L)	Reference Value	0.7 – 1.2
	Median (IQR 25 – 75)	0.5 (0.45 – 0.54)
	Deficiency [n (%)]	8 (88.9)
<b>Nerve Data</b>		
R Ulnar - Digit V (Antidromic) Velocity (m/s)	Reference Value	50
	Median (IQR 25 – 75)	53 (51.5 – 58.0)
	Slacked [n (%)]	2 (22.2)
R Sural - Ankle (Calf) Velocity (m/s)	Reference Value	40
	Median (IQR 25 – 75)	45 (39 – 51)
	Slacked [n (%)]	2 (22.2)
R Ulnar - ADM Velocity (m/s)	Reference Value	50
	Median (IQR 25 – 75)	61 (56.5 – 64.0)
	Slacked [n (%)]	0 (0)
R Peroneal - EDB Velocity (m/s)	Reference Value	40
	Median (IQR 25 – 75)	45 (43.5 – 53.5)
	Slacked [n (%)]	0 (0)
R Median - APB F min (ms)	Reference Value	32
	Median (IQR 25 – 75)	27 (24 – 30)
	Pathological [n (%)]	0 (0)
R Tibial - AH F min (ms)	Reference Value	56
	Median (IQR 25 – 75)	47 (43.0 – 54.5)
	Pathological [n (%)]	0 (0)

Deficiencies were defined based on the number of subjects below the lower limit of normal.

Neuropathy was defined based on the number of subjects above the low limit of normal values

**R:** Right; **IQR:** Interquartile Range, **m/s:** meters per second, **ms:** millisecond, **ADMM:** Abductor digiti minimi muscle, **EDBM:** Extensor digitorum brevis muscle, **APBM:** Abductor pollicis brevis muscle, **AHM:** Abductor hallucis muscle, **F min:** Minimum F waves

**Table 3:** Deficiencies and pathological findings in patients diagnosed with polyneuropathy.

	Age	Sex	Deficient Vitamins and Micronutrients	EMG Pathologies
Patient 1	65	F	Copper (Cu)	R Ulnar - Digit V (Antidromic) Velocity m/s
			Iron (Fe)	R Sural - Ankle (Calf) Velocity m/s
			Zinc (Zn)	
Patient 2	40	F	Vitamin B12	R Ulnar - Digit V (Antidromic) Velocity m/s
			Copper (Cu)	R Sural - Ankle (Calf) Velocity m/s
			Zinc (Zn)	

EMG: Electromyography, m/s: meters per second

One patient (11%) had folate deficiency with a measured concentration of 2,97 ng/mL which is just below our laboratory reference range of 3.1 – 19.9 ng/mL. This patient was not diagnosed with peripheral polyneuropathy. Another one patient (11%) was deficient in vitamin B12 with a concentration of 115 ng/mL (reference range 145 – 505 ng/mL). This patient was diagnosed with peripheral polyneuropathy. This subject also had copper and zinc deficiency. Of our nine subjects, five (55.6%) had low copper levels and this included both patients who were diagnosed with peripheral polyneuropathy. Eight patients (88.9%) had zinc deficiency, again including both patients diagnosed with peripheral polyneuropathy. Iron deficiency was present in seven (77.8%) which again included one of the patients diagnosed with peripheral polyneuropathy but, interestingly, not the other.

It is a known issue that comparisons between intragastric balloon and bariatric surgery can not be carried out. Because intragastric balloon technique is a transient procedure while surgical procedures are definitive procedures. The comparisons might be done if the balloons were left in place for many years paradoxically, like a bariatric operation, whether they would cause hypovitaminosis or not. Also weight loss between the two procedures are different, and therefore the consequent possible hypovitaminosis and/or micronutrient deficiency, is different. But in this experimental study we just tried to show the effect of intragastric balloon technique on peripheral neuropathy and vitamin and mineral deficiency as a separate treatment not as a comparison of surgical procedures.

The main limitation of this study is the small sample size making detailed statistical analysis of the outcome unreliable. However this study is the most comprehensive to date as a search for literature on the intragastric balloon technique in relation to neurological complications and peripheral polyneuropathy reveals only two other articles. One of these is a case report and the other article has only one intragastric balloon patient (20). We suggest that this study

is therefore timely and valuable although there is a need for larger sample-sized, prospective randomized studies of the association between intragastric balloon placement and neuropathies in the treatment of obese patients. In this preliminary study, we realized that we should examine the pre-procedural EMG findings in the next study.

Peripheral polyneuropathy is a significant complication resulting from vitamin and micronutrient deficiency, which has been reported to arise from bariatric surgery. It is unclear if the intragastric balloon technique, which appears to be an effective alternative for obesity treatment also induces peripheral polyneuropathy complications due to vitamin and micronutrient deficiency. There was no evidence that the intragastric balloon technique caused polyneuropathy due to vitamin B1, B2, B6, folate and B12 deficiency in this study. However the intragastric balloon technique appears to lead to micronutrient deficiencies including a high prevalence of zinc, iron, and copper deficiency. For this reason, it is suggested that routine micronutrient investigation and appropriate replacement are needed during intragastric balloon treatment.

#### Acknowledgement

The authors thank Prof. Ümit Bora Barutçu, M.D., Prof. Meltem Özlen Dillioğlugil, M.D. for their help in the study. Also, the authors appreciate Jeremy Jones's help in revising the article.

#### Author Contributions

Concept: **Sertaç Ata Güler, Umut Onbaşilar**, Design: **Sertaç Ata Güler, Alican Güreşin**, Supervision: **Sertaç Ata Güler, Umut Onbaşilar, Turgay Şimşek**, Resource: **Sertaç Ata Güler, Turgay Şimşek, Nihat Zafer Utkan, Nuh Zafer Cantürk**, Materials: **Sertaç Ata Güler, Nihat Zafer Utkan, Nuh Zafer Cantürk**, Data Collection and/or Processing: **Turgay Şimşek, Nihat Zafer Utkan, Handan Kaya Çelik, Nuh Zafer Cantürk**, Analysis and/or Interpretation: **Alican Güreşin, Turgay Şimşek, Handan Kaya Çelik**, Literature Search: **Sertaç Ata Güler, Nihat Zafer Utkan, Handan Kaya Çelik, Nuh Zafer Cantürk**, Writing: **Sertaç Ata Güler, Alican Güreşin, Umut Onbaşilar, Nihat Zafer Utkan**, Critical Reviews: **Sertaç Ata Güler, Turgay Şimşek, Handan Kaya Çelik, Nihat Zafer Utkan, Nuh Zafer Cantürk**.

### Conflicts of Interest

The authors declare that they have no conflict of interest.

### Financial Disclosure

The authors declared that this study has received no financial support.

### Ethical Approval

Authors declared that the research was conducted according to the principles of the World Medical Association Declaration of Helsinki "Ethical Principles for Medical Research Involving Human Subjects" (amended in October 2013).

Ethical approval was received for this study from The Ethical Committee of the Research, Health & Science Center-Kocaeli University with 18.10.2017/KOGOEK01.2 approval number.

### Peer Review Process

Extremely peer-reviewed and accepted.

## REFERENCES

- Kalabin A, Mani VR, Mishra A, Depaz H, Ahmed L. Acute Pancreatitis with splenic infarction as early postoperative complication following laparoscopic sleeve gastrectomy. *Case Rep Surg.* 2017;2017:8398703.
- Organization for Economic Cooperation and Development (OECD). Obesity UPDATE.2017. Available online: <https://www.oecd.org/els/health-systems/Obesity-Update-2017.pdf> (accessed 1 May 2018).
- Wijga AH, Scholtens S, Bemelmans WJ, de Jongste JC, Kerkhof M, Schipper M, Sanders EA, Gerritsen J, Brunekreef B, Smit HA. Comorbidities of obesity in school children: A cross-sectional study in the PIAMA birth cohort. *BMC Public Health.* 2010;10:184.
- Li C, Ford ES, Zhao G, Croft JB, Balluz LS, Mokdad AH. Prevalence of self-reported clinically diagnosed sleep apnea according to obesity status in men and women: National Health and Nutrition Examination Survey, 2005-2006. *Prev Med.* 2010;51(1):18-23.
- Behrns KE, Smith CD, Sarr MG. Prospective evaluation of gastric acid secretion and cobalamin absorption following gastric bypass for clinically severe obesity. *Dig Dis Sci.* 1994;39(2):315-320.
- Chapin BL, LeMar HJ Jr, Knodel DH, Carter PL. Secondary hyperparathyroidism following biliopancreatic diversion. *Arch Surg.* 1996;131:1048-1052.
- Gleysteen JJ. A history of intragastric balloons. *Surg Obes Relat Dis.* 2016;12:430-435.
- Bonazzi P, Petrelli MD, Lorenzini I, Peruzzi E, Nicolai A, Galeazzi R. Gastric emptying and intragastric balloon in obese patients. *Eur Rev Med Pharmacol Sci.* 2005;9:15-21.
- Su HJ, Kao CH, Chen WC, Chang TT, Lin CY. Effect of intragastric balloon on gastric emptying time in humans for weight control. *Clin Nucl Med.* 2013;38:863-868.
- Geliebter A. Gastric distension and gastric capacity in relation to food intake in humans. *Physiol Behav.* 1988;44(4-5):665-668.
- UpToDate. Uptodatecom. 2018. Available at:<https://www.uptodate.com/contents/intragastric-balloon-therapy-for-weight-loss>. (accessed 18 June 2018).
- Kim SH, Chun HJ, Choi HS, Kim ES, Keum B, Jeon YT. Current status of intragastric balloon for obesity treatment. *World J Gastroenterol.* 2016;22:5495-5504.
- Bloomberg RD, Fleishman A, Nalle JE, Herron DM, Kini S. Nutritional deficiencies following bariatric surgery: What have we learned? *Obes Surg.* 2005;15:145-154.
- Garcia OP, Long KZ, Rosado JL. Impact of micronutrient deficiencies on obesity. *Nutr Rev.* 2009;67:559-572.
- Aasheim ET, Hofso D, Hjelmestaeth J, Birkeland KI, Bohmer T. Vitamin status in morbidly obese patients: A cross-sectional study. *Am J Clin Nutr.* 2008;87:362-369.
- Clark N. Neuropathy following bariatric surgery. *Semin Neurol.* 2010;30:433-435.
- Koffman BM, Greenfield LJ, Ali II, Pirzada NA. Neurologic complications after surgery for obesity. *Muscle Nerve.* 2006;33:166-176.
- Thaisethawatkul P, Collazo-Clavell ML, Sarr MG, Norell JE, Dyck PJ. A controlled study of peripheral neuropathy after bariatric surgery. *Neurology.* 2004;63:1462-1470.
- Elias WJ, Pouratian N, Oskouian RJ, Schirmer B, Burns T. Peroneal neuropathy following successful bariatric surgery. Case report and review of the literature. *J Neurosurg.* 2006;105:631-635.
- Chaves LC, Faintuch J, Kahwage S, Alencar Fde A. A cluster of polyneuropathy and Wernicke-Korsakoff syndrome in a bariatric unit. *Obes Surg.* 2002;12:328-334.
- Boylan LM, Sugerma HJ, Driskell JA. Vitamin E, vitamin B-6, vitamin B-12, and folate status of gastric bypass surgery patients. *J Am Diet Assoc.* 1988;88:579-585.
- Landais A. Neurological complications of bariatric surgery. *Obes Surg.* 2014;24:1800-1807.
- World Health Organization. (2018). Obesity and overweight. online) Available at: <http://www.who.int/en/news-room/factsheets/detail/obesity-and-overweight> (accessed 1 May 2018).
- Berger JR. The neurological complications of bariatric surgery. *Arch Neurol.* 2004;6:1185-1189.
- Flancbaum L, Belsley S, Drake V, Colarusso T, Tayler E. Preoperative nutritional status of patients undergoing Roux-en-Y gastric bypass for morbid obesity. *J Gastrointest Surg.* 2006;10:1033-1037.
- Becker DA, Balcer LJ, Galetta SL. The neurological complications of nutritional deficiency following bariatric surgery. *J Obes.* 2012;2012:608534.



## Learning Needs of Bariatric Surgery Patients: A Qualitative Study

Havva BOZDEMİR<sup>1</sup>  , Züleyha ŞİMŞEK YABAN<sup>2</sup> , Sertaç Ata GÜLER<sup>3</sup> , Nihat Zafer UTKAN<sup>3</sup> 

<sup>1</sup>Kocaeli University, Medico Social Unit, Kocaeli, Turkey

<sup>2</sup>Kocaeli University, Faculty of Health Science, Department of Surgical Nursing, Kocaeli, Turkey

<sup>3</sup>Kocaeli University, Faculty of Medicine, Department of General Surgery, Kocaeli, Turkey

Cite this article as: Bozdemir H et al. Learning needs of bariatric surgery patients: a qualitative study. Turk J Diab Obes 2022;3: 215-223.

### ABSTRACT

**Aim:** This study was planned to determine the training needs that patients who experienced bariatric surgery patients should receive from health professionals.

**Material and Methods:** The research was planned using a qualitative research methods. The study was conducted with 13 patients in a university hospital between April 2020 and July 2020. Research data was collected using a Semi-Structured Interview form and patient socio-demographic form. The data analysis method was used with MAXQDA 2020-Qualitative data Analyses program, Colaizzi's 7-step analysis process.

**Results:** We five main themes related to the learning needs of patients who have undergone bariatric surgery were determined as; "Physiological Requirements, Psychological Requirements, Social requirements, Consulting requirements and Learning methods".

**Conclusion:** It was determined that the patients had the highest learning needs on postoperative nutrition, complications, surgical procedure, symptoms, daily life activities, mobilization, adapting to the social life, learning materials, to come together with the people experiencing the process of bariatric surgery, etc. in the codes and sub-codes created from the patient expressions.

Patients undergoing bariatric surgery need continuous, easily accessible, applicable, and emotional support to prevent complications before and after the surgery, to make behavioral changes and prevent weight gain.

**Keywords:** Bariatric surgery, Experience, Nursing care, Patient care, Patient education

## Bariatrik Cerrahi Hastalarının Öğrenme Gereksinimleri: Kalitatif Araştırma

### ÖZ

**Amaç:** Bu çalışma, obezite cerrahisi geçiren hastaların sağlık profesyonellerinden alması gereken eğitim ihtiyaçlarını belirlemek amacıyla planlandı.

**Gereç ve Yöntemler:** Araştırma nitel araştırma yöntemleri kullanılarak planlanmıştır. Araştırma, Nisan 2020 ile Temmuz 2020 tarihleri arasında, yatan, 13 hastadan veri toplanarak gerçekleştirilmiştir. Araştırma verileri, yarı yapılandırılmış görüşme formu ve hasta sosyo-demografik formu kullanılarak toplanmıştır. Veri analiz yönteminde, Colaizzi'nin yedi aşamalı analiz süreci ve Maxqda 2020-Kalitatif Veri Analiz programı kullanılmıştır.

**Bulgular:** Nitel verilerin analizi sonucunda; obezite cerrahisi geçirmiş hastaların öğrenme ihtiyaçları beş ana tema olarak belirlendi. Bunlar; "Fizyolojik Gereksinimler, Psikolojik Gereksinimler, Sosyal Gereksinimler, Danışmanlık Gereksinimleri ve Öğrenme Yöntemleri"dir.

**Sonuç:** Hastaların en yüksek öğrenme gereksinimlerinin postoperatif beslenme, komplikasyonlar, cerrahi işlem, semptomlar, günlük yaşam aktiviteleri, mobilizasyon, sosyal yaşama uyum, öğrenme materyalleri, obezite sürecini yaşayan kişilerle bir araya gelme konularında olduğu belirlendi. hasta ifadelerinden oluşturulan kodlar ve alt kodlarda cerrahi vb.

Obezite cerrahisi geçiren hastaların ameliyat öncesi ve sonrası komplikasyonları önlemek, davranış değişiklikleri yapmak ve kilo alımını önlemek için sürekli, kolay erişilebilir, uygulanabilir ve duygusal desteğe ihtiyaçları vardır.

**Anahtar Sözcükler:** Bariatrik cerrahi, Hasta deneyimi, Hemşirelik bakımı, Hasta bakımı, Hasta eğitimi

ORCID: Havva Bozdemir / 0000-0001-6403-0426, Züleyha Şimşek Yaban / 0000-0002-5079-2099, Sertaç Ata Güler / 0000-0003-1616-9436, Nihat Zafer Utkan / 0000-0002-2133-3336

Correspondence Address / Yazışma Adresi:

Havva BOZDEMİR

Kocaeli University, Medico Social Unit, Kocaeli, Turkey

Phone: +90 546 441 21 03 • E-mail: havva\_candan@hotmail.com

DOI: 10.25048/tudod.1116507

Received / Geliş tarihi : 13.05.2022

Revision / Revizyon tarihi : 19.06.2022

Accepted / Kabul tarihi : 20.08.2022



## INTRODUCTION

The success of obesity surgeries requires a multidisciplinary team approach involving surgeons, psychiatrists, nutritionists, nurses, physiotherapists, and other health professionals from the moment the patient is admitted to the hospital to discharge. Obesity is a chronic disease characterized by excessive fat accumulation in the body, which is listed as the 5th leading cause of death in the world by the World Health Organization (WHO), and as a result of the accumulation of body fat in a way that disrupts health, many additional diseases occur, psychological and social problems, as well as a disease with a high mortality and morbidity rate, which reduces the quality of life (1,2). According to WHO data for 2016, around 650 million people are obese in the world.2 with the exponential growth of obesity, the number of patients admitted to bariatric surgery has been increasing every day in recent years (1). Although different techniques are used in obesity surgery, it is based on two basic principles such as restrictive, malabsorptive, in which stomach volume is reduced (3).

Obesity surgery, morbid obesity-related diseases, and a therapeutic tool for improving sustained weight loss, but the patient and family compliance with treatment, are important in influencing patient safety and patient outcomes. Improvements in the patient's quality of life, self-esteem, physical activity level, and weight-loss rates after bariatric surgery a significant and sustained reduction in comorbidity and mortality is an expected outcomes (4-6). All surgical processes require interaction between the medical team, patient, and family, and this interaction is usually done through education (1). Some studies report the results of different training programs applied to bariatric surgery patients that affect the knowledge levels, physical activity levels, and nutritional balance of the patients (6-10).

Bariatric surgery is responsible for a series of physical and psychic changes experienced by patients who undergo this procedure (11). Although, obese people who are constantly gaining weight see surgery as a last resort. However, some bariatric surgery patients may not be able to sustain weight loss (6).

In national literature, research examining perspectives on educational needs in patients experiencing bariatric surgery has not been found. In addition, this study was planned to determine the training needs that patients should receive from all medical team members to make this process more experienced, comfortable and uncomplicated before and after bariatric surgery.

## MATERIALS and METHODS

### Type of research, population, and sample

The research was planned qualitative research methods. Patients undergoing bariatric surgery by both methods are asked to contact doctors, nurses and other medical personnel (dietician, psychologist..etc.) who will allow in-depth questioning of the responses to their educational needs they need. The research was conducted between April 2020 and July 2020 in the Department of General Surgery, Medical Faculty Hospital of Kocaeli University.

Ethical approval was obtained for this study from the Non-Interventional Clinical Ethics Committee of Kocaeli University (Date:12/04/2020, decision no: KÜ GOKAEK 2020/4.18) and written consent was taken from the participants.

The universe of the research is made up of 42 sleeve gastrectomy and four Roux-en-Y gastric bypass surgeries with bariatric surgery treatment between 2015 and 2020 in Kocaeli University's Medical Faculty Hospital, Department of General Surgery. The size of the sample for the qualitative method was determined according to the situation in which the sample was terminated (n=13) when the data began to be repeated and satiation was reached (12-15). Criteria for inclusion in researchers determined as having undergone bariatric surgery and at least six months after surgery, volunteering to participate in research, being able to speak Turkish, to be over 18 years old.

### Data collection tools

Research data was collected using a personal information form consisting of open and closed questions covering socio-demographic and disease information, a Semi-Structured Interview form.

**Personal Information Form:** It was created by the researcher based on literature. Individual characteristics of patients include questions about age, educational status, marital status, year of marriage, work status, social security status, and previous attempts to lose weight.

**Semi-Structured Interview Form:** The semi-structured interview form was prepared. The consists of a general opening question, a transition question and four key questions (Table 1). Questions are arranged in a logical string. This form consists of three main parts. In the first part; warm-up explanations, in the second part; interview questions and the third part, it consists of closing explanations. The warm-up descriptions include two stages. The first part; it consists of the content of the interview, in the second part; consists of the steps of the process. The second part consists

**Table 1:** Summary of Interview Guide Questions

1. Can you tell me about your surgery? How did it go?
2. Can you tell me about the training you received before and after surgery?
3. What would you like to know from a doctor, nurse, dietitian, or psychologist? What would you like to know about?
4. If you could change your experience of training for future patients, what would you change?
5. If you were to inform future patients, what would you tell them?
6. What did you need other than the training you received?

of a total of 6 questions to evaluate the care processes in the hospital and determine the educational needs of bariatric surgical treatment in patients undergoing bariatric surgery. The third section covers closure. The research questions were created by two bariatric surgeons, one nurse and nurse academician experienced in the field of bariatric surgery and qualitative research.

After obtaining the necessary ethics committee and institution permission, patients who met the criteria for inclusion in the study were informed about the research. To collect qualitative data, appointments were made for patients who agreed to participate in the study. According to the appointment plan established with the patients, the interviews were conducted in a quiet, comfortable, comfortable room with only the researchers and the patient. Before the interview began, patients were given informed written consent, explaining the purpose of the study and how to do it. It was guaranteed that everything that was said during the interview would remain confidential, that no one other than the researcher would see this information, and that his name would not be written in the report when writing the research results. A personal information form was filled out to patients before the interviews began. Patients have explained the purpose of the interview and the steps of the procedure. Data were recorded using a voice recorder with patient approval. The negotiations were terminated when the data replays began and no new information was available. In other words, it was terminated with 13 patients when the data reached saturation (16,17).

### Research Limitations

The data were collected during the pandemic period, when the outpatient service was provided. In addition, the interviews with the patient were made masked and in accordance with the 2 meter distance rule.

### Analyses of Qualitative Data

Data collection is terminated when groups are completed. After the interviews, the audio recordings were examined and written by investigators. The thematic data analysis method was used with Maxqda 2020-Qualitative data

Analyses program in the analysis of research data. A strategy for detailed identification of methods and analyses was used for the reliability of the research. For internal validity (credibility), the method of evaluation of data separately was used by the researchers. A detailed description of the sample and data (dense description of the sample, rich descriptions of the data) was predicted for external data validity (18). The first author was responsible for the management of the entire analytical process. Colaizzi's 7-step analysis process was used to ensure the reliability of the analysis, and all authors participated in all stages of the analysis (Figure 1) (19).

### Increasing Reliability

All the researchers came together for the reliability of the research. The transcription of the audio recordings was checked by the researchers. After discussion and frequent rereading of the data, the team reached a consensus on all steps implemented in the methodology. The translation of the article was done by an expert who was trained in the field of English language and whose mother tongue is Turkish. The English and Turkish translations of the patient statements were examined by the researchers and a consensus was reached.

### RESULTS

The average age of the patients participating in the qualitative study was 34.6 years, seven of them were male, six were married, six were working, and 13 were surgical-type sleeve gastrectomy.

As a result of the analysis of the interviewers records, five main themes were created: themes I-Physiological Needs, II-Psychological Needs, III-Social Needs, IV-Counseling Needs, V-Learning Methods.

Sub-themes and codes of physiological needs theme are formed; Preoperative Learning Needs (Nutrition, Physiological Preparation, Information about Surgical Procedure), Postoperative Learning Needs (Nutrition, Exercise, Mobilization, Daily life activities, Healing process), Symptoms (Pain, Vomiting, Gas, Hiccups), Complications (Anastomosis leak). The theme of psychological needs sub-themes and

codes were created by; pre-operative psychological support (Anxiety) after surgery, psychological support (psychological preparation), the theme of social needs sub-themes and codes were created by; informing the patient, social support, adapting to social life, Surgical decision-making process (Process to come together with people experiencing), Sub-

themes of the Consulting Requirement theme was created; Emergency support mechanisms, conditions requiring hospitalization, drug use, treatment management and control process, sub-themes of Learning Methods theme was created by; written materials and social media (Table 3).

**Table 2:** Participant characteristics (n=13)

Characteristics	Findings (n=13)
Gender *	
Female	6 (46.15)
Male	7 (53.85)
Education status*	
Primary education	2 (15.38)
Secondary	3 (23.07)
High school	5 (38.46)
License and above	3 (23.07)
Marital status*	
Married	6 (46.15)
Single	7 (53.85)
Work status*	
Working	8 (61.54)
Not working	5 (38.46)
Age (median/min.-max.)	(33/26.5-42.7)

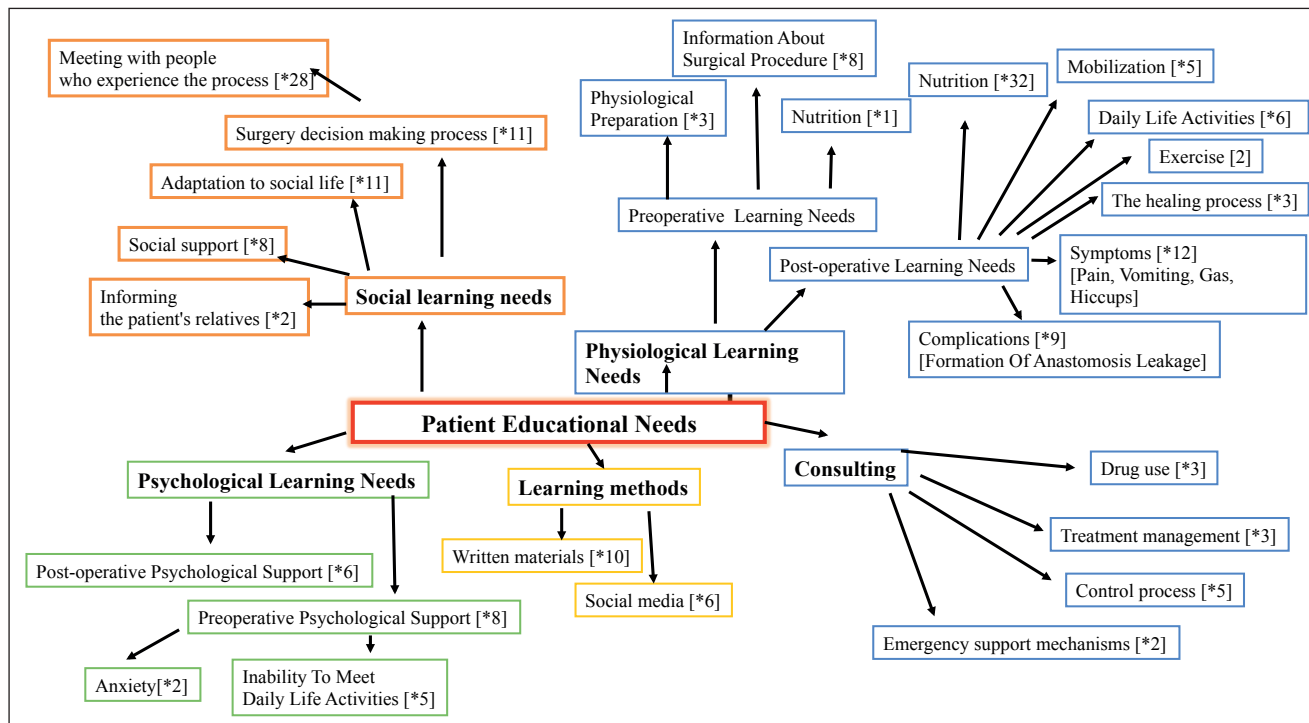
\*Data were expressed as n(%)

Hierarchical Code-sub-code of the model according to the analysis results, the generated code and sub-code when it is sorted from most to least frequency of food 32 times, 26 times to come together with the people experiencing the process of treatment in the management of 16 times, 11 times to adapt to the social life, written materials 10 times, complications (leakage, anastomosis) nine times, pre-operative psychological support, and information about the surgical procedure pre-operative psychological support (anxiety) eight times, pain, activities of daily living, which is repeated six times to benefit from social media was detected (Figure 1).

**DISCUSSION**

With this study, the educational needs of patients who underwent bariatric surgery were reached under five main headings. The five themes identified in this study are as follows: I-Physiological Needs, II-Psychological Needs, III-Social Needs, IV-Counseling Needs, V-Learning Methods.

According to the results of qualitative data analysis, to learn how to do the diet of patients after surgery, surgery (surgical type) to get more detailed information about, how the



**Figure 1:** Hierarchical Code-Sub-Code of the Model. \*Code Repeat Frequency



**Table 3:** Theme, Sub-theme, Codes, and Patient Sentence Examples (n=13)

Theme	Subtheme	Codes	Exemplar Quote	
Theme 1: Physiological Requirements	Surgical Learning Requirements	Nutrition	“My doctor said you need to lose a few pounds before surgery, and I need to see your effort. We went on a diet before surgery. During the operation, both the doctor and his assistants came and followed him every day” (Interviewer 3: 8).	
		Physiological preparation	“In terms of pre-evaluation decision making, finaling - A little bit of procedure seems to me a little bit long i.e. commute, appointment, even though I’m a little accelerated, because I also remember the late tests” (Interviewer 2: 12). “The process of going to other outpatient clinics was long. It could have been shorter, and there was the excitement of having an operation as soon as possible” (interviewer 2: 16).	
		Information about surgical procedure	“After the operation, I don’t know, there could have been something clarifying. So it could be explained a little more than the operation will take place like this or that” (interviewer 2: 25).	
	Post-Operative Learning Requirements	Nutrition	Nutrition	“Our dietitian came in after the operation and told me everything one by one, as you need to diet, you need to eat them. I’m still very happy thanks to him” (Interview 1: 2). “I’ll give you how to live for the first 6 months, how to live for 3 months, how to eat liquid, how to eat at home, how to eat, how to do what I do” (interview 1: 3). “You’ll just learn to live like this with limited plans and projects. You learn that it’s not all about eating in life. You learn that life goes on without eating. Then we eat all the food you ate in one meal when you were 140 pounds, and now we eat it in 3-4 days. But now we’re full. I say that there is no need to burden yourself so much that I eat one bread and one soup” (1: 6). I don’t know that I should be dieting so much after surgery” (interview 4: 10). “I’d tell him to feed his eye first. I would say their habits would change from ‘a’ to ‘z’ ” (interview 6: 15).
			Exercise	“I mean, I think I did what I had to do. Frankly, I’m on a fitness bike for an hour. I think I did what I could” (interview 4: 16).
			Mobilization	“Although I had difficulty walking at first, that problem disappeared afterward” (Interview 9: 3). “I forgot when I woke up, I forgot a little bit that I had surgery, and I tried to get up. At the moment of awakening, when the nurses suddenly intervened there, I was afraid there, as if you were operated, you could not get up, there was something like a shock” (interview 10: 2).
		Daily life activities healing process	Daily life activities healing process	“After the operation, I wondered how life would change, I wanted to know how I would live after that, I asked my doctor” (Interview 1: 3). “Because it’s the surgical process that’s most obsessed with it. How will I live after surgery” (Interview 5: 5) “The only thing that upset me after the operation is that my movements are a little limited, I can’t get out, because of the germ infection. There is no human-induced, hospital-induced, doctor-induced or my doctor-induced problem or surgery-induced problem, but I didn’t know what to do because I didn’t go out to not get germs” (interviewer 6: 5).
			Symptoms (Pain, Vomiting, Gas, Hiccups)	“After I came out of surgery, I didn’t feel any pain, I only had pain for the first 5 minutes, so I didn’t have any pain after that. Everyone would say this information, that everyone has nothing to be afraid of. Only the first 5 minutes have a pain, and Life After Life is a pain at the time of your life” (Interview 1: 6). “I just woke up in pain, very severe, I think the painkiller hadn’t been shot, so for me, as a hospital, that’s the only missing thing I’ve experienced here” (Interview 5: 14). “Am I going to throw up a lot, What am I going to eat, how will my life change” (interview 1: 3). “It’s a lot of nausea. It was commented that there was vomiting a lott. I have not experienced any of them thankfully” (interview 2: 8). “There’s only one hiccup, I eat a little fast, the alarm goes off, I hiccup three times four times, I hiccup, and then it passes” (interview 3: 24).
			Complications (Formation of anastomosis leakage)	“For example, after this operation again, the stomach will grow, I did something later, for example” (Interview 2: 22). “It could have been a danger, just no leakage, at least something could have happened with information like what happens if there is a leakage. -I understand that when something happens to me, you mean how can I understand it” (Interview 2: 26). “How to test when there are complications. I’d like to know how my moments are. It scared me the most”. (Interview 2: 37). “I have a lot of questions about what happens if It leaks in my stomach. There are a lot of question marks” (Interview 5: 5).

Table 3 continue

Theme 2: Psychological Requirements	Preoperative Psychological Support	Anxiety	<p>"I'd like a psychologist to comfort me about how to get into surgery comfortably before surgery" (interview 1: 4).</p> <p>"I had a fear on the first day" (interview 2: 4 ).</p>
		Inability to meet daily life activities	<p>"Let's play, Dad, let's play, Son. Before the operation, I didn't want to break the children's hearts, but it was far-fetched like I was carrying a stone on my back. Because I have weight, fatigue, constant weakness, stress, what a nuisance I have inside me. But after the surgery, it all went away" (Interview 8: 8).</p>
Theme 2: Psychological Requirements	Post-operative Psychological Support	Psychological preparation	<p>"I'm afraid not to gain weight. Now I'm not as much as before. I used to eat a bite or two. Now, of course, I can eat lighter than before. "I am afraid of food, that is, I am afraid of overeating, eating and gaining weight again" (Interview 7: 8).</p> <p>People are psychologically eating and feeling insatiable when you actually hear it( when you are 140 pounds in a meal). all the food you eat now 3-4 days, but now we are full of one bread, and I am full of one soup, and I would say that you don't need to be so burdened" (interview 1: 6).</p> <p>"At first, when I have this operation, you eat less, but those around you don't eat less, their lives go normally. Then you feel a little psychologically bad. And you want to eat what they eat right now, and I can't eat it like they eat right now. They sit longer at the table, for example, when I am full of bites, I have to leave them, I can't accompany them, something a little difficult" (interview 10: 6). "After the operation, I was never the same. I never had that happiness. I've had a breakdown, I don't laugh as much as I used to, I'm not as cheerful as I used to be" (Interview 12: 11).</p> <p>"Even though our stomachs are small now, we must be hungry. I know at first, even 2 meatballs are enough, but there were times when I put 5 meatballs on my plate. You want to see your plate full, I don't know, maybe the counseling can affect this" (interview 3: 26).</p>
	Informing The Patient's Relatives		<p>"A lot of work goes into the patient here, but I think for the first 15 days, I think there should be someone. It definitely has to be. Because they're more careful when they make those soups or something" (interview 3: 12). "I think that private interviews should be conducted with the spouses of married patients and with the parents of single patients" (Interview 9: 7).</p>
Theme 3: Social Requirements	Social Support		<p>"The surgery actually triggered my son a little bit and I wanted to be behind him because he was young, in terms of himself he had decided. After that, mother said, let's do it together" (interview 4: 3). "I convinced my mother not to bother me, he's fearless, so I said We don't ... we don't ... I'm gonna die, you're gonna stay behind? I said Let's go if we're going to die, let's die together, and we went into surgery one after the other on the same day" (Interview 11: 10).</p> <p>"I think that private interviews should be conducted with the spouses of married patients and with the parents of single patients. 50% of success goes through them" (Interview 9: 7).</p>
	Adaptation To Social Life		<p>"For example, I get up because I'm full before them, I usually don't sit down, I do a different job with them, or I put tea or something like that. For example, when you sit, I can't, even if I want to, instead of sitting after I'm full, I want to do this. But they eat more, and because they eat more, they sit longer at the table" (interview 10: 7).</p> <p>"If we're going to have surgery, we should now agree to spend our lives eating healthy with little food" (Interview 5: 26).</p> <p>"I believe that everything in your life has changed everything in my life at least. From A to z, this caused things to change that I was angry and happy about" (Interview 6: 17).</p> <p>"Here comes your assurance. It's a reassurance to me. I couldn't get into an environment before the operation, in terms of weight. For example, when I compare myself to someone, you into an environment and your outfit doesn't suit you. I wouldn't go in, so what would I do, I'd be upset all day at home, I'd cry" (interview 7: 3).</p>
	Surgery Decision Making Process	Meeting with people who experience the process (interaction of patients)	<p>"I think transferring my experience to people who will have surgery will make them more comfortable, it motivates them ecologically, it says psychologically, which means that a person has experienced it" (Interview 1: 6).</p> <p>"There were a lot of people around me who actually were. In fact, there were those who came back from very, very bad situations. A famous artist everyone knows, for example, came back from the dead, became a fugitive or something like that. I'm a TV guy, I know him. For example, even he was in a coma or something, even though he came back from the dead. He said he'd be on the phone today. When I say what you say I want to have this surgery. I came back from the dead, but with the right surgery and the right team, he said that I would still have the operation, and then I decided to have the operation" (interview 3: 10).</p> <p>"Before the surgery, we became members of the tube stomach group on social media. A lot of data came from there. We even asked what I was going to eat first. Because we acted in that direction, we had no difficulty" (interview 13: 10).</p>

**Table 3 continue**

Theme 4: Consulting Requirements	Emergency Support Mechanisms	“I wonder if you ever wanted anyone from the team or someone who could be reached from the team, you pulled it back because it was intense, or Okay, I’ll handle it” (Interview 2: 32).
	Conditions Requiring Repeated Hospitalization	“For example, I said that after this operation, your stomach will grow again, and then I did, for example, you found out on your terms, like this. - What happens to me after surgery, I found out later, or rather, I met someone who has had surgery. He had an operation on the second subject he did not pay attention to the subject” (Interview 2: 30). “If we blow up the stomach with a momentary mistake, he wants it, so especially I see that this is the biggest dangerous period of the first 6 months. If there’s a leak in the stomach, we’re at risk of dying, we may not understand it, or we may be late for the hospital we understand, or we’ll be taken to surgery, assuming it’s a leak. If you are going to undergo open surgery in this way as an emergency, the stomach will be sewn by hand, so the very serious distressing process scares me, the part that I am most careful about is this first 6 months” (Interview 5: 22).
	Drug Use	“It’s important to ask if something has happened to my eye if I will use this drop if anything will happen if I will use this medicine. Because it’s about the stomach, does it dissolve in the stomach or cause trouble?” (Interview 3: 18).
	Treatment Management	“Here’s your diet, here’s your exercise, whether you did them or not, I would like to be followed” (interview 2: 34). I think, of course, it would be great if it was a nurse or consultant just related to obesity, the first semester yourself will be in surgery or something like that, if you want to reach him in case we can’t reach him, I’m throwing away the change in yourself, something happened that I ate, should I eat, should I not eat? Or, most importantly, you have the flu” (interview 3: 18)
	Control Process	“It was a problem for me to call the doctors or the nurse because I thought they were working so hard, you don’t ask about things, and I was living on my own. I’m worried about disturbing you. Never disrupt their control” (interview 6: 17).
Theme 5: Learning Methods	Written Materials	“It was a process. I’ll have a booklet in my hand or I’ll be able to look at it quickly on my phone. I’m even more relieved that it happened to the others, of course. I think I’d at least find answers to the questions in my head quickly. It was a hassle for me to call the nurse at the bear because I thought they were working so hard, and ask them some things, and I was living with myself. I’m worried about disturbing you, and I think that tracking and calling your controls may have increased it, and maybe made it easier in my Process” (Interview 1: 6). “3 years I checked. There was no surgery video or life story I hadn’t watched” (interview 3: 2). “I think an app would be very perfect. Because it’s in the book, it can also be entered into the internet every time the phone also has an app. A lot of everything has an app, now you will also sell a car, you enter the app and sell it. Social media is also on the app. I think the app makes it easier for young people and now everyone is using it. For example, if there is something that will give you 10 days when you enter the App Store, then maybe you can even do it alone, even if you are a single man at home” (Interview 13: 22).
	Social Media	“Before the surgery, we became members of the tube stomach group on social media. a lot of data came from there” (Interview 10: 10). “We had a Whatsapp group, and every time we wrote, We immediately got the answer from both the private and the group, we had very regular follow-ups, you will come on this day, your next check said on this date, your next check said on this date” (Interview 3: 14).

process would work and follow-up after surgery, possible complications that they can understand and follow how the occurrence of social harmony in their life after surgery that they provide the learning that would make their lives easier, and it was determined that would facilitate their adaptation to new life. In the literature, it is emphasized that it is necessary to ensure that patients have the best knowledge of individual treatment choices and clinical practice so that they can cope with the complex and pervasive nature of changes resulting from bariatric surgery (20). The general desire and expectation of bariatric surgery patients is ‘normalization’ (6). It requires the regulation of care provided by medical team members to provide patients with appropriate and effective care during the perioperative period, result-

ing in an increase in the success of the surgical procedure (1,11,21,22). It has been stated that health professionals should acquire special knowledge and skills regarding the management of patients after bariatric surgery to provide appropriate and effective care to the post-bariatric patient (21). We think that our research results will contribute to health professionals regarding the needs of bariatric surgery patients.

In our results, it was found that they wanted psychological support before and after the operation. Effective use of social support systems (spouse, mother, experienced patient) and educational materials (brochure,video,application.) were determined that having a post-operative

follow-up system and a medical staff to consult constantly would have a positive impact on the process. The study that report that peer support is effective in motivating patients and enabling change (20). According to the results of research conducted in the literature with patients undergoing bariatric surgery; long-term nutritional monitoring of bariatric patients and monitoring of emotional components are important for better surgical results (23,24). The study that report that peer support is effective in motivating patients and enabling change. It emphasizes the importance of providing simultaneous psychological support as well as pre-treatment education focusing on psychosocial well-being (20). After bariatric surgery before and after surgery in patients, individually or as a group, educational brochures, web-based training programs and training methods and there are studies of patient education programs of different educational contents (22). However, in order to provide patients with realistic expectations for surgery and a better understanding of post-surgical changes, it is important to transfer an insight into the individual experience of the bariatric patient to other patients (23,25). The results parallels our research results. In contrast to the literature, our study noted that the frequency of expressing what patients should do about exercise in order to lose weight was very small. However, regular physical activity after bariatric treatment should be encouraged moderate aerobic physical activity after surgical recovery at least 150 min per week. and 300 min. including the goal, bodybuilding 2 to 3 times a week is considered evidence Level 1 recommendation in weight loss (7,21). It suggested that this may be related to the fact that they are restricted in their activities outside the home due to Covid-19. In addition, the results of the study stating that postoperative bariatric patients did not decrease in BMI due to consuming foods such as sweets in their diets during the incarceration period due to the pandemic and emotional stress were reached (26).

The success of obesity surgeries requires a multidisciplinary team approach involving surgeons, nurses, psychologists, dietitians, physiotherapists and other health professionals from the moment the patient is admitted to the hospital until his or her discharge. It is very important to know and meet the special needs of patients undergoing obesity surgery due to the presence of accompanying diseases. The results of this study will contribute to the patients' determination of goals to meet their information needs during the surgery process. Management of the bariatric surgery patient requires privileged and qualified knowledge. The results of the research contribute to the consultancy service that should be given to increase the quality of care of the patients during the treatment selection, surgery process and after.

In conclusion, during the perioperative period in patients undergoing obesity surgery reduce the risks that may arise in the care of, and to prevent the development of complications, pre-operative, intraoperative and post-heal and to cope with the challenges they may face in the process as soon as possible, be on behavior change and self-management strategies by providing access to personalized, individualized, holistic approach and providing counseling services that aim to support the development of quality of life and satisfaction of patients surgery it is recommended to establish training programmes.

Due to the lack of equal distribution of the group of patients who formed the sample of the research according to the type of surgery and because it is qualitative research, it cannot be generalized to all patients undergoing bariatric surgery.

#### Acknowledgement

None

#### Author Contributions

Concept: **Havva Bozdemir, N. Zafer Utkan**, Supervision: **Havva Bozdemir, Züleyha Şimşek Yaban, Sertaç Ata Güler, N. Zafer Utkan**, Materials: **Havva Bozdemir, Züleyha Şimşek Yaban, Sertaç Ata Güler, N. Zafer Utkan**, Data collection and/or Processing: **Havva Bozdemir, Sertaç Ata Güler**, Analysis and/or Interpretation: **Havva Bozdemir, Züleyha Şimşek Yaban, Sertaç Ata Güler, N. Zafer Utkan**, Writing: **Havva Bozdemir, Züleyha Şimşek Yaban**.

#### Conflicts of Interest

No conflict of interest was declared by the authors.

#### Financial Disclosure

None

#### Ethical Approval

This study follows the principles of the Declaration of Helsinki; and it was approved by the Ethics Committee of the Non-Invasive Ethics Committee of A University (Date:12/04/2020, decision no: KÜ GOKAEK 2020/4.18)

#### Peer Review Process

Extremely peer-reviewed and accepted.

## REFERENCES

1. Morales CLP, Alexandre JG, Prim S, Amante LN. Perioperative communication from the perspective of patients undergoing bariatric surgery. *Texto Contexto-Enferm.* 2014;23(2):347-355.
2. World Health Organization. Obesity and overweight. <http://www.who.int/mediacentre/factsheets/fs311/en>. Erişim tarihi 16 Şubat 2018.



3. Sui Z, Raman J, Han B, Burchell T, Coogan SCP, Brennan B, Sartoretto A. Recent trends in intensive treatments of obesity: Is academic research matching public interest? *Surg Obes Relat Dis.* 2019;15(5):766-776.
4. Nickel F, Schmidt L, Bruckner T, Büchler MW, Müller-Stich BP, Fischer L. Influence of bariatric surgery on quality of life, body image, and general self-efficacy within 6 and 24 months—a prospective cohort study. *Surg Obes Relat Dis.* 2017;13(2):313-319.
5. Mazer LM, Azagury DE, Morton JM. Quality of life after bariatric surgery. *Curr Obes Rep.* 2017;6(2):204-210.
6. Homer CV, Tod AM, Thompson AR, Allmark P, Goyder E. Expectations and patients' experiences of obesity prior to bariatric surgery: A qualitative study. *BMJ Open.* 2016;6(2):e009389.
7. Baillot A, Vallée CA, Mampuya WM, Dionne IJ, Comeau E, Méziat-Burdin A, Langlois MF. Effects of a pre-surgery supervised exercise training 1 year after bariatric surgery: A randomized controlled study. *Obes Surg.* 2018;28(4):955-962.
8. Chan JKY, King M, Vartanian LR. Patient perspectives on psychological care after bariatric surgery: A qualitative study. *Clin Obes.* 2020;e12399.
9. Kalarchian M, Turk M, Elliott J, Gourash W. Lifestyle management for enhancing outcomes after bariatric surgery. *Curr Diab Rep.* 2014;14(10):540-549.
10. Usta E, Aygin D. Prospective randomized trial on effects of structured training and counseling on depression, body image and quality of life. *Bariatric Surgical Practice and Patient Care.* 2020;15(1):55-62.
11. Santos J, Ferreira J, Lima C, Ferreira T, Maciel G, Oliveira P, Lima S, Oliveira D, Chaves L, Azevedo L, Guimarães L, Ramalho F, Chianca K. Nursing in the pre and postoperative of bariatric surgery. *International Archives of Medicine.* 2017;10(203):1-9.
12. Malterud K, Siersma VD, Guassora AD. Sample size in qualitative Interview studies: Guided by information power. *Qual Health Res.* 2016;26(13):1753-1760.
13. Tunali SB, Gözü Ö, Özen G. "Mixed research method" using a combination of qualitative and quantitative research methods. *Anadolu University Faculty of Communication Sciences International Peer-Reviewed Journal.* 2016;24(2):106-112.
14. Erdogan P. Qualitative research. In: Erdogan P, Nahcivan N, Esin MN, eds. *Research in Nursing.* Istanbul, Nobel Medical Bookstores, Cilt 1: 2014:131-166.
15. Sönmez V. Bilimsel araştırma süreci ve erişimi. *IJOCIS.* 2011;1(1):49-59.
16. Topping A. (2006). *The Quantitative-Qualitative Continuum.* In: Gerrish K, Lacey A (Eds), *The Research Process in Nursing.* Oxford: Blackwell Publishing, 2006: 157-170
17. Polit DF, Beck CT. *Essentials of nursing research: Appraising evidence for nursing practice.* 7th ed. Philadelphia, PA: Wolker Kluwer/ Lippincott Williams & Wilkins; Cilt 1, 2009:489-492.
18. Plummer-D'Amato P. Focus group methodology part 1: Considerations for design. *International Journal of Therapy and Rehabilitation.* 2008;15(2):69-73.
19. Morrow R, Rodriguez A, King N. Colaizzi's descriptive phenomenological method. *Psychologist.* 2015;28(8):643-644.
20. Cohn I, Raman J, Sui Z. Patient motivations and expectations prior to bariatric surgery: A qualitative systematic review. *Obes Rev.* 2019;20(11):1608-1618.
21. Busetto L, Dicker D, Azran C, Batterham RL, Farpour-Lambert N, Fried M, Hjelmæsæth J, Kinzl J, Leitner DR, Makaronidis JM, Schindler K, Toplak H, Yumuk V. Obesity Management Task Force of the European Association for the Study of Obesity Released "Practical Recommendations for the Post-Bariatric Surgery Medical Management". *Obes Surg.* 2018;28(7):2117-2121.
22. Groller KD. Systematic review of patient education practices in weight loss surgery. *Surg Obes Relat Dis.* 2017;13(6):1072-1085.
23. Novelli IR, Fonseca LG, Gomes DL, Dutra ES, Baiocchi de Carvalho KM. Emotional eating behavior hinders body weight loss in women after Roux-en-Y gastric bypass surgery. *Nutrition.* 2018;49:13-16.
24. Park J. Self-determination and motivation for bariatric surgery: A qualitative study. *Psychol Health Med.* 2016;21(7):800-805.
25. Warholm C, Øien AM, Råheim M. The ambivalence of losing weight after bariatric surgery. *Int J Qual Stud Health Well-Being.* 2014;9(1):22876.
26. Durão C, Vaz C, de Oliveira VN, Calhau C. Confinement during the covid-19 pandemic after metabolic and bariatric surgery—associations between emotional distress, energy-dense foods, and body mass index. *Obes Surg.* 2021;31(10):4452-4460.

## Obeziteli Erkeklerde D Vitamini, Vücut Kompozisyonu ve Lipid Profili Arasındaki İlişki

Hilal ADİL<sup>1</sup> , Burcu ÇAYKARA<sup>1</sup>  , Güler ÖZTÜRK<sup>1</sup> , Hacer Hicran MUTLU<sup>2</sup> , Mehmet SARGIN<sup>2</sup> 

<sup>1</sup>İstanbul Medeniyet Üniversitesi, Tıp Fakültesi, Fizyoloji Anabilim Dalı, İstanbul, Türkiye

<sup>2</sup>İstanbul Medeniyet Üniversitesi, Tıp Fakültesi, Aile Hekimliği Anabilim Dalı, İstanbul, Türkiye

Bu makaleye yapılacak atıf: Adil H ve ark. Obeziteli erkeklerde D vitamini, vücut kompozisyonu ve lipid profili arasındaki ilişki. *Turk J Diab Obes* 2022;3: 224-229.

### ÖZ

**Amaç:** Dünya Sağlık Örgütü'nün obezite sınıflamasında kullanılan vücut kütle indeksi (VKİ) göre; 30-34,99 kg/m<sup>2</sup> I. derece obez, 35-39,99 kg/m<sup>2</sup> II. derece obez ve  $\geq 40$  kg/m<sup>2</sup> III. derece obez olarak tanımlanmaktadır. Araştırmamızda obeziteli erkek bireylerde D vitaminiyle vücut kompozisyonu ve lipid profili arasındaki ilişkiyi belirlemeyi hedefledik.

**Gereç ve Yöntemler:** 232 obeziteli erkek bireyin değerleri retrospektif olarak çalışmaya dâhil edildi. Vücut kompozisyonları biyoelektriksel impedans analizatörü (TANITA-48M) ile belirlenirken, kan parametreleri biyokimyasal ölçümlerle elde edildi. İstatistiksel analizde Shapiro-Wilk, Spearman's rho ve Pearson korelasyon testleri kullanıldı ve p < 0,05 anlamlı kabul edildi.

**Bulgular:** Çalışmaya dahil edilen 96 erkek (%41,4) I. derece obez, 78 erkek (%33,6) II. derece obez ve 58 erkek (%25) ise III. derece obez olarak belirlendi. Ortalama 25OH Vitamin D değerleri 117,31±8,56 bulundu. Ancak normal 25OH Vitamin D değerlerine sahip obeziteli erkek sayısı 18 (%7,8) olarak belirlendi. Eksik ya da yetersiz 25OH Vitamin D seviyelerine sahip obeziteli erkeklerin sayısı 214 (%92,24) olarak bulundu. II. derece obeziteli erkeklerde yüksek yoğunluklu lipoprotein ile 25OH Vitamin D seviyeleri arasında pozitif korelasyon bulundu. III. derece morbid obeziteli erkeklerde 25OH Vitamin D düşüğe vücut kitle indeksi ve yağ yüzdesinin arttığı belirlendi (p<0,05).

**Sonuç:** D vitamini takviyesi, obeziteli erkeklerde D vitamini eksikliği prevalansının çok yüksek bulunması nedeniyle önemli olduğu düşünülmelidir.

**Anahtar Sözcükler:** 25OH Vitamin D, Obezite, Vücut kompozisyonu, Lipid profili

## The Relationship Between Vitamin D, Body Composition and Lipid Profile in Male Subjects with Obesity

### ABSTRACT

**Aim:** Body mass index (BMI) 30.0-34.99 kg/m<sup>2</sup> class I obese, 35.0-39.99 kg/m<sup>2</sup> class II obese and  $\geq 40$  kg/m<sup>2</sup> class III obese are defined according to World Health Organization's classification of obesity. In our study, we aimed to determine the relationship between vitamin D and body composition and lipid profile in obese male individuals.

**Material and Methods:** The values of 232 obese male individuals were included in the study retrospectively. Body compositions were determined with a bioelectrical impedance analyzer (TANITA-48M), while blood parameters were obtained by biochemical measurements. SPSS22 (IBM Corp. Armonk, NY) was used for statistical analysis and p < 0.05 was considered as statistically significant.

**Results:** 96 males (41.4%) were class I obese, 78 males (33.6%) were class II obese and 58 males (25%) were class III obese. The mean 25OH Vitamin D values were found to be 117.31±8.56. However, the number of obese men with normal 25OH Vitamin D values was determined as 18 (7.8%). The number of obese men with deficient or insufficient 25OH Vitamin D levels was found 214 (92.24%). It was determined that as 25OH Vitamin D decreased in class III morbidly obese males, body mass index and fat percentage increased (p<0.05).

**Conclusion:** Vitamin D supplementation should be considered important due to the high prevalence of vitamin D deficiency in obese males.

**Keywords:** Vitamin D, Obesity, Body composition, Lipid profile

ORCID: Hilal Adil / 0000-0002-4757-359X, Burcu Çaykara / 0000-0001-7063-2140, Güler Öztürk / 0000-0001-6556-3662, Hacer Hicran Mutlu / 0000-0003-3712-0068, Mehmet Sargin / 0000-0001-6112-2018

Yazışma Adresi / Correspondence Address:

Burcu ÇAYKARA

İstanbul Medeniyet Üniversitesi, Tıp Fakültesi, Fizyoloji Anabilim Dalı, İstanbul, Türkiye  
Tel: 0 (216) 280 33 33 • E-posta: burcu.caykara@medeniyet.edu.tr

DOI: 10.25048/tudod.1098874

Geliş tarihi / Received : 05.04.2022

Revizyon tarihi / Revision : 02.08.2022

Kabul tarihi / Accepted : 11.08.2022

## GİRİŞ

Vücut yağ kitlesinin artmasıyla karakterize obezite, kronik bir hastalıktır (1). Vücut kütle indeksi (VKİ)  $25 \text{ kg/m}^2$ 'nin üzerinde olan erişkinler aşırı kilolu,  $30 \text{ kg/m}^2$ 'nin üzerinde ise obez olarak tanımlanmaktadır (2). Dünya Sağlık Örgütü'ne göre VKİ değerleri;  $30\text{-}34,9 \text{ kg/m}^2$  I. derece obez,  $30\text{-}34,9 \text{ kg/m}^2$  II. derece obez ve  $\geq 40 \text{ kg/m}^2$  III. derece obez olarak kabul edilmektedir (3). Amerikalı yetişkinler arasında obezite prevalansı 2015-2016 yılında % 39,8 bulunmuştur (4). Türkiye'de 19-65 yaş arası 9820 yetişkinin yer aldığı bir çalışmada ise obezite prevalansı % 30,3 (%20,5 erkek, %41 kadın) olarak belirlenmiştir. Ayrıca katılımcıların %34,6'sı (%39,1 erkek, %29,7 kadın) aşırı kilolu olarak bulunmuştur (5). Adölesan ve çocuklarda yapılan bir meta-analiz çalışmasında ise obezite prevalansının 2015 (2011-2015) yılında 1995 (1990-1995) yılına oranla yaklaşık 12 kat arttığı bulunmuştur (6).

Obezite; artrit, astım, safra kesesi hastalığı, hipertansiyon, kardiyovasküler hastalıklar, diyabet, hiperinsülinemi ve çeşitli kanser türleri için bir risk faktörü olarak tanımlanmıştır (7). Aşırı kilolu ve obez bireylerdeki 25(OH)D seviyelerinin normal kilolulara oranla daha düşük olması vitamin D'nin obezite patolojisinde rol oynayabileceğini düşündürmüştür (8). D vitamini eksikliği prevalansı, obez bireylerde ötrofik gruba göre %35 ve fazla kilolu gruba göre %24 daha yüksek bulunmuştur (9). Obezite ile ilişkili D vitamini yetersizliğinin altında yatan nedenin  $D_3$  vitamininin vücudun yağ depolarında birikmesi sebebiyle biyoyararlanımının azalmasından kaynaklandığı düşünülmektedir (10).

$D_3$  vitamini hem diyetle alınıp hem de vücutta üretilirken,  $D_2$  vitamini sadece diyetle alınabilmektedir (11). Coğrafik lokasyon, yeterli olmayan güneş ışını, güneşe çıkılan zaman veya güneşte kalma süresi gibi sebeplere bağlı olarak D vitamini eksikliği görülmektedir (12). Çalışmamızda obeziteli erkek bireylerde D vitamini, bazal metabolik hız, vücut kompozisyonu ve lipid profili arasındaki ilişkinin belirlenmesini amaçladık.

## GEREÇ ve YÖNTEMLER

Retrospektif çalışmamız İstanbul Medeniyet Üniversitesi, Göztepe Eğitim ve Araştırma Hastanesi, Aile Hekimliği Anabilim Dalı altında yer alan Obezite Polikliniğine başvuran obeziteli erkek bireylere ait ölçümlerin dosya taramasına dayanmaktadır. Çalışmamız için gerekli olan izin İstanbul Medeniyet Üniversitesi, Göztepe Eğitim ve Araştırma Hastanesi, Klinik Araştırmaları Etik Kurulu'ndan alındı (22.05.2019, No:2019/0211).

Obezite Polikliniğine başvuran obeziteli erkeklerde yapılan rutin testlerden 25OH Vitamin D, lipid profili (Trigliserid, Kolesterol, Yüksek Yoğunluklu Lipoprotein, Düşük

Yoğunluklu Lipoprotein) ile biyoimpedans analiz cihazından (TANITA-48M) alınan vücut kompozisyonu sonuçları kaydedildi.

Çalışmamıza 2018-2019 yıllarında Obezite Polikliniğine başvuran 20-65 yaş aralığında ilgili test sonuçlarına sahip erkekler dâhil edildi ve ilk test sonuçları değerlendirmeye alındı. Bu yaş aralıklarında olmayan ve ilgili sonuçlara sahip olmayan bireyler çalışmadan dışlandı. 25OH Vitamin D oranları;  $20 \text{ ng/mL}$ 'den düşük ise 25OH Vitamin D eksikliği, 21 ile  $29 \text{ ng/mL}$  arasında ise 25OH Vitamin D yetersizliği,  $30 \text{ ng/mL}$ 'den yüksek ise yeterli düzey ve  $150 \text{ ng/mL}$ 'den yüksek ise 25OH Vitamin D intoksikasyonu olarak değerlendirildi (13).

## İstatistiksel Analiz

İstatistiksel analiz için IBM SPSS versiyon 22.0 programı kullanıldı. Verilerin normal dağılıp dağılmadığı Shapiro-Wilk testi ile belirlendi. Verilen ortalama  $\pm$  standart sapma olarak verildi. Korelasyon analizinde normal dağılmayan veriler Spearman's rho, normal dağılan verilerde ise Pearson testleri kullanıldı.  $P < 0,05$  istatistiksel olarak anlamlı kabul edildi.

## BULGULAR

Çalışmamıza 25OH Vitamin D seviyesi  $136$  ve  $169 \text{ ng/mL}$  olan iki bireyin değerleri dışlanarak analizler yapıldığı için 232 obeziteli erkek birey dâhil edildi. Ortalama yaş, boy ve kilo değerleri sırasıyla;  $46,15 \pm 12,21$  yıl,  $174,3 \pm 7,47$  cm ve  $112,8 \pm 20,25$  kg olarak bulundu. Obez bireylerin ortalama total kolesterol seviyeleri  $196,68 \pm 41,63$  iken, Yüksek Yoğunluklu Lipoprotein (HDL) ve Düşük Yoğunluklu Lipoprotein (LDL) değerleri  $39,67 \pm 8,86 \text{ mg/dL}$  ve  $124,47 \pm 38,04 \text{ mg/dL}$  olarak belirlendi. Yağ ve yağsız kütle yüzdesi ise sırasıyla;  $32,95 \pm 5,37$  ve  $67,04 \pm 5,37$  bulundu.

Obeziteli erkeklerle ait diğer verilerin ortalama değerleri Tablo 1'de gösterildi. Obez bireylerin ortalama değerleri ile 25OH Vitamin D ve VKİ arasında korelasyona bakıldığında; 25OH Vitamin D ile VKİ arasında korelasyon bulunmadı. 25OH Vitamin D ile bazal metabolik hız arasında pozitif yönde bir korelasyona rastlandı ( $r=0,133$ ,  $p=0,043$ ). VKİ ile bazal metabolik hız (BMH) ( $r=0,653$ ,  $p<0,001$ ), kilo ( $r=0,824$ ,  $p<0,001$ ), kas ( $r=0,583$ ,  $p<0,001$ ), yağ kitlesi ( $r=0,892$ ,  $p<0,001$ ) ve % yağın ( $r=0,846$ ,  $p<0,001$ ) pozitif yönde; yağsız kütle ( $r=-0,846$ ,  $p<0,001$ ), % mineral miktarı ( $r=-0,482$ ,  $p<0,001$ ) ve % protein miktarı ( $r=-0,788$ ,  $p<0,001$ ) negatif yönde korele bulundu.

Obezite sınıflandırmasına göre 96 erkek (%41,4) I. derece obez, 78 erkek (%33,6) II. derece obez ve 58 erkek (%25) ise III. derece obez olarak belirlendi. Obezite derecelerine göre değişen parametrelerin ortalama değerleri Tablo 2'de gösterildi. I. derece obeziteli erkeklerde VKİ ile yağ ( $r=0,566$ ,

$p < 0,001$ ), yağ yüzdesi ( $r = 0,399$ ,  $p < 0,001$ ) ve kilo ( $r = 0,445$ ,  $p < 0,001$ ) arasında pozitif yönde korelasyon bulundu. II. derece obeziteli erkeklerde HDL ile 25OH Vitamin D seviyelerinin pozitif yönde korele olduğu bulundu ( $r = 0,233$ ,  $p = 0,04$ ). II. derece obeziteli erkeklerde VKİ ile yağ ( $r = 0,621$ ,  $p < 0,001$ ), yağ yüzdesi ( $r = 0,59$ ,  $p < 0,001$ ), kilo ( $r = 0,478$ ,  $p < 0,001$ ) ve bazal metabolik hız ( $r = 0,29$ ,  $p < 0,001$ ) arasında pozitif yönde korelasyon bulundu. III. derece obeziteli erkeklerde 25OH Vitamin D ile VKİ ( $r = -0,276$ ,  $p = 0,036$ ), yağ yüzdesi ( $r = -0,285$ ,  $p = 0,03$ ) ve yağsız kütle ( $r = 0,285$ ,  $p = 0,03$ ) arasında korelasyon bulundu. III. derece morbid obeziteli erkeklerde vücut kütle indeksi ve yağ yüzdesi arttıkça 25OH Vitamin D'nin düştüğü belirlendi ( $p < 0,05$ ).

25OH Vitamin D seviyeleri arttıkça yağsız kütle yüzdesinin de arttığı bulundu ( $p = 0,03$ ). Yağ, % yağ kütlesi ve kilo beklenildiği gibi her obezite derecesinde VKİ değerleri ile pozitif yönde korele bulunurken ( $p < 0,001$ ), II. ve III. derece obezlerde BMH ve kas kütlelerinin de pozitif yönde korele olduğu belirlendi ( $p < 0,05$ ). Ancak kas kütlelerinin II. ve III. derece obezlerde artmasına karşın, her obezite derecesinde % protein miktarıyla VKİ değerlerinin negatif yönde korelasyon göstermesi ( $p < 0,05$ ), muhtemelen VKİ'deki asıl artışın yağ kütlesine bağlı olması ve buna bağlı olarak protein miktarı yüzdesinin düşmesinden kaynaklanmaktadır.

Ortalama 25OH Vitamin D değerleri  $18,46 \pm 15,18$  bulunurken; normal 25OH Vitamin D değerlerine sahip obeziteli erkek sayısı 18 (%7,8), eksik ya da yetersiz 25OH Vitamin D seviyelerine sahip obeziteli erkeklerin sayısı 214 (%92,24) olarak bulundu (Tablo 3) (Şekil 1). 25OH Vitamin D seviyelerine göre gruplandırma yapıldığında,  $< 10$  ve  $20-30$  ng/mL gruplarında 25OH Vitamin D seviyeleri ile diğer parametreler arasında bir korelasyon gözlenmedi. 25OH Vitamin D

eksikliği olan ( $10-20$  ng/mL) grupta ise 25OH Vitamin D ile % protein miktarının pozitif yönde korele olduğu bulundu ( $r = 0,192$ ,  $p = 0,042$ ). Normal 25OH Vitamin D ( $30-150$  ng/mL) değerlerine sahip obeziteli erkeklerde total kolesterol ile 25OH Vitamin D seviyeleri arasında negatif korelasyon belirlendi ( $r = -0,475$ ,  $p = 0,046$ ).

**Tablo 1:** Obeziteli erkek bireylerin ortalama parametre değerleri.

Parametreler	Sonuçlar (n=232)	
	Ortalama±SS (Ortanca, En alt-En üst)	
Yaş (yıl)	46,15±12,21 (47, 21-65)	
Boy (cm)	174,03±7,47 (174, 141-192)	
Kilo (kg)	112,8±20,25 (108,35, 65,3-223,7)	
25OH Vitamin D (ng/mL)	17,31±8,56 (15,45, 4,6-50,5)	
TK (mg/dL)	196,68±41,63 (191,5, 94-412)	
YDL (mg/dL)	39,67±8,86 (39, 22-73)	
DDL (mg/dL)	124,47±38,04 (123,5, 38-338)	
TG (mg/dL)	163,68±70,39 (147, 28-390)	
VKİ (kg/m <sup>2</sup> )	37,13±5,52 (36,1, 30-64)	
BMH (kcal)	2260,93±316,58 (2222, 1468-3678)	
Kas (Kg)	71,05±8,24 (70,4, 46,7-102,8)	
Yağ (Kg)	38,13±13,38 (34,45, 16,1-115,7)	
Yağ %	32,95±5,37 (32,75, 20,7-51,7)	
Yağsız kütle %	67,04±5,37 (67,26, 48,28-79,34)	
Mineral miktarı %	4,55±0,5 (4,495, 2,94-5,7)	
Protein miktarı %	13,88±1,96 (14,11, 7,46-17,5)	

Veriler Ortalama ± SS (ortanca, en alt - en üst) değerler olarak verilmektedir. SS: Standart Sapma, VKİ: Vücut Kütle İndeksi, TK: Total Kolesterol, HDL: Yüksek Yoğunluklu Lipoprotein, LDL: Düşük Yoğunluklu Lipoprotein, TG: Trigliserid, BMH: Bazal Metabolik Hız

**Tablo 2:** Obezite sınıflandırmasına göre parametre değerleri.

Parametre	I. Derece Obez (n=96)	II. Derece Obez (n=78)	III. Derece Obez (n=58)
	Ortalama ± SS (Ortanca, En alt-En üst)	Ortalama ± SS (Ortanca, En alt-En üst)	Ortalama ± SS (Ortanca, En alt-En üst)
VKİ (kg/m <sup>2</sup> )	32,44±1,47 (32,5, 30-34,9)	37,27±1,48 (37,15, 35-39,8)	44,7±4,65 (43,4, 40-64)
Boy (cm)	174,5±7,64 (175, 141-191)	171,9±7,3 (172,5, 143-192)	176,13±6,78 (177,5, 160-191)
Kilo (kg)	99,07±9,52 (98,9, 65,3-120)	110,47±10,9 (109, 76,3-136,2)	138,67±18,6 (135,1, 102,4-223,7)
Kas (kg)	66,96±6,52 (66,85, 46,7-82,5)	69,87±6,1 (69,8, 47,5-84,8)	79,4±7,25 (79,7, 62,6-102,8)
25OH Vitamin D (ng/mL)	17,8±8,42 (16,45, 5,5-48)	17,38±8,65 (15,2, 5,3-46,6)	16,38±8,7 (14,2, 4,6-50,5)
TK (mg/dL)	195,44±39,67 (189,5, 102-278)	196,88±47,13 (189, 107-412)	198,46±37,3 (199,5, 94-303)
YDL(mg/dL)	38,93±7,66 (38,5, 23-61)	40,47±11,07 (39, 22-73)	39,82±7,27 (38,5, 25-62)
DDL(mg/dL)	124,22±34,86 (122,5, 38-193)	124,38±43,99 (119, 57-338)	125±34,99 (126,5, 46-207)
TG (mg/dL)	161,23±67,67 (146,5, 28-332)	160,03±66,96 (147, 40-357)	172,65±79,2 (148,5, 45-390)
BMH (kcal)	2084,8±219 (2079,5, 1468-2618)	2212,44±208,86 (2190, 1484-2751)	2617,6±286,9 (2624, 1975-3678)

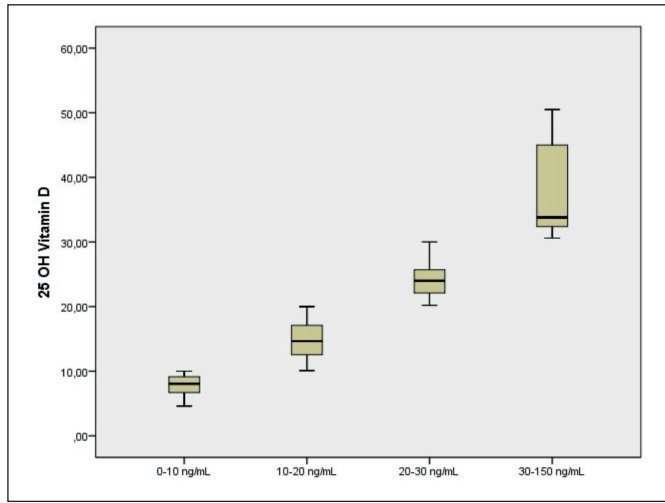
Veriler Ortalama ± SS (ortanca, en alt - en üst) değerler olarak verilmektedir. SS: Standart Sapma, VKİ: Vücut Kütle İndeksi, TK: Total Kolesterol, YDL: Yüksek Yoğunluklu Lipoprotein, DDL: Düşük Yoğunluklu Lipoprotein, TG: Trigliserid, BMH: Bazal Metabolik Hız.



**Tablo 3:** Obeziteli erkek bireylerin 25OH Vitamin D (ng/mL) seviyelerine göre gruplandırılması.

25OH Vitamin D (ng/mL)	Sayı (%)	Ortalama± SS (Ortanca, en alt, en üst)
Genel	232 (100)	17,31±8,56 (15,45, 4,6-169)
0-10 ng/mL	48 (20,7)	7,84±1,53 (8,05, 4,6-10)
10-20 ng/mL	112 (48,3)	14,83±2,8 (14,65, 10,1-20)
20-30 ng/mL	54 (23,3)	24,13±2,56 (24, 20,2-30)
30-150 ng/mL	18 (7,8)	37,44±6,89 (33,8, 30,6-50,5)

Veriler Ortalama ± SS (ortanca, en alt – en üst) değerler olarak verilmektedir. SS: Standart Sapma.

**Şekil 1.** Obeziteli erkek bireylerin 25OH Vitamin D (ng/mL) grup dağılımları.

## TARTIŞMA

Diyetle alınabilen D vitamini ayrıca vücutta da üretilebilmektedir. Vücutta güneş ışığıyla oluşan 7-dehidrokolesterol, karaciğerde 25 hidroksilaz enzimiyle 25 hidroksivitamin D'ye [25 (OH)D] ardından böbreklerde 1 alfa hidroksilaz enzimiyle aktif formu olan 1,25 dihidroksivitamin D'ye [1,25(OH)<sub>2</sub>D] 1 alfa hidroksilaz enzimiyle dönüştürülmektedir (14). 1,25(OH)<sub>2</sub>D hücre çekirdeğindeki vitamin D reseptörüne (VDR) bağlanarak başta kalsiyum (Ca) ve fosfor (P) metabolizmalarıyla ilişkili genleri düzenlemektedir. 25OH Vitamin D, parathormon (PTH) seviyelerini de düzenleyerek seviyesinin artmasına neden olabilmektedir. Artmış PTH seviyeleri hücreye kalsiyum (Ca) girişini artırarak lipolizi baskılamakta ve yağlanmayla obeziteye sebep olmaktadır (15).

25OH Vitamin D yağ dokusunda depolandığı için obezitede 25OH Vitamin D takviyesinin 5 kata kadar artırılması önerilmektedir (16). Daha önceki çalışmalarda 25OH Vitamin D'nin obezitede yetersiz olduğu ve aralarında istatis-

tiksel olarak anlamlı bir ilişki olduğu ortaya konulmuştur (17-19). Çalışmamızın örneklemini oluşturan obeziteli erkeklerin %41,4'ü I. derece obez, %33,6'sı II. derece obez ve %25'i ise III. derece obez olarak belirlendi. Normal 25OH Vitamin D değerlerine sahip obeziteli erkek örneklemin yalnızca %7,8'ini oluşturuyordu ve eksik ya da yetersiz 25OH Vitamin D seviyelerine sahip obeziteli erkekler örneklemin %92,24'ünü (n=214) kapsıyordu.

Normal 25OH Vitamin D değerlerine sahip obeziteli erkeklerde total kolesterol ile 25OH Vitamin D seviyeleri arasında negatif korelasyon belirlendi. II. derece obeziteli erkeklerde yüksek yoğunluklu lipoprotein ile 25OH Vitamin D seviyelerinin pozitif yönde korele olduğu bulundu. III. derece obezlerde ise 25OH Vitamin D ile vücut kütle indeksi ve yağ yüzdesi arasında negatif korelasyon belirlendi.

Metabolik sendroma sahip morbid obezlerde vitamin D eksikliğinin metabolik sendrom kriterlerini karşılamayan obezlere oranla daha yüksek olduğu bulunmuştur. Ayrıca vitamin D eksik grubun serum HDL seviyeleri düşük bulunurken, TG seviyeleri yüksek bulunmuştur (20). Vitamin D seviyeleri obez ve kilolu çocuklarda da düşük bulunmuştur (21) ve vitamin D yetersizliğinin artmış yaş, VKİ, sistolik basınç ve azalmış HDL ile ilişkili olduğu bulunmuştur (22). Çalışmamızda obezite sınıflarına göre gruplandırma yapılmadığında; obez bireylerde 25OH Vitamin D'nin ve VKİ arasında korelasyon bulunmadı. Obezite sınıflandırmasına göre gruplama yapıldığında; I. derece obeziteli erkeklerde 25OH Vitamin D seviyesi ile diğer parametreler arasında bir ilişki gözlenmezken, II. derece obeziteli erkeklerde 25OH Vitamin D seviyeleri azaldığında HDL seviyelerinin de istatistiksel olarak anlamlı biçimde azaldığı belirlendi. III. derece morbid obeziteli erkeklerde VKİ ve yağ yüzdesi arttıkça 25OH Vitamin D'nin düştüğü belirlendi.

25OH Vitamin D eksikliğine maruz kalmış sıçanlarda alkolden bağımsız karaciğer yağlanması arttığı gösterilmiştir (23). Bizim çalışmamızda da normal 25OH Vitamin D (30-150 ng/mL) değerlerine sahip obeziteli erkeklerde total kolesterol ile 25OH Vitamin D seviyeleri arasında negatif korelasyon belirlendi (p=0,046). Ancak bu anlamlı ilişki 25OH Vitamin D eksik ya da yetersiz olan gruplarda gözlenmedi. Gastrik bypass cerrahisinden önce, morbid obez hastaların çoğunda 25OH Vitamin D tükenmesi ve sekonder hiperparatiroidizm görüldüğü bulunmuştur. Çalışmaya dâhil edilen morbid obezlerin %60'ında 25OH Vitamin D seviyesi ≤20 ng/mL iken, %48'inde PTH seviyesinin yükseldiği bulunmuştur. Ayrıca 25OH Vitamin D seviyelerinin vücut kütle indeksi ve PTH seviyeleri ile zıt yönde ilişkili olduğu belirlenmiştir (24). Bir diğer çalışmada VKİ'nin serum sağlam paratiroid hormonu ile pozitif ve 25OH Vita-

min D ile negatif korelasyon gösterdiği bulunmuştur (25). Ancak çalışmamızda PTH hormon seviyelerine bakmadığımız için bu ilişkiyi değerlendiremedik.

Randomize, çift kör bir çalışmada; 25OH Vitamin D takviyesi uygulanan grubun vücut yağ kütlesinde plasebo grubuna kıyasla istatistiksel olarak anlamlı bir azalmaya neden olduğu bulunmuştur (26). Bir başka çalışmada ise VDR (FokI) polimorfizmi yaşlı erkeklerde daha düşük yağsız kütle ve sarkopeni ile ilişkili bulunmuştur (27). Bizim çalışmamızda da III. derece obezlerde 25OH Vitamin D seviyeleri arttıkça yağsız kütle yüzdesinin ise arttığı bulundu. Ayrıca 25OH Vitamin D eksikliği olan (10-20 ng/mL) grupta ise 25OH Vitamin D ile % protein miktarının pozitif yönde korele olduğu bulundu.

Sonuç olarak çalışmamızda eksik ya da yetersiz 25OH Vitamin D seviyelerine sahip obeziteli erkeklerin sayısı 214 (%92,24) olarak bulundu. Yapılan çalışmalar 25OH Vitamin D takviyesinin kilo vermeye yardımcı olduğu yönündedir (28, 29). Bizim çalışmamızda morbid obezlerde 25OH Vitamin D seviyesinin yüksek ise yağ seviyesinin azaldığı gözlemlendi. Bu sebeple obeziteli erkeklerde 25OH Vitamin D eksikliği prevalansının yüksek olması nedeniyle vücut yağ seviyesinin azaltılması hedeflendiğinde 25OH Vitamin D takviyesinin önemli olabileceği düşüncesindediriz.

#### Teşekkür

Yok.

#### Yazarların Makaleye Katkı Beyanı

Yazarlar çalışmanın her aşamasına katkı sağlamışlardır.

#### Çıkar Çatışmaları

Yazarların çıkar çatışması yoktur.

#### Finansal Destek

Finansal Destek bulunmamaktadır.

#### Etik Kurul Onayı

Çalışmamız için gerekli olan izin İstanbul Medeniyet Üniversitesi, Göztepe Eğitim ve Araştırma Hastanesi, Klinik Araştırmaları Etik Kurulu'ndan alındı (22.05.2019, No:2019/0211).

#### Hakemlik Süreci

Kör hakemlik süreci sonrası yayınlanmaya uygun bulunmuş ve kabul edilmiştir.

#### KAYNAKLAR

1. Altunkaynak BZ, Özbek E. Obezite: Nedenleri ve tedavi seçenekleri. Van Tıp Dergisi. 2006;13(4):138-142.
2. Babaoğlu K, Hatun Ş. Çocukluk çağında obezite. Sted. 2002;11(1):8-10.

3. Dindo D, Muller MK, Weber M, Clavien PA. Obesity in general elective surgery. Lancet. 2003;361(9374):2032-2035.
4. Hales CM, Carroll MD, Fryar CD, Ogden CL. Prevalence of obesity among adults and youth: United States, 2015-2016. NCHS Data Brief. 2017;(288):1-8.
5. Gülden Pekcan A, Samur G, Dikmen D, Kızıl M, Rakıcıoğlu N, Akal Yıldız E. Population based study of obesity in Turkey: results of the Turkey Nutrition and Health Survey (TNHS)-2010. Progress in Nutrition. 2017;19(3):248-256.
6. Alper Z, Ercan İ, Uncu Y. A meta-analysis and an evaluation of trends in obesity prevalence among children and adolescents in Turkey: 1990 through 2015. J Clin Res Pediatr Endocrinol. 2018;10(1):59-67.
7. Medvedyuk S, Ali A, Raphael D. Ideology, obesity and the social determinants of health: A critical analysis of the obesity and health relationship. Critical Public Health. 2018; 28(5):573-585.
8. Aypak C, Yıkılkan H, Dicle M, Önder Ö, Görpelioğlu S. Erişkin obez hastalarda D vitamini düzeyinin vücut kitle indeksi ile ilişkisi. Haseki Tıp Bülteni. 2013;51:95-98.
9. Pereira-Santos M, Costa PR, Assis AM, Santos CA, Santos DB. Obesity and vitamin D deficiency: A systematic review and meta-analysis. Obes Rev. 2015;16(4):341-349.
10. Wortsman J, Matsuoka LY, Chen TC, Lu Z, Holick MF. Decreased bioavailability of vitamin D in obesity. Am J Clin Nutr. 2000;72(3):690-693.
11. Lips P. Vitamin D physiology. Prog Biophys Mol Biol. 2006;92:4-8.
12. Tufan A. Yaşlılıkta vitamin ve eser elementlerin akılcı kullanımı. Türkiye Klinikleri J Geriatr-Special Topic.s 2016;2(2).
13. Fidan F, Alkan BM, Tosun A. Çağın pandemisi: D vitamini eksikliği ve yetersizliği. Türk Osteoporoz Dergisi. 2014;20:71-74.
14. Sert H, Çetinkaya S, Aygin D. D Vitaminin obezite, diabetes mellitus, hipertansiyon ve kanser ile ilişkisi. J Hum Rhythm. 2015;1(4):143-149.
15. Çimen MBY, Bölgen Çimen Ö. Obezite ve D vitamini. Mersin Univ Sağlık Bilim Derg. 2016;9(2):102-112.
16. Gürbüz P, Yetiş G. Yaşlılarda D vitamini eksikliği. İ.Ü. Sağlık Hizmetleri Meslek Yüksekokulu Dergisi. 2017;5(2):13-30.
17. Nalbant A, Konuk S. Obezite ile D vitamini, C-reaktif protein, hemogram parametreleri ve kan grupları arasındaki ilişki. Ortadoğu Tıp Dergisi. 2018;10(1):20-25.
18. Aypak C, Yıkılkan H, Dicle M, Önder Ö, Görpelioğlu S. Erişkin obez hastalarda D vitamini düzeyinin vücut kitle indeksi ile ilişkisi. Haseki Tıp Bülteni. 2013;51(3):95-98.
19. Yao Y, Zhu L, He L, Duan Y, Liang W, Nie Z, Jin Y, Wu X, Fang Y. A meta-analysis of the relationship between vitamin D deficiency and obesity. Int J Clin Exp Med. 2015;8(9):14977-14984.

20. Botella-Carretero JI, Alvarez-Blasco F, Villafruela JJ, Balsa JA, Vázquez C, Escobar-Morreale HF. Vitamin D deficiency is associated with the metabolic syndrome in morbid obesity. *Clin Nutr.* 2007;26(5):573-580.
21. Turer CB, Lin H, Flores G. Prevalence of vitamin D deficiency among overweight and obese US children. *Pediatrics.* 2013;131(1):e152-161.
22. Smotkin-Tangorra M, Purushothaman R, Gupta A, Nejati G, Anhalt H, Ten S. Prevalence of vitamin D insufficiency in obese children and adolescents. *J Pediatr Endocrinol Metab.* 2007;20(7):817-823.
23. Roth CL, Elfers CT, Figlewicz DP, Melhorn SJ, Morton GJ, Hoofnagle A, Yeh MM, Nelson JE, Kowdley KV. Vitamin D deficiency in obese rats exacerbates nonalcoholic fatty liver disease and increases hepatic resistin and toll-like receptor activation. *Hepatology.* 2012;55(4):1103-1111.
24. Carlin AM, Rao DS, Meslemani AM, Genaw JA, Parikh NJ, Levy S, Bhan A, Talpos GB. Prevalence of vitamin D depletion among morbidly obese patients seeking gastric bypass surgery. *Surg Obes Relat Dis.* 2006;2(2):98-103.
25. Lee P, Greenfield JR, Seibel MJ, Eisman JA, Center JR. Adequacy of vitamin D replacement in severe deficiency is dependent on body mass index. *Am J Med.* 2009;122(11):1056-1060.
26. Salehpour A, Hosseinpanah F, Shidfar F, Vafa M, Razaghi M, Dehghani S, Hoshiarrad A, Gohari M. A 12-week double-blind randomized clinical trial of vitamin D<sub>3</sub> supplementation on body fat mass in healthy overweight and obese women. *Nutr J.* 2012;11:78.
27. Roth SM, Zmuda JM, Cauley JA, Shea PR, Ferrell RE. Vitamin D receptor genotype is associated with fat-free mass and sarcopenia in elderly men. *J Gerontol A Biol Sci Med Sci.* 2004;59(1):10-15.
28. Abboud M, Liu X, Fayet-Moore F, Brock KE, Papandreou D, Brennan-Speranza TC, Mason RS. Effects of vitamin D status and supplements on anthropometric and biochemical indices in a clinical setting: A retrospective study. *Nutrients.* 2019;11(12):3032.
29. Aliashrafi S, Ebrahimi-Mameghani M, Jafarabadi MA, Lotfi-Dizaji L, Vaghef-Mehrabany E, Arefhosseini SR. Effect of high-dose vitamin D supplementation in combination with weight loss diet on glucose homeostasis, insulin resistance, and matrix metalloproteinases in obese subjects with vitamin D deficiency: A double-blind, placebo-controlled, randomized clinical trial. *Appl Physiol Nutr Metab.* 2020;45(10):1092-1098.

## Diyabetik Retinopatili Hastalarda Sağlıkla İlişkili Yaşam Kalitesini Etkileyen Faktörlerin Değerlendirilmesi

Ahmet Kürşad SAKALLIOĞLU<sup>1</sup> ✉, İrfan AKARAY<sup>2</sup>, Sultan KAYA<sup>1</sup>, Özlem KAYA<sup>1</sup>, Gizem KÖSE<sup>1</sup>,  
Rüveyde GARİP<sup>1</sup>, Hande GÜÇLÜ<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Trakya Üniversitesi Tıp Fakültesi, Göz Hastalıkları Anabilim Dalı, Edirne, Türkiye

<sup>2</sup>Çankırı Devlet Hastanesi, Göz Hastalıkları Kliniği, Çankırı, Türkiye

Bu makaleye yapılacak atıf: Sakallıoğlu AK ve ark. Diyabetik retinopatili hastalarda sağlıkla ilişkili yaşam kalitesini etkileyen faktörlerin değerlendirilmesi.  
Turk J Diab Obes 2022;3: 230-240.

### ÖZ

**Amaç:** Diyabetik retinopati (DRP) hastalarında sağlıkla ilişkili yaşam kalitesini (SİYK) etkileyen faktörlerin araştırılması.

**Gereç ve Yöntemler:** Çalışmaya tip 2 diyabet nedeniyle DRP açısından takipli 400 hastanın 800 gözü katılmıştır. Hastalar oftalmolojik muayene sonrasında Kısa Form-36 (SF-36) anketini doldurmuştur. SF-36'ya göre fiziksel işlev, fiziksel rol, bedensel ağrı, genel sağlık, canlılık, sosyal işlevsellik, duygusal rol ve ruh sağlığı, fiziksel ve zihinsel bileşen özet ölçümleri hesaplandı. Hastaların demografik özellikleri hasta dosyalarından not edilmiştir. İki bağımsız grubu karşılaştırmak için normal dağılım varsayıldığında bağımsız örneklemelerde T-testi, verilerin normalliği reddedildiğinde Mann-Whitney U testi kullanıldı. İki denli fazla olan bağımsız grupların karşılaştırılmasında Bonferroni veya Tamhane's T2 düzeltilmeli ANOVA testi, sayısal değişkenler arasındaki ilişki Pearson korelasyon testi ile değerlendirildi. Anlamlılık düzeyi  $p < 0,05$  olarak kabul edildi.

**Bulgular:** Kadınların ( $p < 0,001$ ), diyabet süresi 15 yıldan fazla olanların (bedensel ağrı için  $p = 0,002$ ; diğerleri için  $p < 0,001$ ) SİYK düşük saptandı. Fiziksel ve zihinsel bileşen özet ölçüm değerleri 65 yaşından büyük hastalarda düşüktü (sırasıyla  $p = 0,046$ ,  $p = 0,034$ ). Panretinal fotokogülasyon (PRFK) yapılan ve iskemi saptanan hastalarda SİYK değerleri bedensel ağrı hariç (PRFK için  $p = 0,178$ ; iskemi için  $p = 0,252$ ) anlamlı düşük saptandı ( $p < 0,05$ ). Proliferatif diyabetik retinopati (PDR) hastalarından DRP(-) hastalara doğru SİYK bedensel ağrı hariç anlamlı şekilde yükseldi ( $p < 0,05$ ). Görme keskinliği 20/40'tan az olan hastalarda ruh sağlığı ( $p = 0,335$ ) ve bedensel ağrı ( $p = 0,069$ ) hariç tüm alt grup değerleri düşüktü.

**Sonuç:** Kadın cinsiyetin, 15 yıl ve üzerinde diyabet öyküsünün, kısmen ileri yaşın, daha fazla PRFK yapılmış olan hastaların, retinal iskemisi olan hastaların ve daha düşük görme düzeyine sahip hastaların SİYK'sinin düşük olabileceği göz önünde bulundurulması, bu hastaların tedavi yönetiminde daha dikkatli olmamızı sağlayabilir.

**Anahtar Sözcükler:** Diyabetik retinopati, Diyabet, Yaşam kalitesi

## Evaluation of Factors Affecting Health-Related Quality of Life in Patients with Diabetic Retinopathy

### ABSTRACT

**Aim:** To investigate the factors affecting health-related quality of life (HRQOL) in diabetic retinopathy (DRP) patients.

**Material and Methods:** The study included 800 eyes of 400 type 2 diabetes patients who were followed up for DRP. After the ophthalmologic examination, the patients completed the Short Form-36 (SF-36) questionnaire. According to SF-36, summary measures of physical function, physical role, body pain, general health, vitality, social functionality, emotional role, and mental health, physical and mental components were calculated. Demographic characteristics of the patients were noted from the patient files. To compare two independent groups, the independent sample T-test was used when normal distribution was assumed, and the Mann-Whitney U test was used when the normality

ORCID: Ahmet Kürşad Sakallıoğlu / 0000-0003-1206-9753, İrfan Akaray / 0000-0002-3872-9214, Sultan Kaya / 0000-0002-8665-4755, Özlem Kaya / 0000-0002-7137-2085, Gizem Köse / 0000-0001-6211-1548, Rüveyde Garip / 0000-0003-2235-9017, Hande Güçlü / 0000-0002-3021-0493

Yazışma Adresi / Correspondence Address:

Ahmet Kürşad SAKALLIOĞLU

Trakya Üniversitesi Tıp Fakültesi Göz Hastalıkları Anabilim Dalı, Edirne, Türkiye  
Tel: 0 (532) 551 84 69 • E-posta: ahmetkursadsakallioğlu@gmail.com

DOI: 10.25048/tudod.1127641

Geliş tarihi / Received : 07.06.2022

Revizyon tarihi / Revision : 03.11.2022

Kabul tarihi / Accepted : 16.11.2022



of the data was rejected. In the comparison of more than two independent groups, Bonferroni or Tamhane's T2 corrected ANOVA test was used and the relationship between numerical variables was evaluated with the Pearson correlation test. The significance level was accepted as  $p < 0.05$ .

**Results:** HRQOL was low in females ( $p < 0.001$ ) and patients with diabetes more than 15 years ( $p = 0.002$  for body pain;  $p < 0.001$  for others). Physical and mental component summary measurement values were lower in older patients ( $p = 0.046$ ,  $p = 0.034$ , respectively). In patients who underwent pan-retinal photocoagulation (PRFC) and were diagnosed with ischemia; except body pain (for PRFC  $p = 0.178$ ; for ischemia  $p = 0.252$ ), HRQOL values were found to be significantly lower ( $p < 0.05$ ). From proliferative diabetic retinopathy (PDR) patients to DRP(-) patients, except for body pain, HRQ was significantly increased ( $p < 0.05$ ). All subgroup values were low in patients with visual acuity less than 20/40, except mental health ( $p = 0.335$ ) and body pain ( $p = 0.069$ ).

**Conclusion:** Considering that in patients who are female, have a history of DM for 15 years or more, are partially older; patients with more PRFC, patients with retinal ischemia, and have a lower vision, the HRQOL may be low; so this may prompt us to be more careful in the treatment management of these patients.

**Keywords:** Diabetic retinopathy, Diabetes mellitus, Quality of life

## GİRİŞ

Diabetes mellitus (DM), dünya çapında önde gelen kronik hastalıklardan biridir. Dünya Sağlık Örgütü verilerine göre, diyabetik hasta sayısının 2030 yılına kadar 366 milyon düzeyine ulaşması öngörülmüyor (1). Hareketsiz yaşam tarzı, obezite ve nüfusun yaşlanması DM insidansının artmasını etkileyen faktörler arasındadır. DM komplikasyonları hasta morbidite ve mortalitesini artırmaktadır ve bu artış sağlıklı ilişkili yaşam kalitesini (SİYK) düşürmektedir (2).

Diyabetik retinopati (DRP), DM'li bireylerin yaklaşık %30'unda mevcut olmasına rağmen, yalnızca %5-10'unda görmeyi tehdit edici proliferatif diyabetik retinopati (PDR) ve diyabetik maküler ödem (DMÖ) gelişir (3,4). Bununla birlikte, yaşam boyu DRP riski, tip 2 DM'li bir kişide %50-60'tır ve bu oran tip 1 DM'li kişilerde %90'a kadar çıkar (5).

Wisconsin Diyabetik Retinopatinin Epidemiyolojik Çalışması, tip 1 veya tip 2 DM popülasyonlarında DRP, DMÖ ve PDR prevalansı hakkında ayrıntılı uzun vadeli veriler sağlamıştır (5,6). Bu verilere göre, DM'li kişilerin yaklaşık %75'inde tanıdan 10 yıl sonra DRP geliştiği; başlangıçta DRP'si olanların yaklaşık üçte ikisinde daha şiddetli DRP, %20'sinde ise ilerlemiş PDR veya DMÖ geliştiği bildirilmiştir (6).

DM hastalarının normal popülasyona kıyasla özellikle fiziksel sağlık açısından daha kötü bir yaşam kalitesine sahip olduğu saptanmıştır (7-10). Makro ve mikrovasküler komplikasyonlar diyabetlilerde daha düşük yaşam kalitesi ile ilişkili faktörler arasındadır (11-15). Özellikle mikrovasküler komplikasyonlar açısından çalışmalar, nefropati, retinopati ve diyabetik ayak gibi komplikasyonların, hastaların fiziksel ve zihinsel sağlıklarının azalmasında çok önemli bir rol oynadığını göstermiştir (16-19). Bu sebeple bu çalışmada DM'nin mikrovasküler komplikasyonlarından biri olan DRP gelişen hastalarda, SİYK değişimi ve bu değişime etki eden faktörlerin saptanması amaçlanmıştır.

## GEREÇ ve YÖNTEMLER

Bu kesitsel karşılaştırmalı vaka serisi, 1 Mart-30 Nisan 2022 tarihleri arasında, bir tıp fakültesi hastanesinin oftalmoloji bölümü retina kliniğinde DRP bulgusu veya riski nedeniyle takipli 400 tip 2 DM hastasının 800 gözü ile yürütülmüştür.

Bu çalışmada, bireylerin yaşam kalitesini değerlendirmek amacıyla Rand Corporation tarafından geliştirilmiş, türkçe güvenilirlik ve geçerlilik çalışması ise Koçyiğit ve ark. tarafından yapılmış olan Kısa Form-36 (SF-36) ölçeği kullanıldı (20). SF-36, fiziksel işlev, fiziksel rol, bedensel ağrı, genel sağlık, canlılık, sosyal işlevsellik, duygusal rol ve ruh sağlığı olmak üzere sekiz alt skalada 36 soru içerir. Tüm SF-36 soruları 0 ile 100 arasında değişen bir puana dönüştürülmüştür. Yüksek puanlar daha iyi sağlık durumunu göstermektedir (21). Fiziksel bileşen ve zihinsel bileşen olmak üzere iki özet skalası vardır. Fiziksel bileşen özet ölçümü; fiziksel işlev, fiziksel rol, bedensel ağrı ve genel sağlık alt skalalarından, zihinsel bileşen özet ölçümü ise; canlılık, sosyal işlevsellik, duygusal rol ve ruh sağlığı alt skalalarından oluşur (22). Anketteki 3. soru fiziksel işlevselliği, 6. ve 10. sorular sosyal işlevselliği, 7. ve 8. sorular bedensel ağrıyı, 9. sorunun a, e, g ve i şıkları canlılığı, 5. soru duygusal sorunlara bağlı rol kısıtlılığını, 4. soru fiziksel sorunlara bağlı rol kısıtlılığını, 9. sorunun b, c, d, f ve h şıkları ruh sağlığını, 1. ve 11. sorular genel sağlık algısını değerlendirmektedir (22). Bir,2,6,8,10 ve 11. sorular sağlığı 5 seviyede değerlendirir. En düşük değer 0 puan olmak üzere sırasıyla 25,50,75 ve en yüksek değer 100 puana karşılık gelir. Üçüncü soru sağlığı 3 seviyede değerlendirir. En düşük değer 0 puan olmak üzere sırasıyla 50 ve en yüksek değer 100 puana karşılık gelir. Dört ve 5. sorular sağlığı 2 seviyede değerlendirir ve en düşük değer 0, en yüksek değer 100 puandır. 7 ve 9. sorular sağlığı 6 seviyede değerlendirir. En düşük değer 0 puan olmak üzere sırasıyla 20,40,60,80 ve en yüksek değer 100 puana karşılık gelir (23). SF-36'nın türkçe güvenilirlik çalışmalarında

alt ölçekler için Cronbach alfa katsayıları 0.73-0.76 arasında bulunmuştur (20).

Tüm hastalara her vizitte Snellen eşeli ile en iyi düzeltilmiş görme keskinliği (EİDGK), biyomikroskopik muayene ve ön segment değerlendirmesi, Goldmann aplanasyon tonometresi ile göz içi basınç ölçümü ve detaylı fundus muayenesi dahil tam oftalmolojik muayene yapıldı. DMÖ tanısı alan hastalarda hastalığın takibi optik koherens tomografi cihazı (Zeiss Cirrus HD-5000, Carl Zeiss, Dublin, ABD) ile yapıldı. Hastaların yaş, cinsiyet, DM dışı sistemik hastalıkları, DM tanı süresi, hastalara uygulanmış olan panretinal fotokoagülasyon (PRFK) ve intravitreal enjeksiyon (IVE) bilgileri hasta dosyalarından kaydedildi. DRP saptanan hastalarda PDR/ non-PDR (NPDR) ayrımı ve retinal iskemi varlığı fundus floresein anjiyografi görüntülemesi ile yapıldı. Tüm hastalardan muayene sonrasında SF-36'yı doldurmaları istendi.

DRP dışında başka bir retinal hastalığı olan hastalar (yaşa bağlı makula dejenerasyonu, retinal vaskülit vb.), santral görmeyi düşüren korneal hasarı olan hastalar, glokom hastaları, ileri düzey kataraktı olan, katarakt ve vitreoretinal cerrahi dışında cerrahi geçiren, okuma-yazma bilmeyen, SF-36 formunu dolduracak mental veya entellektüel düzeye sahip olmayan hastalar çalışmaya dahil edilmedi.

Çalışma boyunca Helsinki Deklarasyonu ilkelerine uyuldu. Çalışmanın tasarımı ve olası sonuçları açıklandıktan sonra hastalardan bilgilendirilmiş onam alındı. Çalışma bir üniversite eğitim ve araştırma hastanesi etik kurul komitesi tarafından onaylanmıştır (onay kodu: TÜTF-BAEK 2022/103).

İstatistiksel analizler, IBM SPSS Statistics (IBM Corp., Armonk, NY, ABD) sürüm 20.0 kullanılarak yapıldı. Sayısal tanımlayıcı istatistikler, normal dağılım gösteren değişkenler için ortalama ve standart sapmalar, normal dağılım göstermeyen değişkenler için medyan değerler olarak sunuldu. Kategorik değişkenlerin tanımlayıcı istatistikleri yüzde olarak sunuldu. Verilerin normalliğini değerlendirmek için Kolmogorov-Smirnov testi kullanıldı. İki bağımsız grubu karşılaştırmak için normal dağılım varsayıldığında bağımsız örneklemelerde T-testi, verilerin normalliği reddedildiğinde Mann-Whitney U testi kullanıldı. İki bağımlı grubu karşılaştırmak için bağımlı örneklemelerde T-testi kullanıldı. İki denli fazla olan bağımsız grupların karşılaştırılmasında Bonferoni veya Tamhane's T2 düzeltilmeli ANOVA testi kullanıldı. Sayısal değişkenler arasındaki ilişki Pearson korelasyon testi ile değerlendirildi. Anlamlılık düzeyi  $p < 0,05$  olarak kabul edildi.

## BULGULAR

Çalışmaya 400 tip 2 DM hastasının 800 gözü dahil edildi. 176 (%44) katılımcı kadın, 224 (%56) katılımcı erkekti. Kadınların yaş ortalaması  $64,9 \pm 9,9$  (39-86), erkeklerin yaş ortalaması  $63,2 \pm 9,0$  (33-89) idi. Yaş açısından kadınlar ve erkekler arasında anlamlı fark saptanmadı ( $p=0,081$ ).

Morjaria R ve ark. tarafından gerçekleştirilen çalışma refrans alınarak gerçekleştirilen güç analizi çalışmasında etki büyüklüğü 0,40 olarak belirlenmiş ve %95 güç ve %5 anlamlılık düzeyinde çalışmaya toplam en az 102 gözlemin dahil edilmesine karar verilmiştir (24). Çalışmada sonsal güç analizi yapılmıştır. DRP alt gruplarının fiziksel işlev puanları ve standart sapmaları DRP(-) (104 hasta) grubunda  $72,5 \pm 25,9$ ; NPDR (142 hasta) grubunda  $60,8 \pm 27,7$  ve PDR (154 hasta) grubunda  $52,2 \pm 27,2$  sonuçları dikkate alınarak yapılan hesaplamada, 0,05 tip1 hata düzeyinde mevcut örneklem hacminde çalışmanın gücü %95 olarak hesaplanmıştır.

Güvenilirlik analizinde Cronbach alfa iç tutarlılık katsayısı tüm ölçek için 0,879 olarak hesaplanmıştır. Ölçek alt boyutlarının Cronbach alfa değeri 0,860-0,868 arasında değişmektedir. Ölçek alt boyutlarının Cronbach alfa değerleri fiziksel işlev, fiziksel rol, duygusal rol, bedensel ağrı, genel sağlık, canlılık, sosyal işlevsellik, duygusal rol ve ruh sağlığı için sırasıyla 0,863, 0,866, 0,865, 0,860, 0,865, 0,862, 0,866 ve 0,868 idi.

DM dışı sistemik hastalıklar incelendiğinde kadınlarda 65 (%36,9), erkeklerde 95 (%42,4) hastada DM dışı herhangi bir sistemik hastalık saptanmadı. Kadın hastaların 86'sında (%48,9) ve 108 (%48,2) erkek hastada esansiyel hipertansiyon (HT), 7 (%4) kadın ve 11 (%4,9) erkek hastada koroner arter hastalığı (KAH), 17 (%9,7) kadın ve 9 (%4) erkek hastada HT+KAH, 1 (%0,6) kadın ve 1 (%0,4) erkek hastada HT+serebrovasküler hastalık saptandı. DM dışı sistemik hastalıkların toplam sayısı ve dağılımı açısından kadın ve erkek hastalar arasında anlamlı fark saptanmadı (sırasıyla;  $p=0,267$ ,  $p=0,215$ ).

Herhangi bir gözde retinal iskemi mevcut olan 189 hastanın 76 (%40) tanesinde DM harici bir sistemik hastalık saptanmamışken, bu hastaların 84'ünde (%44) HT, 16'sında (%9) KAH, 11'inde (%6) HT+KAH ve 2'sinde (%1) HT+SVH saptandı. Hiçbir gözünde retinal iskemi mevcut olmayan 211 hastanın 84'ünde (%40) DM harici bir sistemik hastalık yokken, bu hastaların 110'unda (%52) HT, 2'sinde (%1) KAH, 15'inde (%7) HT+KAH saptanmıştır. Herhangibir gözünde retinal iskemi mevcut olan grup ile retinal iskemi saptanmayan grup arasında DM dışı sistemik hastalık mevcudiyeti açısından anlamlı fark saptanmamıştır ( $p=0,935$ ).

SİYK'yı etkileyen faktörler açısından yaş, cinsiyet, DM süresi parametrelerinin SF-36 alt grupları üzerine etkileri değerlendirildi. Hastalar yaş açısından 65 yaş altı ve üstü, cinsiyet, DM süresi 15 yıl ve üzerinde/altında olanlar olarak iki gruba ayrıldığında, kadınların (tüm alt gruplarda  $p<0,001$ ), DM süresi 15 yıldan fazla olanların (bedensel ağrı için  $p=0,002$ ; diğer tüm alt gruplarda  $p<0,001$ ) SF-36 ile ölçülen SİYK tüm alt gruplarda istatistiksel olarak anlamlı ölçüde düşük saptandı. Altmışbeş yaş ve üzerindeki hastalarda daha genç hastalara göre fiziksel rol, duygusal rol, ruh sağlığı, bedensel ağrı alt gruplarına ait değerler daha düşük olmasına rağmen bu fark istatistiksel olarak anlamlı değildi (sırasıyla;  $p=0,381$ ;  $p=0,105$ ;  $p=0,179$ ;  $p=0,820$ ). SF-36'ya ait diğer alt grup değerleri 65 yaş ve üzerindeki hastalarda istatistiksel

olarak anlamlı şekilde düşüktü (fiziksel işlev, canlılık ve sosyal işlevsellik için  $p<0,001$ ; genel sağlık için  $p=0,005$ ; fiziksel bileşen özet ölçümü için  $p=0,046$ ; zihinsel bileşen özet ölçümü için  $p=0,034$ ). Yaş, cinsiyet ve DM süresi açısından alt grup değerlerinin ve grupların istatistiksel karşılaştırmalarının ayrıntıları Tablo 1'de sunulmuştur.

Retinal iskemi nedeniyle PRFK ve DMÖ nedeniyle IVE uygulamalarının SİYK'ya etkisi incelendiğinde, hastalara uygulanan toplam PRFK sayısı ile bedensel ağrı dışındaki ( $p=0,178$ ,  $r=-0,068$ ) SF-36'nın tüm alt grup sonuçları arasında anlamlı negatif korelasyon saptandı (fiziksel işlev için  $p=0,001$ ,  $r=-0,164$ ; fiziksel rol için  $p<0,001$ ,  $r=-0,200$ ; duygusal rol için  $p<0,001$ ,  $r=-0,181$ ; canlılık için  $p<0,001$ ,  $r=-0,230$ ; ruh sağlığı için  $p<0,001$ ,  $r=-0,188$ ; sosyal işlevsellik

**Tablo 1:** Cinsiyet, yaş ve DM süresi açısından SF-36 alt grup değerleri ve istatistiksel karşılaştırılması

Parametre		Cinsiyet			Yaş			DM süresi		
		Kadın (176 hasta)	Erkek (224 hasta)	P	65≤ (195 hasta)	65> (205 hasta)	P	15≤ (199 hasta)	15> (201 hasta)	P
Fiziksel işlev	Ort±SS	48,6±26,7	69,7±25,6		55,1±28,9	65,7±26,5		54,4±28,6	65,8±26,9	
	Alt sınır	0	0	<0,001	0	0	<0,001	0	0	<0,001
	Üst sınır	100	100		100	100		100	100	
Fiziksel rol	Medyan	25,0	75,0		50,0	50,0		25,0	75,0	
	Alt sınır	0	0	<0,001	0	0	0,381	0	0	<0,001
	Üst sınır	100	100		100	100		100	100	
Duygusal rol	Ort±SS	39,4±39,5	62,7±41,9		48,9±42,0	55,8±42,6		42,9±41,0	61,8±42,1	
	Alt sınır	0	0	<0,001	0	0	0,105	0	0	<0,001
	Üst sınır	100	100		100	100		100	100	
Canlılık	Ort±SS	45,1±25,2	64,1±23,5		50,5±26,2	60,8±24,9		45,3±22,9	65,6±25,1	
	Alt sınır	0	0	<0,001	0	0	<0,001	0	0	<0,001
	Üst sınır	100	100		100	100		100	100	
Ruh sağlığı	Medyan	52,0	64,0		56,0	60,0		56,0	64,0	
	Alt sınır	0	0	<0,001	0	0	0,179	0	20	<0,001
	Üst sınır	100	100		100	100		100	100	
Sosyal işlevsellik	Ort±SS	51,5±29,8	69,9±25,3		55,5±31,9	67,8±24,1		51,4±31,2	71,8±23,1	
	Alt sınır	0	0	<0,001	0	0	<0,001	0	12,5	<0,001
	Üst sınır	100	100		100	100		100	100	
Bedensel ağrı	Medyan	55,0	70,0		67,5	62,5		57,5	67,5	
	Alt sınır	0	0	<0,001	0	0	0,820	0	10	0,002
	Üst sınır	100	100		100	100		100	100	
Genel sağlık	Ort±SS	37,0±26,0	56,5±21,6		44,3±26,5	51,4±24,2		39,3±22,4	56,0±26,6	
	Alt sınır	0	0	<0,001	0	0	0,005	0	0	<0,001
	Üst sınır	100	100		100	100		90	100	
Fiziksel bileşen özet ölçümü	Ort±SS	38,8±10,6	45,9±10,0		41,7±11,0	43,8±10,6		40,1±11,0	45,3±10,0	
	Alt sınır	17,8	11,1	<0,001	17,8	11,1	0,046	11,1	21,0	<0,001
	Üst sınır	66,7	61,4		60,0	66,7		65,2	66,7	
Zihinsel bileşen özet ölçümü	Ort±SS	25,3±16,9	37,4±16,2		30,1±17,2	33,9±17,7		26,1±16,5	37,6±17,2	
	Alt sınır	-15,5	-0,3	<0,001	-15,5	-5,2	0,034	-15,5	3,0	<0,001
	Üst sınır	66,3	64,6		64,0	66,3		59,9	66,3	

DM: diabetes mellitus, SF-36: Kısa Form 36 Sağlık Anketi, Ort: ortalama, SS: standart sapma. İstatistiksel olarak anlamlı değerler kalın olarak gösterilmiştir.

için  $p < 0,001$ ,  $r = -0,189$ ; genel sağlık için  $p < 0,001$ ,  $r = -0,204$ ; fiziksel bileşen özet ölçümü için  $p = 0,006$ ,  $r = -0,137$ ; zihinsel bileşen özet ölçümü için  $p < 0,001$ ,  $r = -0,213$ ). Toplam uygulanan IVE sayısı ile SF-36'nın tüm alt grup sonuçları arasında fiziksel işlev, genel sağlık, sosyal işlevsellik, fiziksel bileşen özet ölçümü açısından anlamlı negatif korelasyon saptanmış iken (sırasıyla;  $p = 0,003$ ,  $r = -0,147$ ;  $p = 0,011$ ,  $r = -0,128$ ;  $p = 0,021$ ,  $r = -0,116$ ;  $p = 0,036$ ,  $r = -0,106$ ); fiziksel rol, duygusal rol, canlılık, ruh sağlığı, bedensel ağrı, zihinsel bileşen özet ölçümü ile toplam IVE sayısı arasında anlamlı istatistiksel korelasyon saptanmadı (sırasıyla;  $p = 0,090$ ,  $r = -0,085$ ;  $p = 0,117$ ,  $r = -0,079$ ;  $p = 0,151$ ,  $r = -0,072$ ;  $p = 0,137$ ,  $r = -0,075$ ;  $p = 0,360$ ,  $r = -0,046$ ;  $p = 0,107$ ,  $r = -0,081$ ). Detaylar Tablo 2'de sunulmuştur.

DRP'nin SİYK üzerine etkisini değerlendirmek amacıyla ile hastalar DRP bulgularına göre 3 gruba ayrıldı. Hiçbir gözünde DRP olmayan hastalar DRP(-) grubu, en az 1 gözünde NPDR olan ama hiçbir gözünde PDR olmayan hastalar NPDR grubu, en az 1 gözünde PDR olan hastalar PDR grubu olarak isimlendirildi. Gruplar arasındaki SF-36 alt grup değerlendirme puanları karşılaştırıldığında bedensel ağrı hariç fiziksel işlev, fiziksel rol, duygusal rol, canlılık, ruh sağlığı, sosyal işlevsellik, genel sağlık, fiziksel bileşen özet ölçümü, zihinsel bileşen özet ölçümü alt gruplarında SİYK puanları DRP(-) grubundan NPDR grubuna (sırasıyla  $p = 0,003$ ;  $p = 0,033$ ;  $p = 0,034$ ;  $p = 0,010$ ;  $p = 0,048$ ;  $p = 0,048$ ;  $p < 0,001$ ;  $p = 0,020$ ;  $p = 0,013$ ), NPDR grubundan da PDR grubuna doğru (sırasıyla  $p = 0,020$ ;  $p = 0,005$ ;  $p = 0,008$ ;  $p = 0,020$ ;  $p = 0,005$ ;  $p = 0,024$ ;  $p = 0,032$ ;  $p = 0,025$ ;  $p = 0,001$ ) istatistiksel anlamlı şekilde azalmaktadır. DRP gruplarının SF-36 alt grup ortalama değerleri ve bu değerlerin istatistiksel karşılaştırmalarının ayrıntıları Tablo 3'te sunulmuştur.

NPDR grubunda anjiyografik olarak retinal iskemi gelişen ancak vasküler proliferasyon gelişmemiş hastalar ve anjiyografik olarak retinal iskemi gelişmeyen hastalar arasındaki SF-36 alt grup değerlendirme puanları karşılaştırıldığında fiziksel işlev, fiziksel rol, duygusal rol, canlılık, ruh sağlığı, sosyal işlevsellik, genel sağlık, fiziksel bileşen özet ölçümü, zihinsel bileşen özet ölçümü alt gruplarda SİYK puanları retinal iskemi mevcut olan hastalarda istatistiksel olarak düşüktü (sırasıyla  $p = 0,033$ ;  $p = 0,013$ ;  $p = 0,002$ ;  $p = 0,044$ ;  $p = 0,004$ ;  $p = 0,011$ ;  $p < 0,001$ ;  $p = 0,020$ ;  $p < 0,001$ ). Bedensel ağrı puanları açısından retinal iskemi gelişen ve gelişmeyen hastalarda anlamlı fark saptanmadı ( $p = 0,252$ ). NPDR hastalarında anjiyografik iskemi olan ve olmayanlarda SF-36 alt grup ortalama değerleri ve bu değerlerin istatistiksel karşılaştırmalarının ayrıntıları Tablo 4'te sunulmuştur.

Görme keskinliği ve SİYK arasındaki ilişkinin incelenmesi amacıyla ile; tüm DM hastalarında binoküler (her iki göz ile birlikte) en az 20/40 görme keskinliğine sahip hastaların ve binoküler 20/40 görme keskinliğinin altında bir görmeye sahip hastaların SF-36 alt grup değerlendirme puanları karşılaştırıldı. Fiziksel işlev, fiziksel rol, duygusal rol, canlılık, sosyal işlevsellik, genel sağlık, fiziksel bileşen özet ölçümü, zihinsel bileşen özet ölçümü alt gruplarında görme keskinliği düşük olan hastaların SİYK puanları görme keskinliği yüksek olan hastalardan istatistiksel olarak anlamlı şekilde düşük saptandı (sırasıyla  $p = 0,001$ ;  $p = 0,016$ ;  $p = 0,009$ ;  $p < 0,001$ ;  $p < 0,001$ ;  $p < 0,001$ ;  $p < 0,001$ ;  $p = 0,048$ ). Ruh sağlığı ve bedensel ağrı puanları açısından, en az 20/40 görme keskinliğine sahip olan ve olmayan hastalar arasında anlamlı fark saptanmadı (sırasıyla;  $p = 0,335$ ;  $0,069$ ). Binoküler görme keskinliği açısından SF-36 alt grup ortalama değerleri ve bu değerlerin istatistiksel karşılaştırmalarının ayrıntıları Tablo 5'te sunulmuştur.

**Tablo 2:** SF-36'nın tüm alt grup sonuçları ile toplam PRFK ve IVE sayılarının korelasyonu

Parametre	Toplam PRFK sayısı		Toplam IVE sayısı	
	r	p	r	p
Fiziksel işlev	-0,164	<b>0,001</b>	-0,147	<b>0,003</b>
Fiziksel rol	-0,200	<b>&lt;0,001</b>	-0,085	0,090
Duygusal rol	-0,181	<b>&lt;0,001</b>	-0,079	0,117
Canlılık	-0,230	<b>&lt;0,001</b>	-0,072	0,151
Ruh sağlığı	-0,188	<b>&lt;0,001</b>	-0,075	0,137
Sosyal işlevsellik	-0,189	<b>&lt;0,001</b>	-0,116	<b>0,021</b>
Bedensel ağrı	-0,068	0,178	-0,046	0,360
Genel sağlık	-0,204	<b>&lt;0,001</b>	-0,128	<b>0,011</b>
Fiziksel bileşen özet ölçümü	-0,137	<b>0,006</b>	-0,106	<b>0,036</b>
Zihinsel bileşen özet ölçümü	-0,213	<b>&lt;0,001</b>	-0,081	0,107

**SF-36:** Kısa Form 36 Sağlık Anketi, **PRFK:** Panretinal fotokoagülasyon, **IVE:** İntravitreal enjeksiyon. İstatistiksel olarak anlamlı değerler kalın olarak gösterilmiştir.



## TARTIŞMA

Bu çalışmada, DM nedeniyle takip edilen hastaların SİYK'sına etki eden faktörlerin araştırılması amaçlandı. Çalışmada cinsiyetin yaşam kalitesine olan etkisi incelendiğinde kadınların SİYK puanlarının erkeklere göre tüm alt gruplarda daha düşük olduğu saptandı. Türk halkının SF-36 ile ölçülen SİYK normatif datalarını sağlayan Demiral ve ark. (25)'nin yaptığı çalışmada da, canlılık, ruh sağlığı ve zihinsel bileşen özet ölçümü hariç SF-36 tüm alt gruplarda SİYK ölçümleri kadınlarda erkeklere göre anlamlı olarak düşük saptanmıştır. Canlılık, ruh sağlığı ve zihinsel bileşen özet ölçümü alt grup puanlarında kadınlar ile erkekler arasındaki fark istatistiksel olarak anlamlı olmasa da bu değerler kadınlarda

daha düşük saptanmıştır. Mevcut bilgiler ışığında çalışmamızın sonuçları, erkeklerin tüm alanlarda kadınlardan daha yüksek puan aldığı Amerika Birleşik Devletleri'nden, Kanada'dan ve 1 alan dışında tüm alanlarda erkeklerin kadınlardan daha yüksek puan aldığı Birleşik Krallık'tan elde edilen veriler ile tutarlıdır (21,26,27). Bahsedilen tüm toplumsal normatif verilerde tutarlı bir şekilde kadınların SİYK'sının erkeklerden daha düşük olduğu göz önünde bulundurulduğunda, çalışmamızdaki DM hastalarında da benzer sonuçların saptanması şaşırtıcı değildir.

Çalışmada DM süresi ile SF-36 ile saptanan SİYK skorları arasındaki ilişki değerlendirildiğinde, 15 yıl ve daha fazla süre ile DM tanısına sahip hastalarda, daha kısa süre ile

**Tablo 3:** DRP alt gruplarında SF-36 alt grup sonuçları ve bu sonuçların istatistiksel karşılaştırılması.

Parametre		DRP(-) (104 hasta)	NPDR (142 hasta)	PDR (154 hasta)	P		
					DRP(-) /NPDR	NPDR/PDR	DRP(-) /PDR
Fiziksel işlev	Ort±SS	72,5±25,9	60,8±27,7	52,2±27,2			
	Alt sınır	0	0	0	<b>*0,003</b>	<b>*0,020</b>	<b>*&lt;0,001</b>
	Üst sınır	100	100	100			
Fiziksel rol	Medyan	75,0	50,0	25,0			
	Alt sınır	0	0	0	<b>**0,033</b>	<b>**0,005</b>	<b>**&lt;0,001</b>
	Üst sınır	100	100	100			
Duygusal rol	Ort±SS	68,0±38,3	54,5±42,5	40,0±41,5			
	Alt sınır	0	0	0	<b>*0,034</b>	<b>*0,008</b>	<b>*&lt;0,001</b>
	Üst sınır	100	100	100			
Canlılık	Ort±SS	65,9±24,1	56,3±28,0	48,3±23,0			
	Alt sınır	5	0	0	<b>*0,010</b>	<b>*0,020</b>	<b>*&lt;0,001</b>
	Üst sınır	100	100	100			
Ruh sağlığı	Medyan	68,0	60,0	52,0			
	Alt sınır	0	12	0	<b>**0,048</b>	<b>**0,005</b>	<b>**&lt;0,001</b>
	Üst sınır	100	100	100			
Sosyal işlevsellik	Ort±SS	71,6±25,3	62,9±26,9	54,1±30,8			
	Alt sınır	0	0	0	<b>*0,048</b>	<b>*0,024</b>	<b>*&lt;0,001</b>
	Üst sınır	100	100	100			
Bedensel ağrı	Medyan	76,3	67,5	57,5			
	Alt sınır	0	0	0	<b>**0,520</b>	<b>**0,583</b>	<b>**0,059</b>
	Üst sınır	100	100	100			
Genel sağlık	Ort±SS	60,0±26,0	47,5±24,3	40,2±23,3			
	Alt sınır	10	0	0	<b>*0,001</b>	<b>*0,032</b>	<b>*&lt;0,001</b>
	Üst sınır	100	100	90			
Fiziksel bileşen özet ölçümü	Ort±SS	46,8±11,9	43,1±10,2	39,8±9,7			
	Alt sınır	11,1	17,8	18,8	<b>*0,020</b>	<b>*0,025</b>	<b>*&lt;0,001</b>
	Üst sınır	66,7	61,4	60,5			
Zihinsel bileşen özet ölçümü	Ort±SS	39,3±19,5	33,1±15,2	26,2±16,2			
	Alt sınır	-2,2	0,9	-15,5	<b>*0,013</b>	<b>*0,001</b>	<b>*&lt;0,001</b>
	Üst sınır	64,6	66,3	61,6			

DRP: diyabetik retinopati, SF-36: Kısa Form 36 Sağlık Anketi, Ort: ortalama, SS: standart sapma, NPDR: non-proliferatif diyabetik retinopati, PDR: proliferatif diyabetik retinopati.

İstatistiksel olarak anlamlı değerler kalın olarak gösterilmiştir.

\* Bonferroni düzeltmeli ANOVA testi

\*\*Kruskal-Wallis testi sonrasında Tamhane's T2 düzeltmeli ANOVA testi

DM saptanan hastalara göre SİYK puanları açısından tüm alt gruplarda daha düşük değerler saptanmıştır. Fenwick ve ark. da sonuçlarımız ile paralel şekilde DM süresi daha uzun olanlarda daha düşük vizyon ve yaşam kalitesi indeksi puanları saptamışlardır (28). Pereira ve ark.nın DRP'li hastalarda uyguladıkları Ulusal Göz Enstitüsü Görme İşlevi Anketi-25 sonuçlarında, DM süresi ile genel sağlık, genel görme, sosyal işlevsellik, ruh sağlığı, bağımlılık ile anlamlı negatif korelasyon olduğunu belirtmişlerdir. Ancak, oküler ağrı ile DM süresi arasında anlamlı korelasyon bulamamışlardır (29). Bahsedilen çalışmalar ile birlikte mevcut çalışmamızın sonuçları göz önünde bulundurulduğunda; uzamış DM süresi genel anlamda düşük SİYK sonuçları arasındaki bağlantı dikkati çekmektedir.

Çalışmamızda 65 yaş ve üzerindeki tüm hastalarda SİYK alt grup puanları, 65 yaş altındaki hastalara göre daha düşük saptanırken bu fark sadece fiziksel işlev, canlılık, sosyal işlevsellik, genel sağlık, fiziksel bileşen özet ölçümü, zihinsel bileşen özet ölçümü parametrelerinde istatistiksel olarak anlamlıdır. Fiziksel rol, duygusal rol, ruh sağlığı ve bedensel ağrı parametrelerinde bu fark istatistiksel olarak anlamlı saptanmıştır. Stojanović ve ark. DM hastalarında sosyo-demografik özellikler ve uzun süreli komplikasyonların yaşam kalitesi üzerine etkisini araştırdıkları çalışmalarında, yaş ile fiziksel bileşen özet ölçümü ve zihinsel bileşen özet ölçümü arasında anlamlı negatif korelasyon saptadılar (2). Pereira ve ark. ise DRP'li hastalarda uyguladıkları Ulusal Göz Enstitüsü Görme İşlevi Anketi-25'e göre, yaş ile oküler

**Tablo 4:** NPDR hastalarında anjiyografik iskemi olan ve olmayanlarda SF-36 alt grup ortalama değerleri ve bu değerlerin istatistiksel karşılaştırmaları.

Parametre		NPDR		P
		Retinal İskemi(-) (110 hasta)	Retinal İskemi(+) (32 hasta)	
Fiziksel işlev	Ort±SS	63,4±27,8	51,9±25,6	<b>0,033</b>
	Alt sınır	0	0	
	Üst sınır	100	90	
Fiziksel rol	Medyan	75,0	25,0	<b>0,013</b>
	Alt sınır	0	0	
	Üst sınır	100	100	
Duygusal rol	Ort±SS	60,3±41,7	34,4±39,2	<b>0,002</b>
	Alt sınır	0	0	
	Üst sınır	100	100	
Canlılık	Ort±SS	59,4±24,9	45,6±35,1	<b>0,044</b>
	Alt sınır	0	0	
	Üst sınır	100	100	
Ruh sağlığı	Medyan	64,0	52,0	<b>0,004</b>
	Alt sınır	12,0	24,0	
	Üst sınır	100	100	
Sosyal işlevsellik	Ort±SS	66,1±25,9	51,6±27,6	<b>0,011</b>
	Alt sınır	0	0	
	Üst sınır	100	100	
Bedensel ağrı	Medyan	67,5	61,3	0,252
	Alt sınır	0	0	
	Üst sınır	100	100	
Genel sağlık	Ort±SS	52,0±22,5	32,0±24,5	<b>&lt;0,001</b>
	Alt sınır	10	0	
	Üst sınır	100	80	
Fiziksel bileşen özet ölçümü	Ort±SS	44,0±10,5	39,7±8,7	<b>0,020</b>
	Alt sınır	17,8	24,7	
	Üst sınır	61,3	56,1	
Zihinsel bileşen özet ölçümü	Ort±SS	35,6±14,9	24,5±13,2	<b>&lt;0,001</b>
	Alt sınır	3,5	0,9	
	Üst sınır	66,3	66,3	

**SF-36:** Kısa Form 36 Sağlık Anketi, **Ort:** ortalama, **SS:** standart sapma, **NPDR:** non-proliferatif diabetik retinopati. İstatistiksel olarak anlamlı değerler kalın olarak gösterilmiştir.

ağrı ve araç kullanabilme becerisi hariç tüm alt gruplarda anlamlı negatif korelasyon saptamışlardır (29). Bahsedilen çalışmaların sonuçları bu çalışmadan elde edilen verilerle uyumlu iken, türk halkının SF-36 ile ölçülen SİYK normatif dalarını sağlayan Demiral ve ark.nın çalışmasında ise yaşa göre 18-44, 45-64, 65< şeklinde 3 gruba ayrılan katılımcılarda SİYK, ruh sağlığı ve zihinsel bileşen özet ölçümü hariç tüm gruplarda yaş arttıkça anlamlı şekilde azalmaktadır (25). Bu çalışma ile mevcut çalışmamızın duygusal rol, fiziksel rol, bedensel ağrı, zihinsel bileşen özet ölçümü alt grupları açısından farklılık göstermesine, Demiral ve ark.nın çalışmasında katılımcıların sağlıklı yetişkinlerden, mevcut çalışmamızın ise DM'li katılımcılardan oluşması neden olmuş olabilir (25).

Çalışmada, retinal iskemi saptanan hastalardaki DM dışı sistemik hastalık sayısı ile retinal iskemi saptanmayan has-

talardaki DM dışı sistemik hastalık sayısı arasında anlamlı fark olmamasından ötürü, retinal iskemi varlığına özellikle DRP'nin etki ettiğini düşünülmektedir.

Retinal iskemi nedeni ile PRFK tedavisi uygulanan hastalarda tedavi sayısı ile SİYK arasında bedensel ağrı hariç tüm alt gruplarda anlamlı negatif korelasyon saptandı. Benzer şekilde NPDR hastalarında retinal iskemisi olan hastalarda SİYK, retinal iskemisi olmayanlara göre bedensel ağrı hariç tüm alt gruplarda anlamlı şekilde düşüktü. Retinal iskemisi daha fazla olan gözlerde daha fazla PRFK ihtiyacı olabileceği göz önünde bulundurulduğunda, bu bağlamda mevcut sonuçların tutarlılığı şaşırtıcı değildir. Ancak DMÖ nedeniyle IVE yapılan hastalarda, toplam IVE sayısı ve SİYK korelasyonu değerlendirildiğinde, fiziksel işlev, sosyal işlevsellik, genel sağlık, fiziksel bileşen özet ölçümü alt gruplarında anlamlı negatif korelasyon saptanmış iken; fiziksel rol, duygusal rol,

**Tablo 5:** Binoküler görme keskinliği açısından SF-36 alt grup ortalama değerleri ve bu değerlerin istatistiksel karşılaştırmaları

Parametre	Binoküler görme keskinliği en az 20/40 ve fazlası (243 hasta)	Binoküler görme keskinliği 20/40'tan az (157 hasta)	P	
Fiziksel işlev	Ort±SS	64,7±26,5	54,5±29,3	<b>0,001</b>
	Alt sınır	0	0	
	Üst sınır	100	100	
Fiziksel rol	Medyan	50,0	37,5	<b>0,016</b>
	Alt sınır	0	0	
	Üst sınır	100	100	
Duygusal rol	Ort±SS	57,2±41,9	45,8±42,8	<b>0,009</b>
	Alt sınır	0	0	
	Üst sınır	100	100	
Canlılık	Ort±SS	59,9±26,6	49,4±24,3	<b>&lt;0,001</b>
	Alt sınır	0	0	
	Üst sınır	100	100	
Ruh sağlığı	Medyan	60,0	56,0	0,335
	Alt sınır	0	0	
	Üst sınır	100	100	
Sosyal işlevsellik	Ort±SS	66,5±24,7	54,3±33,2	<b>&lt;0,001</b>
	Alt sınır	0	0	
	Üst sınır	100	100	
Bedensel ağrı	Medyan	67,5	56,3	0,069
	Alt sınır	0	0	
	Üst sınır	100	100	
Genel sağlık	Ort±SS	52,5±25,3	40,6±24,5	<b>&lt;0,001</b>
	Alt sınır	0	0	
	Üst sınır	100	85	
Fiziksel bileşen özet ölçümü	Ort±SS	44,3±10,7	40,3±10,7	<b>&lt;0,001</b>
	Alt sınır	17,8	11,1	
	Üst sınır	66,7	60,0	
Zihinsel bileşen özet ölçümü	Ort±SS	33,5±16,8	29,9±18,7	<b>0,048</b>
	Alt sınır	-5,2	-15,5	
	Üst sınır	66,3	64,6	

SF-36: Kısa Form 36 Sağlık Anketi, Ort: ortalama, SS: standart sapma. İstatistiksel olarak anlamlı değerler kalın olarak gösterilmiştir.

canlılık, ruh sağlığı, bedensel ağrı, zihinsel bileşen özet ölçümü alt gruplarında anlamlı bir korelasyon saptanmamıştır. PRFK ile SİYK arasında IVE'ye göre daha fazla alt grupta anlamlı negatif korelasyon saptanması, belki de DRP hastalarında retinal iskeminin DMÖ'ye göre SİYK'yı daha fazla etkileyebileceği düşüncesini akla getirmektedir.

Çalışmamızda DRP varlığı ve şiddeti, SİYK ile ilişkili saptanmıştır. En az bir gözünde en çok NPDR saptanan hastalarda bedensel ağrı hariç SF-36 tüm alt grup değerleri, hiçbir gözünde DRP saptanmayan hastalara göre anlamlı derecede daha düşüktür. Benzer şekilde de herhangi bir gözde PDR saptanan hastaların SİYK puanları, herhangi bir gözünde en çok NPDR saptanan hastalardan ve hiçbir gözünde DRP saptanmayan hastalardan bedensel ağrı hariç tüm alt gruplarda anlamlı derecede düşüktür. Bu sonuçlarımız göstermektedir ki, çalışmadaki hastaların en az bir gözünde DRP'nin progresyon göstermesi hastalarda bedensel ağrı hariç daha kötü SİYK ile ilişkilidir. Fenwick ve ark. DRP ve DMÖ ile ilişkili görme bozukluğunu Vizyon ve Yaşam Kalitesi İndeksi (VisQoL) kullanılarak değerlendirdikleri çalışmalarında, DRP veya DMÖ'sü olmayan gruba göre, herhangi bir DRP/DMÖ'sü olan ve daha şiddetli DRP/DMÖ'sü olan katılımcıların daha düşük VisQoL değerlerine sahip olduğunu belirtmişlerdir (28). Davidov ve ark. nın çalışmasında, DRP mevcut hastaların %74,9'u DRP'leri olmasaydı hayat kalitelerinin daha iyi olacağını belirtmiştir (30). Yine benzer şekilde Stojanović ve ark. çalışmalarında, DRP'nin fiziksel bileşen özet ölçümü, zihinsel bileşen özet ölçümü ve çalıştıkları diğer yaşam kalitesi ölçekleri üzerine negatif etkisi olduğunu ifade etmişlerdir (2). Pereira ve ark. ise sağ ve sol gözdeki DRP evresi ile SİYK alt grup değerlerini korele etmişlerdir. Genel sağlık, sosyal işlevsellik, ruh sağlığı alt gruplarında hem sağ hem de sol göz DRP evresi ile SİYK puanları arasında anlamlı negatif korelasyon saptamışlardır (29). Ancak bu çalışmada, oküler ağrı değerleri ile sol gözde anlamlı korelasyon saptanmamış olmakla birlikte, sağ göz DRP evresi ile oküler ağrı değerleri arasındaki korelasyon anlamlıdır fakat bu anlamlılığın gücü çok düşüktür. Bahsedilen çalışmalar ile birlikte mevcut çalışmamızın sonuçları benzer şekilde, hastalarda DRP mevcudiyetinin düşük SİYK ile ilişkili olduğunu ifade etmektedir. Bununla birlikte çalışmamızda DRP evreleri ile bedensel ağrı arasında anlamlı ilişki bulunmaması ve benzer şekilde Pereira ve ark. nın çalışmasında (29) oküler ağrının DRP ile korelasyonunun anlamsız veya çok düşük bir seviyede anlamlı olması, bize ileri DRP'ye sahip hastaların yaşam kalitesindeki düşüşe ağrı hissini her zaman eşlik etmeyebileceğini düşündürmektedir.

Çalışmamızda Snellen Eşeli ile binoküler EİDGK 20/40 ve üzerinde olan hastalarda SİYK, 20/40'tan düşük olanlara

göre ruh sağlığı ve bedensel ağrı hariç tüm alt gruplarda anlamlı şekilde yüksek saptanmıştır. Düşük görme keskinliğinin daha düşük yaşam kalitesi ile ilişkili olması düşüncesi akla şaşırtıcı gelirse de literatürde karşıt sonuçlar mevcuttur (30,31). Davidov ve ark. çalışmalarında sonuçlarımıza benzer şekilde, görme kaybının DM hastaları için çok büyük bir endişe kaynağı olduğunu ve meydana gelirse SİYK üzerinde önemli bir olumsuz etkisi olduğunu belirtmiştir (30). Ek olarak Fenwick ve ark. daha ciddi görme bozukluğunun, daha düşük fayda değerleriyle de anlamlı şekilde ilişkili olduğunu belirtmiştir (28). Ancak, görme kaybı olan ve olmayan hastalar arasında yaşam kalitesi açısından anlamlı fark saptanmadığını ifade eden çalışmalar da mevcuttur (31).

Çalışmadaki kısıtlayıcı etkenlerden bazıları çalışma grubundaki hastaların DM açısından sistemik faktörlerinin çalışmaya dahil edilmemesidir. HbA1C, nefropati (mikroalbuminüri), antidiyabetik ilaç kullanımı vs. gibi parametrelerin ileride yapılacak çalışmalarda göz önünde bulundurulması mevcut sonuçlara ek sonuçlar ortaya koyabilir. Aynı yaş grubunda sağlıklı bir kontrol grubu alınmamış olması ve eşlik eden hastalıklara göre bir ayırım yapılamamış olması çalışmanın başka bir kısıtlılığıdır. Çalışmamızın güçlü yönleri özellikle DRP'li hastalarda oftalmik uygulamalar ile ilgili birçok parametrenin göz önünde bulundurulmuş ve bunların SİYK üzerine etkilerinin gözlenmiş olmasıdır.

Bu çalışmada DRP mevcut olan hastalarda SİYK'yı etkileyen faktörleri araştırdık. Çünkü, DM nedeniyle hasta takip edilen kliniklerde hastaların SİYK'sını kötü yönde etkileyen faktörlerin belirlenmesi ve bu konuda farkındalığın artırılması, bu hastalarda yaşam kalitesini daha fazla düşürebilecek etkenler açısından daha dikkatli olunmasını sağlayabilir ve böylece klinisyenler açısından hastalara verilecek hizmetin kalitesinin artırılmasına yardımcı olabilir. Çalışmamızın sonuçlarına göre kadın cinsiyetin, 15 yıl ve üzerinde DM öyküsünün, kısmen ileri yaşın, daha fazla PRFK yapılmış olan hastaların, retinal iskemisi olan hastaların ve daha düşük görme düzeyine sahip hastaların SİYK'sının düşük olabileceğinin göz önünde bulundurulması, bu hastaların tedavi yönetiminde daha dikkatli olmamızı sağlayabilir. Şüphesiz ki bu konuda yapılacak daha kapsamlı çalışmalar literatüre fayda sağlayacaktır.

### Teşekkür

Yok

### Yazarların Makaleye Katkı Beyanı

Sorumlu yazar; hipotez ve deney tasarımı oluşturulmasını, verilerin toplanmasını, değerlendirilmesini ve yazılmasını gerçekleştirmiştir. Yardımcı yazarların tümü literatür taramasına ve veri toplama katkıda bulunmuştur.



### Çıkar Çatışmaları

Yazarların çıkar çatışması yoktur.

### Finansal Destek

Herhangi bir kurumdan finansal destek alınmamıştır.

### Etik Kurul Onayı

Çalışmaya Trakya Üniversitesi Tıp Fakültesi Dekanlığı Girişimsel Olmayan Bilimsel Araştırmalar Etik Kurulu tarafından 21.03.2022 tarihinde TÜTF-GOBAEK 2022/103 protokol kodu ile onay alınmıştır.

### Hakemlik Süreci

Kör hakemlik süreci sonrası yayınlanmaya uygun bulunmuştur.

### KAYNAKLAR

1. Wild S, Roglic G, Green A, Sicree R, King H. Global prevalence of diabetes: Estimates for the year 2000 and projections for 2030. *Diabetes Care*. 2004;27(5):1047-1053.
2. 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.
3. Wong TY, Klein R, Islam FM, Cotch MF, Folsom AR, Klein BE, Sharrett AR, Shea S. Diabetic retinopathy in a multi-ethnic cohort in the United States. *Am J Ophthalmol*. 2006;141(3):446-455.
4. Zhang X, Saaddine JB, Chou CF, Cotch MF, Cheng YJ, Geiss LS, Gregg EW, Albright AL, Klein BE, Klein R. Prevalence of diabetic retinopathy in the United States, 2005-2008. *JAMA*. 2010;304(6):649-656.
5. Klein R, Klein BE, Moss SE, Davis MD, DeMets DL. The Wisconsin epidemiologic study of diabetic retinopathy. II. Prevalence and risk of diabetic retinopathy when age at diagnosis is less than 30 years. *Arch Ophthalmol*. 1984;102(4):520-526.
6. Klein R, Klein BE, Moss SE, Cruickshanks KJ. The Wisconsin Epidemiologic Study of Diabetic Retinopathy. XV. The long-term incidence of macular edema. *Ophthalmology*. 1995;102(1):7-16.
7. Currie CJ, Peyrot M, Morgan CL, Poole CD, Jenkins-Jones S, Rubin RR, Burton CM, Evans M. The impact of treatment noncompliance on mortality in people with type 2 diabetes. *Diabetes Care*. 2012;35(6):1279-1284.
8. Saito I, Inami F, Ikebe T, Moriwaki C, Tsubakimoto A, Yonemasu K, Ozawa H. Impact of diabetes on health-related quality of life in a population study in Japan. *Diabetes Res Clin Pract*. 2006;73(1):51-57.
9. Scollan-Koliopoulos M, Bleich D, Rapp KJ, Wong P, Hofmann CJ, Raghuvanshi M. Health-related quality of life, disease severity, and anticipated trajectory of diabetes. *Diabetes Educ*. 2013;39(1):83-91.
10. Oguntibeju OO, Odunaiya NA, Oladipo B, Truter EJ. Health behaviour and quality of life of patients with type 2 diabetes attending selected hospitals in south western Nigeria. *West Indian Med J*. 2012;61(6):619-626.
11. Zanusso S, Balducci S, Jimenez A. Physical activity, a key factor to quality of life in type 2 diabetic patients. *Diabetes Metab Res Rev*. 2009;25(S1):S24-28.
12. Wong CKH, Lo YYC, Wong WHT, Fung CSC. The associations of body mass index with physical and mental aspects of health-related quality of life in Chinese patients with type 2 diabetes mellitus: Results from a cross-sectional survey. *Health Qual Life Outcomes*. 2013;11(1):1-9.
13. Bourdel-Marchasson I, Druet C, Helmer C, Eschwege E, Lecomte P, Le-Goff M, Sinclair AJ, Fagot-Campagna A. Correlates of health-related quality of life in French people with type 2 diabetes. *Diabetes Res Clin Pract*. 2013;101(2):226-235.
14. Ali MK, Feeney P, Hire D, Simmons DL, O'Connor PJ, Ganz-Lord F, Goff Jr D, Zhang P, Anderson RT, Narayan KMV, Sullivan MD. Glycaemia and correlates of patient-reported outcomes in ACCORD trial participants. *Diabet Med*. 2012;29(7):e67-74.
15. Aguilar D, Solomon SD, Køber L, Rouleau JL, Skali H, McMurray JJ V, Francis GS, Henis M, O Connor CM, Diaz R, Belenkov YN, Varshavsky S, Leimberger JD, Velazquez EJ, Califf RM, Pfeffer MA. Newly diagnosed and previously known diabetes mellitus and 1-year outcomes of acute myocardial infarction: The VALsartan in Acute myocardial iNfarcTion (VALIANT) trial. *Circulation*. 2004;110(12):1572-1578.
16. Zimbudzi E, Lo C, Ranasinha S, Gallagher M, Fulcher G, Kerr PG, Russel G, Teede H, Usherwood T, Walker R, Zoungas S. Predictors of health-related quality of life in patients with co-morbid diabetes and chronic kidney disease. *PLoS One*. 2016;11(12):e0168491.
17. Pedras S, Carvalho R, Pereira Mda G. Sociodemographic and clinical characteristics of patients with diabetic foot ulcer. *Rev Assoc Med Bras*. 2016;62(2):171-178.
18. Galer BS, Gianas A, Jensen MP. Painful diabetic polyneuropathy: Epidemiology, pain description, and quality of life. *Diabetes Res Clin Pract*. 2000;47(2):123-128.
19. Trikkalinou A, Papazafiropoulou AK, Melidonis A. Type 2 diabetes and quality of life. *World J Diabetes*. 2017;8(4):120-129.
20. Koçyigit H, Aydemir Ö, Fisek G, Ölmez N, Memis A. Kisa Form-36 (KF-36)'nin Türkçe versiyonunun güvenilirliği ve geçerliliği. *İlaç ve Tedavi Dergisi*. 1999;12:102-106.
21. Ware JE. SF-36 health survey: manual and interpretation guide. *Heal Inst*. 1993.
22. Ware JE, Kosinski M, Keller SK. SF-36 Physical and Mental Health Summary Scales: A User's Manual. Boston, MA: The Health Institute, 1994.
23. Ware JE Jr, 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.

24. Morjaria R, Alexander I, Purbrick RMJ, Safa R, Chong NV, Wulff K, Foster RG, Downes SM; SOMNUS Study Group. Impact of diabetic retinopathy on sleep, mood, and quality of life. *Invest Ophthalmol Vis Sci.* 2019;60(6):2304-2310.
25. Demiral Y, Ergor G, Unal B, Semin S, Akvardar Y, Kivircik B, Alptekin K. Normative data and discriminative properties of short form 36 (SF-36) in Turkish urban population. *BMC Public Health.* 2006;6:247.
26. Hopman WM, Towheed T, Anastassiades T, Tenenhouse A, Poliquin S, Berger C, Joseph L, Brown JP, Murray TM, Adachi JD, Hanley DA, Papadimitropoulos E. Canadian normative data for the SF-36 health survey. *CMAJ.* 2000;163(3):265-271.
27. Jenkinson C, Stewart-Brown S, Petersen S, Paice C. Assessment of the SF-36 version 2 in the United Kingdom. *J Epidemiol Community Health.* 1999;53(1):46-50.
28. Fenwick EK, Xie J, Pesudovs K, Ratcliffe J, Chiang PPC, Finger RP, Lamoureux EL. Assessing disutility associated with diabetic retinopathy, diabetic macular oedema and associated visual impairment using the vision and quality of life index. *Clin Exp Optom.* 2012;95(3):362-370.
29. Pereira DM, Shah A, D'Souza M, Simon P, George T, D'Souza N, Suresh S, Shrinath Baliga M. Quality of life in people with diabetic retinopathy: Indian study. *J Clin Diagn Res.* 2017;11(4):NC01-NC026.
30. Davidov E, Breitscheidel L, Clouth J, Reips M, Happich M. Diabetic retinopathy and health-related quality of life. *Graefe's Arch Clin Exp Ophthalmol.* 2009;247(2):267-272.
31. Fenwick EK, Xie J, Ratcliffe J, Pesudovs K, Finger RP, Wong TY, Lamoureux EL. The impact of diabetic retinopathy and diabetic macular edema on health-related quality of life in type 1 and type 2 diabetes. *Invest Ophthalmol Vis Sci.* 2012;53(2):677-684.

## Given According to Knowledge, Motivation and Behavioral Skills (IMB Model) The Effect of Diabetes Education on Self-Care

Bahar INKAYA<sup>1</sup>  , Tuba YILMAZER<sup>1</sup> , Hilal TUZER<sup>1</sup> , Yeter Elif ERBİL<sup>2</sup> 

<sup>1</sup>Ankara Yildirim Beyazıt University, Health Science Faculty, Department of Nursing, Ankara, Turkey

<sup>2</sup>Ankara Yildirim Beyazıt University, Yenimahalle Training and Research Hospital, Department of Diabetes Nurse, Ankara, Turkey

Cite this article as: Inkaya B et al. Effect on self-care of type 2 diabetes education mellitus given according to information, motivation and behaviour skills. Turk J Diab Obes 2022;3: 241-251.

### ABSTRACT

**Aim:** It has been determined that the education given according to the information, motivation, and behaviour model is effective in AIDS, chronic diseases, glucose control in diabetes, and self-care behaviours such as diet and exercise. The aim of this study, which is planned from this point of view, is to evaluate the effect of education given according to the information, motivation, and behaviour model on diabetic self-care management.

**Material and Methods:** This study was conducted as an experimental study with a nonrandomized control group that included 90 diabetes mellitus individuals, with 45 in the intervention group and 45 in the control group. The control group were given formal diabetes mellitus education. In contrast, the intervention group received an education based on the information, motivation, and behaviour model and diabetes mellitus cases were followed for six months. Data were collected with a questionnaire on the essential characteristics of the patients, an evaluation form on the level of knowledge about diabetes, an evaluation form on their motivation about diabetes, and a diabetes self-care activities questionnaire. An Independent Sample-t test was used to analyze the data, and Paired Sample-test statistics were used to compare two dependent groups. Mann-Whitney U test was used to compare the measurement values of two independent groups that did not have a normal distribution. Wilcoxon test statistics were used to compare two dependent groups.

**Results:** At the end of the study, it was determined that while HbA1c in the intervention group decreased for 6 months, knowledge scores, motivation levels and self-care skill scores increased ( $t=7.067$ ,  $p<0.001$ ;  $Z=-7.576$ ,  $p<0.001$ ;  $Z=-8.248$ ,  $p<0.001$ ;  $Z=-7.807$ ,  $p<0.001$ ;  $Z=-5.651$ ,  $p<0.001$ ;  $Z=-4.402$ ,  $p<0.001$ ;  $Z=-6.818$ ,  $p<0.001$ ). Statistically significant differences were found between the 1st and 6th-month scores. It was determined that HbA1C control variables increased, knowledge score averages increased, motivation levels decreased, and self-care skill averages (except foot care) did not show a statistically significant difference within 6 months in the control group.

**Conclusion:** Education based on the information, motivation, and behaviour model improved the information, motivation and behaviour skills of diabetes mellitus patients, and additionally HbA1c outcomes, and was determined to contribute to disease management and self-care positively.

**Keywords:** Diabetes mellitus, Self-care, Nursing, IMB model

## Bilgi, Motivasyon ve Davranış Becerilerine (İMB Modeli) Göre Verilen Diyabet Eğitiminin Özbakım Üzerine Etkisi

### ÖZ

**Amaç:** Bilgi, motivasyon ve davranış modeline göre verilen eğitimin AIDS, kronik hastalıklar, diyabette ise glikoz kontrolü başta olmak üzere diyet, egzersiz gibi özbakım davranışlarında etkili olduğu saptanmıştır. Bu noktada hareketle planlanan bu çalışmanın amacı, bilgi, motivasyon ve davranış modeline göre verilen eğitimin diyabetik öz bakım yönetimine etkisini değerlendirmektir.

ORCID: Bahar Inkaya / 0000-0002-9151-6795, Tuba Yilmazer / 0000-0002-7562-3056, Hilal Tuzer / 0000-0002- 4052-8753, Elif Yeter Erbil / 0000-0002-7562-3056

Correspondence Address / Yazışma Adresi:

**Bahar INKAYA**

Ankara Yildirim Beyazıt University, Health Science Faculty, Department of Nursing, Ankara, Turkey  
Phone: +90 (312) 324 15 55 • E-mail: bahar\_inkaya@yahoo.com.tr

DOI: 10.25048/tudod.1149785

Received / Geliş tarihi : 27.07.2022

Revision / Revizyon tarihi : 26.10.2022

Accepted / Kabul tarihi : 16.11.2022



**Gereç ve Yöntemler:** Bu çalışma, müdahale grubunda 45, kontrol grubunda 45 olmak üzere toplam 90 diyabetes mellituslu bireyden oluşan randomize olmayan kontrol grubu ile deneysel bir çalışma olarak yürütülmüştür. Kontrol grubuna standart diyabet eğitimi verilirken, müdahale grubuna bilgi, motivasyon ve davranış modeline modeline göre eğitim verildi ve diyabetik olgular altı ay boyunca takip edildi. Veriler hastalara ait tanıtıcı özelliklere ilişkin anket formu, diyabet ile ilgili bilgi düzeyine ilişkin değerlendirme formu, diyabet ile ilgili motivasyonlarını değerlendirme formu ve diyabet özbakım aktiviteleri anketi ile toplandı. Verilerin analizinde Independent Sample-t test, iki bağımlı grubun karşılaştırılmasında Paired Sample-t test istatistikleri kullanılmıştır. Normal dağılıma sahip olmayan iki bağımsız grubun ölçüm değerleriyle karşılaştırılmasında Mann-Whitney U test, iki bağımlı grubun karşılaştırılmasında Wilcoxon test istatistikleri kullanılmıştır.

**Bulgular:** Araştırma sonunda, müdahale grubundaki metabolik kontrol değişkenleri 6 ay boyunca düşerken, bilgi puanları, motivasyon düzeyleri ve öz bakım beceri puanları arttığı saptandı. 1. ve 6. ay puanları arasında istatistiksel olarak anlamlı farklılıklar tespit edildi ( $t=7.067, p<0.001$ ;  $Z=-7.576, p<0.001$ ;  $Z=-8.248, p<0.001$ ;  $Z=-7.807, p<0.001$ ;  $Z=-5.651, p<0.001$ ;  $Z=-4.402, p<0.001$ ;  $Z=-6.818, p<0.001$ ). Kontrol grubunda 6 ay içerisinde metabolik kontrol değişkenlerinin arttığı, bilgi puanı ortalamalarının arttığı, motivasyon düzeylerinin düştüğü ve öz bakım beceri puan ortalamalarının (ayak bakımı dışında) istatistiksel olarak anlamlı farklılık göstermediği belirlendi.

**Sonuç:** Bilgi, motivasyon ve davranış modeline modeline dayalı olarak verilen eğitimin diyabetli hastaların bilgi, motivasyon ve davranış becerilerini ve ayrıca metabolik sonuçlarını iyileştirdiği, hastalık yönetimine ve öz bakıma olumlu katkı sağladığı belirlendi.

**Anahtar Sözcükler:** Diyabet, IMB model, Hemşirelik, Özbakım

## INTRODUCTION

Type 2 diabetes mellitus is a significant public health problem with increasing frequency in Turkey and the world. In the 10th edition of the “Diabetes Atlas” published biennially by the IDF, it was reported that as of 2021, there is 537 million adult (one in 10 adults) diabetes patients, 80% of whom live in low- and middle-income countries. I (1). Turkey has about 7 million people with diabetes, which is about 15% of the adult population (2). With this high incidence, ensuring the management of diabetes mellitus disease is an important topic and requires a long process for the individual and the healthcare professionals. The American Diabetes Association (ADA) recommends diabetes self-care education for this problem.

Diabetes self-care management (DSCM) encompasses processes like nutrition, exercise, medication use (oral anti-diabetics (OAD), insulin) and foot care ensuring people acquire behaviour and make changes to behaviour changes to reduce the risk for comorbid conditions and complications (3).

Currently, there are many models to provide or strengthen behaviour changes in health, like the health-belief model, self-care model, information-motivation and behaviour model. One is the information-motivation-behavioural skills (IMB) model, developed by Fisher et al. in 1993, based on information, motivation and behaviour (4). The IMB model is based on three components. First, the data ensures the individual is more informed, motivates the individual to use the information received to change to negative risk behaviour and sustain attitude and healthy behaviour. Behaviour skills ensure the individual reduces adverse

outcomes by acquiring behaviour skills to develop health. According to the IMB model, information is essential to completing behaviour changes. Information and motivation support the development of behavioural skills. Information and motivation act together, causing individual behaviour and attitudes changes. Information, motivation and behaviour skills all together ensure the emergence of behaviour (4). Studies using the IMB model generally focus on chronic diseases, sexual health and sexually transmitted diseases (5-7). Various studies show the contribution of the IMB model to behaviour changes and self-care in diabetes (8-11). Another research has shown that an IMB-based exercise program is effective for knee function and health outcomes in obese older adults (12). It is known that clinical nurses and diabetes nurses who provide continuous education to individuals with diabetes have an impact on improving self-care behaviours. In the literature, it has been shown that education given with the IMB model in diabetes offers promising results in HbA1c or blood glucose values (9-11,15,16,26,27).

Additionally, there is no example of the IMB model focusing on the development of positive health behaviour related to the effect on diabetes self-care from Turkey, and it is thought that this model will be effective in the self-care and disease management of people with diabetes. With this aim, the study was performed to determine the efficacy of an education program according to the IMB model on participants' information, motivation and behaviour levels. Finally, the research is considered to provide a map and guide for nursing interventions about education and implementations to develop positive health behaviour related to self-care control in people with diabetes mellitus.



## MATERIAL and METHODS

### Ethical Considerations

The Ethics Committee approved this study of Ankara Yildirim Beyazit University Yenimahalle Education-Research Hospital Clinical Research Ethics Committee (Approval No. IRB- 2017/37). Verbal consent was obtained from individuals with diabetes who wanted to participate in the study.

### Study Setting and Patient Population

The research included People with type 2 diabetes attending the internal diseases or endocrinology clinics of an education-research hospital located in Ankara, Turkey, from September 2017-October 2018. The sample for the research comprised a total of 90 participants, with 45 in the intervention and 45 in the control group.

The sample size admitted to the endocrine outpatient clinic is based on the number of diabetic patients. As a result of the Post-hoc power analysis made with the data obtained from the study using the G\*Power 3.0.10 program; The power of the study was found to be 90% with a total of 90 samples ( $n_1:45, n_2:45$ ),  $f=0.173$  effect size and 5% margin of error (Figure 1).

Data in the research were collected with a survey form related to descriptive characteristics of participants, an assessment form related to information levels about diabetes (pre-test-post-test) (information), an assessment form for motivation related to diabetes (motivation) and a diabetes self-care activities questionnaire (behaviour skills).

### Study Design

This study was conducted as an experimental study with a nonrandomized control group. (Figure 2: Consort Flow Chart). Inclusion conditions for the research: Participants older than 18 years, were literate, had no mental disease, had type 2 diabetes mellitus and used insulin for at least one year, and agreed to participate in the research.

The research was completed in two stages. In the first stage, participants meeting the sample selection criteria in the study were determined among participants with type 2 diabetes diagnosis. These participants were randomly divided into the control group ( $n=45$ ) and the intervention group ( $n=45$ ). The list of participants meeting the research criteria was obtained from the diabetes nurse, given numbers and assigned to groups with the simple random method. The diabetes nurse gave participants in the control group routine education. Information tests were performed before beginning education and in the 6<sup>th</sup> month. At the end of the 1<sup>st</sup> month and 6<sup>th</sup> month, HbA1c was examined, and behaviour changes and attitude were assessed. The blood results of individuals with diabetes were taken from the results of routine blood tests requested by their doctors. For this, necessary permission was obtained from the relevant clinic doctor. Afterward, all scales were filled again.

In the second stage of the research, participants in the intervention group ( $n=45$ ) were given education about diabetes according to the IMB model. The information test was performed before beginning education and in the 6<sup>th</sup> month. Participants were informed about diabetes and disease man-

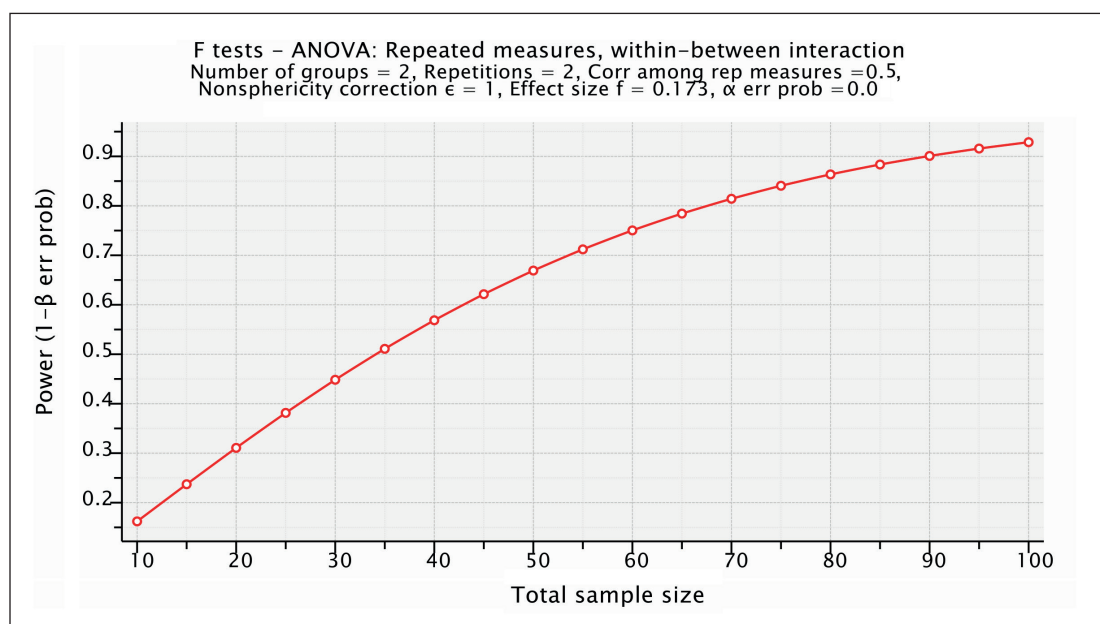


Figure 1: Power Analysis

agement once per month by the diabetes nurse. The HbA1c was examined at the end of the 6<sup>th</sup> month, and behaviour changes and attitudes were assessed with scales.

Education was given to individuals with diabetes in a diabetes nurse's room. The training took 30-45 minutes. Participants in the intervention group used brainstorming, explanation, demonstration, question-answer and discussion methods in the Diabetes Self-Care Education Program (medical nutrition therapy, physical activity, blood glucose monitoring, oral antidiabetic/insulin) led by the diabetes nurse. The Diabetes Self-Care Education Program was given at appropriate times for participants, with duration set according to the need and educational desires of patients. In addition, participants could reach the diabetes nurse when needed.

All participants in the research were informed about the aim and methods of the study and provided verbal and written informed consent.

**Diabetes Information:** All participants in the intervention and control group had the assessment form related to information levels about diabetes (Form 2 pre-test) applied for information, the first component of the IMB model. Thus, pre-test and post-test data were obtained about the information levels of participants.

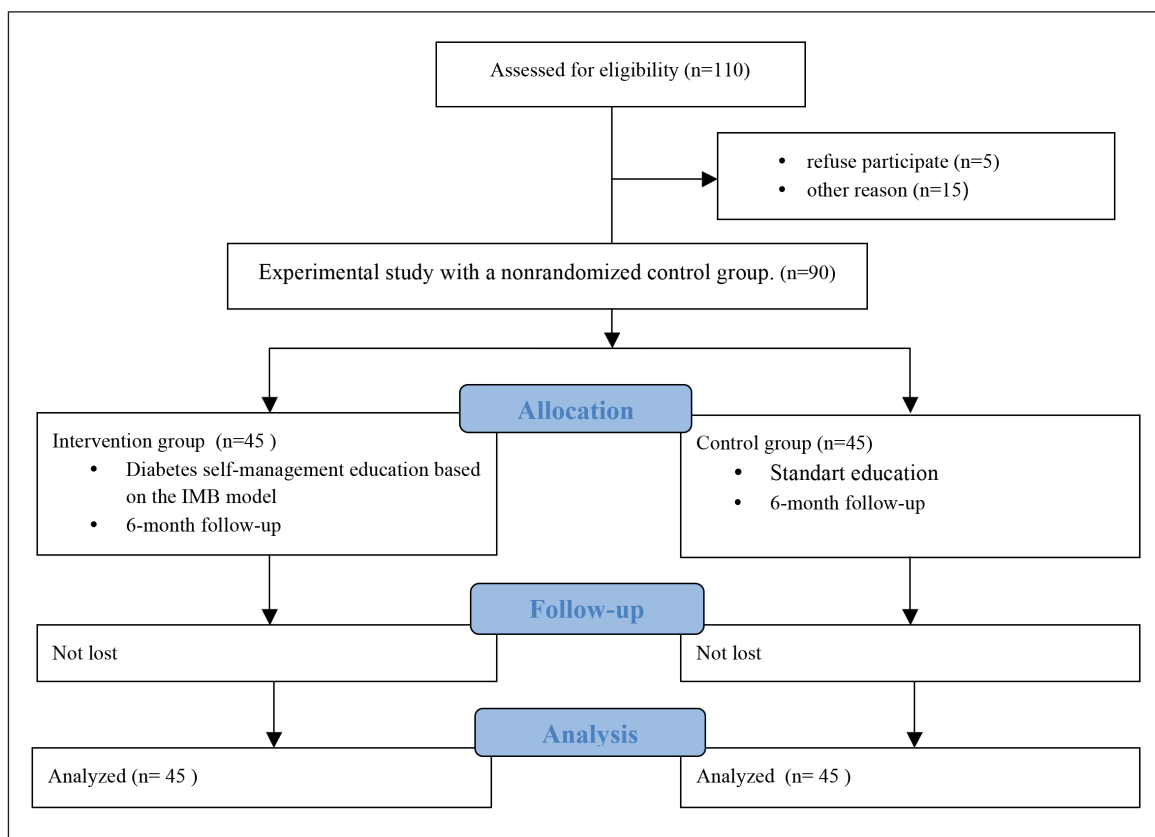
**Diabetes Motivation:** For the second component of the IMB model of motivation, participants in the intervention group were given positive behavioural feedback to motivate them about diabetes self-care. Participants were encouraged about what needs to be done to balance blood sugar and insulin management. For example, the diabetes nurse motivated participants about diabetes self-care and management once per month in the internal disease clinic. The assessment form for motivation related to diabetes (Form 3) was also applied. The opinions of eight experts were obtained for this form.

**Diabetes Behaviour Skills:** To measure the third component of the IMB model of behaviour skills, all participants in the intervention group completed the diabetes self-care activities questionnaire (Form 4) with the nurse who gave the education. The opinions of eight experts were obtained for this form.

### Hypothesis

H0: Diabetes self-care education based on the IMB model does not affect self-care.

H1: Diabetes self-care education based on the IMB model affects self-care.



**Figure 2:**  
CONSORT 2010  
Flow Diagram

## Data Collection

### *Survey form related to descriptive characteristics of participants (Form 1)*

This was prepared by the researchers and comprised 17 questions about the sociodemographic features of participants. Questions about age, sex, marital status, educational level, income level, etc., were included.

### *Assessment form related to information levels about diabetes (pre-test-post-test) (Form 2)*

This form was prepared by the researchers following the first stage of the IMB model (information, motivation, behaviour skills) of providing information. This form was used to assess participants' knowledge levels before and after the educational program for people with diabetes according to the IMB model. This form included 30 statements about topics explained in the Diabetes Education Program. Participants were requested to answer each question. Points obtained from this survey form varied from a minimum of 0 to 30 points, with the increase in facts showing increased information levels. This form was applied to participants in the experiment and control groups before and after the program as pre-test and post-test.

### *Assessment form for motivation related to diabetes (Form 3)*

This form comprises 7 questions prepared by the researchers about increasing motivation, the second stage of the IMB model. The form was applied to the intervention and control groups to determine whether participants experienced any problems related to diabetes and insulin use and whether they used any resources to obtain information related to diabetes. Opinions from 7 experts in the field of diabetes were received about the form. As points obtained from the form reduce, the motivation levels increase.

### *Diabetes self-care activities questionnaire*

The revised form of the Diabetes Self-Care Activities Questionnaire (DSAQ) developed by Toobert and Glaskow (2000) was used (13). This tool questions participants about self-care activities under the headings of diet, exercise, blood sugar tests, foot care and smoking completed within the last seven days (day/week). Responses are marked as days (0-7), with only item 11 questioning tobacco in the form of 0- I don't smoke and 1- I do smoke (amount smoked). Each subdimension of the scale is given separate points and is used independently.

Accordingly,

Diet: the first 4 items are used to determine the situation regarding nutritional practices. The mean of the total for

the 1<sup>st</sup> and 2<sup>nd</sup> items are the general diet points, and the mean of the sum for the 3<sup>rd</sup> and 4<sup>th</sup> items, with the 4<sup>th</sup> item given inverse points, comprises the special diet points. The mean total for all 4 items includes "diet points."

Exercise: The mean of the total points for the 5<sup>th</sup> and 6<sup>th</sup> items comprise the "exercise points."

Blood sugar test: The mean of the total points for the 7<sup>th</sup> and 7<sup>th</sup> items comprise the "blood sugar test points."

Footcare: The mean of the total points for the 9<sup>th</sup> and 10<sup>th</sup> items comprise the "footcare points."

Smoking: The 11<sup>th</sup> item shows the smoking status (0= doesn't smoke, 1= smokes) and the number of cigarettes smoked daily.

Apart from the 11<sup>th</sup> item questioning smoking, it is expected that points will be high for the other sections. High points show that self-care activity is performed more.

The researchers who developed and revised the scale state that the data obtained with the new form (in the form of day/week) cannot be directly compared with findings obtained in previous studies (out of 100 points); however, the numbers obtained after a conversion procedure allow the opportunity for comparison. According to the results of validity and reliability studies performed in Turkey by Gülhan Coşansu (2009), the Cronbach alpha coefficients for the subdimensions were .59 for diet, .70 for exercise, .94 for blood sugar test and .77 for footcare (14).

It was found Cronbach alpha values for this study; were .64 for diet, .68 for exercise, .88 for blood sugar, and .80 for foot care.

## Statistical Analyses

All statistical analyses were performed with the SPSS 20.0 software package (SPSS, Inc., Chicago, Illinois). An Independent Sample-t test was used to analyze the data, and Paired Sample-test statistics were used to compare two dependent groups. Mann-Whitney U test was used to compare the measurement values of two independent groups that did not have a normal distribution. In addition, Wilcoxon test statistics were used to compare two dependent groups.

## RESULTS

### Study Participants

In the intervention group, 25 participants (55.6%) were in the age class of 50 years and older, and the mean age of these participants was 51.02±12.32 years. It was determined that 26 participants (57.8%) were male, 37 (82.2%) were married, 18 (40.0%) were high school graduates, and 23 (51.1%)

were unemployed. Of the participants, 18 (40.0%) were people with diabetes for longer than 10 years. In terms of treatment, 29 participants (64.4%) received OAD + insulin, 21 (46.7%) performed blood sugar measurements at home, and 12 of these participants (57.1%) performed blood sugar measurements at home 2-3 times per day.

Of participants in the control group, 32 (71.1%) were in the age class of 50 years and older, with the mean age of participants as  $56.17 \pm 12.95$  years. Of participants, 29 (64.4%) were male, 37 (82.2%) were married, 18 (40.0%) were high school graduates and 25 (55.6%) were unemployed. It was determined that 19 participants (42.2%) were people with diabetes for more than 10 years. For treatment, 28 participants (62.2%) received OAD + insulin, 22 (48.9%) performed blood sugar measurements at home, and 14 of these participants (63.6%) performed blood sugar measurements 2-3 times per day at home.

The biochemical findings for the 1<sup>st</sup>, 3<sup>rd</sup> and 6<sup>th</sup> months in the intervention and control groups are given in the table. According to these results, participants in the intervention group fell in HbA1c values over time. Contrarily, participants in the control group were determined to have increases in HbA1c values over time.

There was no statistically significant difference between the D.M. information points in the 1<sup>st</sup> month between the intervention/control groups ( $p > 0.05$ ).

According to the intervention/control group, a statistically significant difference was identified in D.M. information points in the 6<sup>th</sup> month ( $t = 7.067$ ;  $p < 0.001$ ). Participants in the intervention group had statistically significantly higher levels of D.M. information points in the 6<sup>th</sup> month compared to the control group (Figure 3).

There were statistically significant differences in terms of D.M. information points according to the procedure for participants in the intervention group ( $t = -16.263$ ;  $p < 0.001$ ). Participants in the intervention group had statistically significantly higher D.M. information points in the 6<sup>th</sup> month compared to the points for the 1<sup>st</sup> month.

There were statistically significant differences in terms of D.M. information points according to the procedure for participants in the control group ( $Z = -4.356$ ;  $p < 0.001$ ). Participants in the control group had statistically significantly higher D.M. information points in the 6<sup>th</sup> month compared to the points for the 1<sup>st</sup> month.

According to intervention/control groups, there were statistically significant differences in 6<sup>th</sup>-month D.M. motivation points ( $Z = -7.576$ ;  $p < 0.001$ ). Participants in the intervention

group had significantly lower 6<sup>th</sup>-month D.M. motivation points levels than the control group.

According to the procedure, participants in the intervention group had statistically significant differences in D.M. motivation/behaviour points ( $Z = -5.900$ ;  $p < 0.001$ ). In addition, participants in the intervention group had statistically significantly lower levels of D.M. motivation points in the 6<sup>th</sup> month compared to the 1<sup>st</sup> month.

According to the procedure, participants in the control group were identified to have statistically significant differences in D.M. motivation points ( $Z = -4.476$ ;  $p < 0.001$ ). In addition, participants in the control group had statistically significantly lower levels of D.M. motivation points in the 6<sup>th</sup> month compared to the 1<sup>st</sup> month.

According to the intervention/control group, there was no statistically significant difference between the 1<sup>st</sup>-month DSAQ general diet and diet points ( $p > 0.05$ ), while there were statistically significant differences identified for 6<sup>th</sup>-month DSAQ available diet, special diet and diet points ( $Z = -8.248$ ;  $p < 0.001$ ,  $Z = -7.807$ ;  $p < 0.001$ ). According to intervention/control groups, there was no statistically significant difference between 1<sup>st</sup> month and the 6<sup>th</sup>-month DSAQ special diet points ( $p > 0.05$ ). Participants in the intervention group had statistically significantly higher levels for 6<sup>th</sup> month DSAQ general diet, special diet and diet points compared to the control group ( $Z = -5.787$   $p = 0.000$ ,  $Z = -3.101$ ;  $p = 0.002$ ,  $Z = -5.715$   $p < 0.001$ ). According to the procedure, participants in the control group had no statistically significant difference in terms of DSAQ general diet, special diet and diet points ( $p > 0.05$ ). While the DSAQ available diet, special diet and diet points increased during the procedure in the intervention group, they did not change during the control group.

According to the intervention/control group, the 1<sup>st</sup>-month DSAQ exercise points were not identified to be statistically significantly different ( $p > 0.05$ ), while the 6<sup>th</sup>-month DSAQ exercise points were determined to be statistically significantly different ( $Z = -8.119$ ;  $p < 0.001$ ). In addition, participants in the intervention group had statistically significantly higher 6<sup>th</sup>-month DSAQ exercise points compared to the control group.

According to the procedure, participants in the intervention group were identified to have statistically significant differences in terms of DSAQ exercise points (6<sup>th</sup> month) ( $Z = -5.651$ ;  $p < 0.001$ ). The 6<sup>th</sup>-month DSAQ exercise points were significantly higher for participants in the intervention group. According to the procedure, participants in the control group had no statistically significant differences in terms of DSAQ exercise points ( $p > 0.05$ ).



According to the intervention/control group, there was no statistically significant difference in terms of 1<sup>st</sup>-month DSAQ blood sugar points ( $p>0.05$ ), while there were statistically significant differences identified in terms of 6<sup>th</sup>-month DSAQ blood sugar points ( $Z=-8.104$ ;  $p<0.001$ ). According to the intervention/control group, participants in the intervention group had statistically significantly higher 6<sup>th</sup>-month DSAQ blood sugar points compared to the control group.

According to the procedure, participants in the intervention group were identified to have statistically significant differences in DSAQ blood sugar points ( $Z=-4.402$ ;  $p<0.001$ ). In addition, participants in the intervention group had significantly higher 6<sup>th</sup>-month DSAQ blood sugar points (Figure 4).

According to the procedure, participants in the control group did not have any statistically significant differences in DSAQ blood sugar points ( $p>0.05$ ). The blood sugar points did not change over time (Figure 4).

According to the intervention/control group, there were no statistically significant differences identified in terms of 1<sup>st</sup>-month DSAQ footcare points ( $p>0.05$ ), while there were statistically significant differences identified in terms of 6<sup>th</sup>-month DSAQ footcare points ( $Z=-6.818$ ;  $p<0.001$ ). Participants in the intervention group had statistically significantly higher 6<sup>th</sup>-month DSAQ footcare points compared to the control group. According to the procedure, participants in the intervention group were identified to have statistically significant differences in terms of DSAQ footcare points ( $Z=-5.325$ ;  $p<0.001$ ). According to the procedure, participants in the control group were identified to have statistically significant differences in DSAQ footcare points ( $Z=-2.635$ ;  $p=0.008$ ).

## DISCUSSION

This study aimed to assess the effect of education according to the IMB model on diabetes self-care management. According to findings obtained at the end of the study, education according to the IMB model was effective. Therefore, it was determined to benefit the self-care behaviour of people with diabetes.

In our study, in the intervention group given education according to the IMB model, HbA1c values were observed to fall within a 6-month time interval (Table 1). In the literature, education with the IMB model for diabetes provided good outcomes for HbA1c or blood sugar values (9,5,10,16).

Considering the importance of glucose control in preventing developing complications future complications in people with diabetes, it is thought that this result and the training to be given to the participant will contribute to this matter.

### Information Levels of People with Diabetes

In this study, according to time, participants in the control group were identified to have statistically significant differences in terms of D.M. information points. With this result, it may be concluded that the education given by health professionals to people with diabetes is effective and creates awareness. However, the lack of continuation of this education and motivation resources, the inability to make the desired behaviour changes and the lack of continuity may explain the more effective outcomes of education using the IMB model. In our research, no difference was observed in the 1<sup>st</sup> month between the information levels in the intervention and control groups. For example, the 6<sup>th</sup>-month D.M. information levels of participants in the intervention group were statistically significantly higher than the 1<sup>st</sup>-month points (Table 2). This result is accepted as an indicator that the education given to participants achieved its aims. The increase in information levels of people with diabetes is considered to cause an increase in their awareness and also their motivation. The study conducted according to the self-management behaviour model determined positive changes over time in the information levels of people with diabetes (17). A study by Bian et al. (2015) showed that the female gender and higher education level caused higher levels of information and motivation (17,18). Our study results are in parallel with the literature. At this point, education based on a model and reminder and motivation interviews by diabetes nurses were observed to increase the awareness and information levels of people with diabetes. Within this scope, the importance of nurses in playing an effective role in patient self-care is revealed.

**Table 1:** Distribution of HbA1C in the intervention/control group

Variable (N=90)	Intervention (n=45)			Control (n=45)		
	Mean ±S.D.	Median	IQR	Mean±S.D.	Median	IQR
1 <sup>st</sup> month HbA1c	10.77±2.31	10.4	2.9	9.43±1.68	9.1	2.9
3 <sup>rd</sup> month HbA1c	8.54 ±1.31	8.5	1.7	10.34±1.53	10.1	2.4
6 <sup>th</sup> month HbA1c	7.12±1.06	7.0	1.3	11.44±1.56	11.3	2.6

### Motivation Levels of People with Diabetes

In this study, the 6<sup>th</sup>-month D.M. motivation points of participants in the intervention group were statistically significantly lower than the 1<sup>st</sup>-month points (Table 3). The 6<sup>th</sup>-month D.M. motivation points for participants in the control group were statistically significantly lower than the 1<sup>st</sup>-month points. This result is considered to be an indicator that education, according to the IMB model, was effective and increased participants' motivation. It is thought that more planned education will have permanent outcomes and change behaviour. Bian et al. also used the IMB model, which was effective in behavioural skills. A study by Jeon et al. determined that motivation did not change much over a 4-week duration and that participants needed to be monitored for at least 6 months to vary motivation. In our study, participants were observed for 6 months, and it can be said that follow-up was effective in changing motivation (19). In the study of Erol et al. the relationship between the exercise level of patients with diabetes and their motivation was found to be moderate. Based on the data in this study, it can be said that the training to be given to individuals with diabetes, according to the IMB model, will positively affect their motivation and help them to transform them into behavioural patterns (20).

Additionally, people with diabetes must identify what motivates them because motivation is intrinsic.

### Attitude And Behaviour Levels of People with Diabetes

Our study showed no statistically significant difference in the control group's special, general and diet points over time. In the intervention group, there were statistically significant differences for the three subdimensions over time (Table 4). This result has the quality or being evidence for how effective the education according to the IMB model was on diet behaviour. However, many studies with IMB models and different diseases exist in the literature. According to one study, IMB-based educational interventions that incorporate information, motivation, and behavioural skills enhancement strategies can be effective in helping HIV-positive patients to follow a diet (21). According to a study by Davis, diet behaviour had the most variation in patients with a 3-month follow-up, followed by medication compliance and exercise (8). Again, the same study determined that patients mostly received and shared information related to diet. Gavagni's (2010) studies showed that the IMB model was effective for diet (22).

In this study, the variation in exercise points according to time for participants in the intervention group with type 2 diabetes was statistically significant. At the same time, there was no significant change in the points for the control group. (Table 4). In the literature, education based on the IMB model effectively develops exercise behaviour (19,22). Another study states that the IMB model in adults with type 2 diabetes will be used to support physical activity behav-

**Table 2:** Comparison of D.M. knowledge level scores of the intervention/control group

	D.M. knowledge level scores (N=90)				Statistical Analysis * Possibility
	1 <sup>st</sup> month	1 <sup>st</sup> month	6 <sup>th</sup> month	6 <sup>th</sup> month	
	$\bar{X}\pm S.D.$	Median [IQR]	$\bar{X}\pm S.D.$	Median [IQR]	
Intervention group (n=45)	15.91±3.45	16.0 [4.0]	23.67±3.71	24.0 [4.0]	t=-16.263 p=0.000
Control group (n=45)	15.91±3.45	16.0 [4.0]	17.84±4.10	18.0 [5.5]	Z=-4.356 p=0.000
Statistical Analysis Possibility	Z=0.000 p=1.000		t=7.067 p=0.000		

**Table 3:** Comparison of D.M. motivation scores of the intervention/control group

D.M. motivation scores (N=90)	Intervention group (n=45)		Control group (n=45)		Statistical Analysis * Possibility
	$\bar{X}\pm S.D.$	Median [IQR]	$\bar{X}\pm S.D.$	Median [IQR]	
1 <sup>st</sup> month	4.18±1.21	4.0 [2.0]	4.89±1.25	5.0 [2.0]	Z=-2.754 p=0.006
6 <sup>th</sup> month	0.71±0.73	1.0 [1.0]	3.36±1.28	4.0 [2.0]	Z=-7.576 p=0.000
Statistical Analysis	Z=-5.900 p=0.000		Z=-4.476 p=0.000		

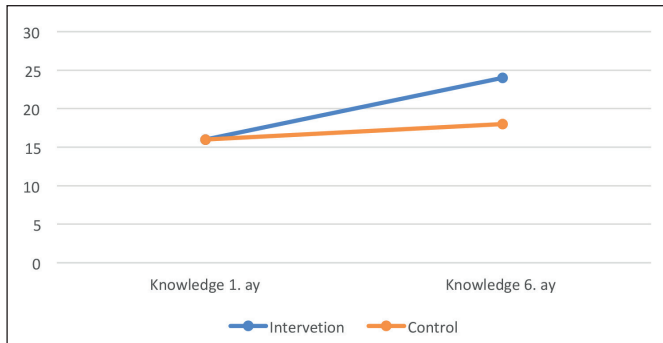
our change (23). Our study results are consistent with the literature.

Another result obtained in our study is that the blood sugar points in the intervention group improved more over time compared to the control group (Table 4). A study by Meunier et al. determined that the IMB model was effective on blood sugar behaviour, and patients converted this to behaviour. The study by Jeon identified that education according to the IMB model was effective in self-care behaviour like

diet, including blood sugar control and exercise (19). In their study, Bakir et al. also found that Information-Motivation-Behavioural Skills Model-based interventions effectively improved glycemic control among adolescents with type 1 diabetes (24). Finally, another study determined that the IMB model positively affects blood sugar levels and quality of life (25). The variation in footcare points according to time was found to be statistically significant for participants in our study in the intervention/control groups with type 2

**Table 4:** Comparison of DSAQ scores of the intervention/control group

DSAQ scores (N=90)	Intervention group (n=45)		Control group (n=45)		Statistical Analysis * Possibility	
	$\bar{X}\pm S.D.$	Median [IQR]	$\bar{X}\pm S.D.$	Median [IQR]		
General diet	1 <sup>st</sup> month	2.00±2.02	1.5 [3.3]	1.98±1.84	1.5 [3.0]	Z=-0.217 p=0.828
	6 <sup>th</sup> month	6.01±1.09	6.5 [1.5]	1.63±0.46	1.5 [0.5]	Z=-8.248 <b>p=0.000</b>
	Analysis		Z=-5.787 <b>p=0.000</b>		Z=-0.722 p=0.470	
Special diet	1 <sup>st</sup> month	2.67±1.34	3.0 [2.0]	3.10±1.66	3.5 [2.3]	t=-1.364 p=0.176
	6 <sup>th</sup> month	3.28±0.81	3.5 [0.8]	3.33±0.75	3.5 [1.3]	Z=-0.194 p=0.846
	Analysis		Z=-3.101 <b>p=0.002</b>		Z=-0.814 p=0.416	
Diet	1 <sup>st</sup> month	2.33±1.40	2.3 [1.8]	2.54±1.38	2.8 [2.0]	t=-0.702 p=0.484
	6 <sup>th</sup> month	4.64±0.78	4.8 [1.0]	2.48±0.41	2.5 [0.5]	Z=-7.807 <b>p=0.000</b>
	Analysis		Z=-5.715 <b>p=0.000</b>		Z=-0.075 p=0.940	
Exercise	1 <sup>st</sup> month	1.69±1.99	1.0 [2.8]	1.71±1.87	1.0 [2.5]	Z=-0.322 p=0.747
	6 <sup>th</sup> month	5.36±1.07	5.5 [1.0]	1.98±0.60	2.0 [1.0]	Z=-8.119 <b>p=0.000</b>
	Analysis		Z=-5.651 <b>p=0.000</b>		Z=-1.484 p=0.138	
Blood Sugar test	1 <sup>st</sup> month	2.41±2.20	2.0 [3.0]	2.24±1.99	2.0 [2.8]	Z=-0.330 p=0.742
	6 <sup>th</sup> month	4.62±1.50	4.0 [2.3]	1.61±0.45	1.5 [0.5]	Z=-8.104 <b>p=0.000</b>
	Analysis		Z=-4.402 <b>p=0.000</b>		Z=-1.633 p=0.102	
Foot care	1 <sup>st</sup> month	1.74±2.10	1.0 [3.3]	1.81±1.91	1.0 [3.3]	Z=-0.561 p=0.575
	6 <sup>th</sup> month	5.09±1.72	5.0 [4.0]	2.49±0.48	2.5 [1.0]	Z=-6.818 <b>p=0.000</b>
	Analysis		Z=-5.325 <b>p=0.000</b>		Z=-2.635 <b>p=0.008</b>	



**Figure 3:** Information change over time.

diabetes. The literature states that the IMB model is effective in foot care (10-15,26). Our study results are similar to the literature (Table 4). Nurses performing counseling and education based on a model are thought to provide more effective and permanent results.

The study by Liu et al. observed that the IMB model induced patient behaviour changes and assisted in developing coping strategies (27). Similarly, in the literature, the IMB model was proven effective and efficient for diet, medication compliance, genital infection awareness, foot care and glucose control (19-28,29). A study performed with the IMB model using an interface found effective results; however, it was stated that better results would be obtained with face-to-face counseling (19). Also, in a self-management education study conducted with a smartphone application based on the IMB model, it was observed that this model positively affected blood glucose levels (30). Our results are consistent with the literature and are very valuable in terms of patient outcomes and self-care.

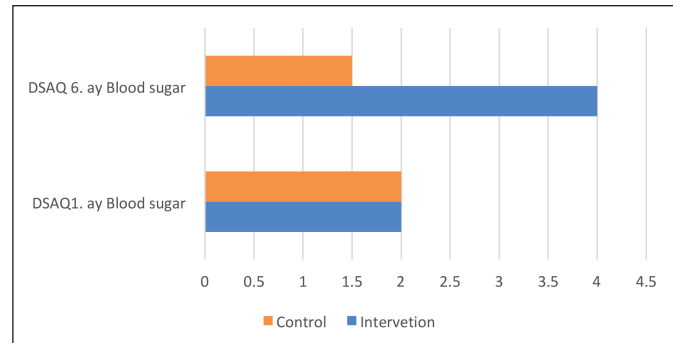
This research showed that education based on the IMB model improved the information, motivation and behaviour skills, in addition to HbA1c outcomes, of people with diabetes and positively contributed to illness management and self-care.

According to the research results,

- It is recommended to look at the effectiveness of the IMB model in gender.
- It is recommended to look at groups with larger samples.
- The effects of the IMB model and different methods on diabetes self-management can be examined in three groups.

#### Acknowledgments

We want to thank all the diabetes participants who participated in this study and completed the questionnaires.



**Figure 4:** DSAQ blood sugar score by time.

#### Author Contributions

All authors contributed to the literature review and data collection.

#### Conflict of Interest

The author(s) declared no potential conflicts of interest for this article's research, authorship and/or publication.

#### Funding

The author(s) received no financial support for this article's research, authorship, and/or publication.

#### Ethical Approval

The Ethics Committee approved this study of Ankara Yildirim Beyazit University Yenimahalle Education-Research Hospital Clinical Research Ethics Committee (Approval No. IRB- 2017/37).

#### Peer Review Process

Extremely peer-reviewed and accepted.

#### REFERENCES

1. IDF Diabetes Atlas. (2021) Retrieved from <http://www.idf.org>.
2. World Diabetes Day. (2021) Retrieved from <https://sggm.saglik.gov.tr/TR-76887/dunya-diyabet-gunu-2020.html>
3. American Diabetes Association, Standards of Medical Care in diabetes. (2020) Retrieved from [https://care.diabetesjournals.org/content/41/Supplement\\_1/S38.full-text.pdf](https://care.diabetesjournals.org/content/41/Supplement_1/S38.full-text.pdf).
4. Fisher JD, Fisher WA, Bryan AD, Misovich SJ. Information-motivation-behavioral skills model-based HIV risk behavior change intervention for inner-city high school youth. *Health Psychol.* 2002;21(2):177-186.
5. Malow RM, Dévieux JG, Stein JA, Rosenberg R, Lerner BG, Attonito J, Villalba K. Neurological function, information-motivation-behavioral skills factors, and risk behaviors among HIV-positive alcohol users. *AIDS Behav.* 2012;16(8):2297-2308.
6. Ndebele M, Kasese-Hara M, Greyling M. Application of the information, motivation and behavioural skills model for targeting HIV risk behaviour amongst adolescent learners in South Africa. *SAHARA J.* 2012;9 Suppl 1:S37-47.



7. Walsh JL, Senn TE, Scott-Sheldon LA, Venable PA, Carey MP. Predicting condom use using the Information-Motivation-Behavioral Skills (IMB) model: A multivariate latent growth curve analysis. *Ann Behav Med.* 2011;42(2):235-244.
8. Davis SA, Carpenter D, Cummings DM, Lee C, Blalock SJ, Scott JE, Rodebaugh L, Ferreri SP, Sleath B. Patient adoption of an internet based diabetes medication tool to improve adherence: A pilot study. *Patient Educ Couns.* 2017;100(1):174-178.
9. Jeon E, Park HA. Development of the IMB model and an evidence-based diabetes self-management mobile application. *Healthc Inform Res.* 2018;24(2):125-138.
10. Meunier S, Coulombe S, Beaulieu MD, Côté J, Lespérance F, Chiasson JL, Bherer L, Lambert J, Houle J. Longitudinal testing of the Information-Motivation-Behavioral Skills model of self-care among adults with type 2 diabetes. *Patient Educ Couns.* 2016;99(11):1830-1836.
11. Munshi MN, Segal AR, Suhl E, Ryan C, Sternthal A, Giusti J, Lee Y, Fitzgerald S, Staum E, Bonsignor P, DesRochers L, McCartney R, Weinger K. Assessment of barriers to improve diabetes management in older adults: A randomized controlled study. *Diabetes Care.* 2013;36(3):543-549.
12. Kim JS, Kim CJ. Effect of a physical activity promoting program based on the IMB model on obese-metabolic health outcomes among obese older adults with knee osteoarthritis. *J Korean Acad Nurs.* 2020;50(2):271-285.
13. Toobert DJ, Hampson SE, Glasgow RE. The summary of diabetes self-care activities measure: Results from 7 studies and a revised scale. *Diabetes Care.* 2000;23(7):943-950.
14. Coşansu G. (Kuzu) Self-Care Activities in Type 2 Diabetes and Cognitive-Social Factors Related to Diabetes. T.R. Istanbul University, Institute of Health Sciences, Department of Public Health Nursing, Doctorate Thesis, 70 pages, Istanbul. Retrieved from <https://tez.yok.gov.tr/UlusalTezMerkezi/tezSorguSonucYeni.jsp> (Original work published in Turkish) 2009.
15. Gao J, Wang J, Zheng P, Haardörfer R, Kegler MC, Zhu Y, Fu H. Effects of self-care, self-efficacy, social support on glycemic control in adults with type 2 diabetes. *BMC Fam Pract.* 2013;14:66.
16. Wu Y, Yao X, Vespasiani G, Nicolucci A, Dong Y, Kwong J, Li L, Sun X, Tian H, Li S. Mobile app-based interventions to support diabetes self-management: A systematic review of randomized controlled trials to identify functions associated with glycemic efficacy. *JMIR Mhealth Uhealth.* 2017;5(3):e35.
17. Choi S. Structural equation modeling of self - management behavior in older adults with type 2 diabetes mellitus. Seoul: Seoul National University; 2012.
18. Bian C, Xu S, Wang H, Li N, Wu J, Zhao Y, Li P, Lu H. A Study on the application of the information-motivation-behavioral skills (IMB) model on rational drug use behavior among second-level hospital outpatients in Anhui, China. *PLoS One.* 2015;10(8):e0135782.
19. Jeon E, Park HA. Experiences of patients with a diabetes self-care app developed based on the information-motivation-behavioral skills model: Before-and-after study. *JMIR Diabetes.* 2019;4(2):e11590.
20. Erol Ö, Ünsar S, Yacan L. Diabetes mellituslu bireylerin fiziksel aktivite davranışları ve iyilik hallerinin belirlenmesi. *Turk J Diab Obes* 2022;1:49-58.
21. Ameri M, Movahed E, Farokhzadian J. Effect of information, motivation, and behavioral skills model on adherence to medication, diet, and physical activity in HIV/AIDS patients: A health promotion strategy. *J Educ Health Promot.* 2020;9:317.
22. Gavvani RM, Poursharifi H, Aliasgarzadeh A. Effectiveness of IMB skill model in improving self-care behaviours&HbA1c measure in adults with Type 2 diabetes in Iran-Tabriz. *Procedia Social and Behavioral Sciences* 2010;5:1868-1873.
23. Ferrari M, Speight J, Beath A, Browne JL, Mosely K. The information-motivation-behavioral skills model explains physical activity levels for adults with type 2 diabetes across all weight classes. *Psychol Health Med.* 2021;26(3):381-394.
24. Bakır E, Çavuşoğlu H, Mengen E. Effects of the information-motivation-behavioral skills model on metabolic control of adolescents with type 1 diabetes in Turkey: Randomized controlled study. *J Pediatr Nurs.* 2021;58:e19-e27.
25. Yao X, Zhang L, Du J, Gao L. Effect of information-motivation-behavioral model based on protection motivation theory on the psychological resilience and quality of life of patients with type 2 DM. *Psychiatr Q.* 2021;92(1):49-62.
26. Sun X, Huang X, Yuan C, Chui Y. The influence of health belief and coping style on self-management behaviour in patients with type 2 diabetes mellitus. *Journal of Nursing.* 2012; 19(1A) 8-11.
27. Liu T, Wu D, Wang J, Li C, Yang R, Ge S, Du Y, Wang Y. Testing the information-motivation-behavioural skills model of diabetes self-management among Chinese adults with type 2 diabetes: A protocol of a 3-month follow-up study. *BMJ Open.* 2018;8(10):e020894.
28. Sinan O, Kaplan S, Sahin S, Peksoy S. Assessment of the effectiveness of genital infection awareness training provided to women based on the IMB model. *Niger J Clin Pract.* 2020;23(3):408-415.
29. Huang J, Liu Y, Zhang Y, Yao H. Correlation between self-management and knowledge of and attitude to diabetes in type 2 diabetic patients in Changsha. *Zhong Nan Da Xue Xue Bao Yi Xue Ban.* 2013;38(2):176-181.
30. Kim Y, Lee H, Seo JM. Integrated diabetes self-management program using smartphone application: A randomized controlled trial. *West J Nurs Res.* 2022;44(4):383-394.

# The Relationship Between Long-Term Glycemic Control and Partial Remission in Type 1 Diabetes: A Retrospective Study

Emine Ayça CİMBEK  ✉, Semiha BEKFİLAVİOĞLU , Gülay KARAGÜZEL 

Karadeniz Technical University, Faculty of Medicine, Department of Pediatric Endocrinology, Trabzon, Turkey

Cite this article as: Cimbe EA et al. The relationship between long-term glycemic control and partial remission in type 1 diabetes: A retrospective study. Turk J Diab Obes 2022;3: 252-259.

## ABSTRACT

**Aim:** Partial remission (PR) is a significant period in the early course of type 1 diabetes (T1D) with implications for diabetes management. We aimed to investigate whether long-term hemoglobin A1c (HbA1c) outcomes in T1D differed as a result of experiencing PR. We also analyzed the demographic and clinical factors that may influence long-term glycemic control.

**Material and Methods:** We retrospectively tracked the HbA1c values of 131 children and adolescents with T1D over a 5-year period. Patients were stratified into low (<7.5%) and high (≥7.5%) long-term HbA1c groups, and groups were compared using appropriate statistical procedures.

**Results:** Mean HbA1c±SD was 12.1±2.4% at diagnosis, 8.1±1.3% at 1 yr, 8.9±1.6% at 2 yr, 9.1±1.6% at 3 yr, 9.3±1.7% at 4 yr, and 9.5±1.4% at 5 yr from diagnosis. Of the patients, 87.8% had high long-term mean HbA1c levels. There were 75 remitters (%57.3). During follow-up, HbA1c levels were significantly lower in those with T1D who experienced PR than those who did not (8.9±1.3% vs. 9.6% ±1.6%, p=0.006). The group with low long-term HbA1c had higher fasting C-peptide levels at baseline than the higher HbA1c group [0.48 (0.12-1.4) ng/ml vs. 0.28 (0.05-1.5) ng/ml, p=0.048]. They also had lower HbA1c levels at 3 months, 6 months, 9 months, and 12 months after diagnosis compared to the other group (p<0.001 or p=0.004).

**Conclusion:** Glycemic control was suboptimal throughout the follow-up period. After the first few months, HbA1c levels increased steadily through the first 2 years of T1D diagnosis but tended to stabilize in a "track" afterward. The trajectory of youth who experienced PR was lower than those who didn't. Understanding the HbA1c trajectory helps to identify opportunities for the intensification of T1D management to improve clinical outcomes.

**Keywords:** Type 1 diabetes, Partial remission, Glycemic control, Hemoglobin A1c

## Tip 1 Diyabette Uzun Dönem Glisemik Kontrol ile Remisyon Dönemi Arasındaki İlişki: Retrospektif Bir Çalışma

### ÖZ

**Amaç:** Parsiyel remisyon (PR), tip 1 diyabet (T1D) tanısından kısa süre sonra izlenen ve diyabet yönetimine dair önemli etkileri olan bir süreçtir. T1D'de PR ile uzun dönem hemoglobin A1c (HbA1c) sonuçları arasındaki ilişkiyi araştırmayı amaçladık. Ayrıca uzun süreli glisemik kontrolü etkileyebilecek demografik ve klinik faktörleri de analiz ettik.

**Gereç ve Yöntemler:** T1D'li 131 çocuk ve adolesanın 5 yıllık takip süresindeki HbA1c düzeylerini retrospektif olarak değerlendirdik. Hastalar düşük (<7,5) ve yüksek (≥7,5) uzun dönem HbA1c gruplarına ayrılarak gruplar uygun istatistiksel yöntemlerle karşılaştırıldı.

**Bulgular:** Ortalama HbA1c±SD tam anında %12,1±2,4; 1. yılda %8,1±1,3; 2. yılda %8,9±1,6; 3. yılda %9,1±1,6; 4. yılda %9,3±1,7 ve 5. yılda %9,5±1,4 idi. Hastaların %87,8'inde uzun dönem ortalama HbA1c düzeyleri yüksekti. 75 olguda (%57,3) parsiyel remisyon izlendi. Takip sırasında, PR izlenen T1D'lilerde HbA1c düzeyleri diğerlerine göre anlamlı olarak daha düşüktü (%8,9±1,3 ve %9,6 ±1,6; p=0.006). Düşük uzun dönem HbA1c grubu, yüksek HbA1c grubuna göre daha yüksek bazal açlık C-peptid seviyelerine sahipti [0,48

ORCID: Emine Ayça Cimbe / 0000-0002-7866-9228, Semiha Bekfilavioğlu / 0000-0002-6109-1044, Gülay Karagüzel / 0000-0003-4116-5365

Correspondence Address / Yazışma Adresi:

Emine Ayça CİMBEK

Karadeniz Technical University, Faculty of Medicine, Department of Pediatric Endocrinology, Trabzon, Turkey  
Phone: +90 (462) 377 56 20 • E-mail: eminay89@yahoo.com

DOI: 10.25048/tudod.1170939

Received / Geliş tarihi : 05.09.2022

Revision / Revizyon tarihi : 19.10.2022

Accepted / Kabul tarihi : 15.11.2022

(0,12-1,4) ng/ml ve 0,28 (0,05-1,5) ng/ml;  $p=0,048$ ]. Ayrıca diğer gruba kıyasla tanıdan 3 ay, 6 ay, 9 ay ve 12 ay sonraki HbA1c seviyeleri de daha düşüktü ( $p<0,001$  ya da  $p=0,004$ ).

**Sonuç:** Glisemik kontrol takip süresi boyunca suboptimaldi. HbA1c seviyeleri, T1D teşhisi sonrası ilk 2 yıl boyunca (ilk birkaç aydan sonra) istikrarlı olarak arttı ancak daha sonra stabil seyretti. PR izlenen olguların izlemdeki HbA1c düzeyleri PR izlenmeyenlere göre daha düşüktü. T1D'de HbA1c seyrinin anlaşılması, klinik sonuçları iyileştirmek ve T1D yönetimini düzenlemek için imkânlar sunar.

**Anahtar Sözcükler:** *Tip 1 diyabet, Parsiyel remisyon, Glisemik kontrol, Hemogloblin A1c*

## INTRODUCTION

Poor glycemic control, as reflected by hemoglobin A1c (HbA1c), is a strong predictor of chronic microvascular and macrovascular complications in individuals with type 1 diabetes (T1D) (1). Therefore, intensive glycemic control should be aimed at as early as possible in the course of T1D. Despite advances in diabetes care and management, many children and adolescents with T1D do not meet target HbA1c levels, and the frequency of hypoglycemia and diabetic ketoacidosis (DKA) remains intolerably high (2-4). The establishment of the cardiovascular disease risk in these children by understanding the trajectory of HbA1c can target interventions in the course of disease to reduce poor long-term glycemic control.

Partial remission (PR) is the early phase of T1D, where most individuals with new-onset T1D can achieve excellent glycemic control. With longer disease duration, glycemic control becomes more challenging. While greater residual beta-cell function is associated with more favorable short-term clinical outcomes (5,6), few previous studies have evaluated the impact of PR on the outcomes during the later phases of T1D. Poor glycemic control during the first few years of T1D in children is related to microalbuminuria and retinopathy on follow-up (7). HbA1c levels nearer to the diagnosis of T1D correlate with HbA1c levels in the subsequent years (8,9). This “glycemic tracking” in the natural history of childhood-onset T1D has not been fully understood (10).

Identifying factors early in the course of T1D that impact future glycemic control is an important research area. Although there are studies on factors associated with HbA1c in established T1D (11), limited studies have evaluated the impact of early glycemic control on long-term glycemic control in children and adolescents with T1D. A recent review identified only five longitudinal studies on this association (12). If a particular period during the initial phase of T1D could be determined, it will be possible to deliver intensified interventions and special care to children at risk of developing long-term complications.

In this article, we describe HbA1c outcomes in children with new-onset T1D over the first 5 years of diagnosis

to understand the HbA1c trajectory in the course of the disease. In addition, we aimed to investigate whether the presence of PR influences long-term glycemic control in T1D, along with other factors.

## MATERIAL and METHODS

The study population consisted of 131 consecutive patients with T1D who were diagnosed from 2006 to 2019 at our clinic, had regular baseline visits throughout the first year (to determine the presence of PR), and were followed for at least two years from diagnosis.

### Ethics Committee Approval/Helsinki Declaration

The Institutional Review Board approved the study (Karadeniz Technical University Ethics Committee: 2022/159/2/24237859-460). All procedures were done in agreement with Helsinki declaration for studies on human subjects.

Demographic, clinical, and laboratory characteristic data were collected retrospectively from medical records. T1D was diagnosed according to the International Society for Pediatric and Adolescent Diabetes guidelines (13). Diabetic ketoacidosis at diagnosis was determined as blood glucose  $>200$  mg/dL, venous pH  $<7.3$  or bicarbonate  $<15$  mmol/L, and presence of ketonemia or ketonuria. PR was defined by the gold standard insulin dose-adjusted HbA1c (IDAA1c) of  $\leq 9$  as recommended and calculated using the formula:  $IDAA1c = A1c (\%) + [4 \times \text{insulin dose (U/kg/day)}]$  (14). Age, body mass index (BMI), pubertal status, glycemia, pH, fasting C-peptide level, and T1D-associated antibodies, including glutamic acid decarboxylase, islet cell, and anti-insulin, were examined at T1D onset. BMI standard deviation scores (SDSs) were calculated according to Turkish child growth reference data using an online calculator program (<http://www.childmetrics.org>) (15). Longitudinal HbA1c levels were measured at baseline and each subsequent visit every three months. Daily insulin dose (unit/kg/day) was recorded at 3, 6, 9, and 12 months and yearly afterward. If patients left follow-up, the data until the last clinic visit were included in the analysis. On average, 75% of all patients had follow-up measurements until 5 years after diagnosis. The average HbA1c was calculated during

each of the 5 years after diagnosis, and a further long-term average was calculated for the follow-up period (excluding the first year). A timeline of five years after diagnosis was selected following the ADA recommendation to screen for complications in children with T1D either at the start of puberty or 4-5 years after diagnosis (16). HbA1c was measured by spectrophotometric method, and C-peptide levels were estimated by electrochemiluminescence (ECLIA). The presence of diabetes autoantibodies was determined by chemiluminescence immunoassay (CLIA).

### Statistical Analyses

The main outcome of interest was tracking of early glyce-mic control based on HbA1c measurements with the study population's mean HbA1c level at baseline and follow-up. A further primary outcome was the difference in long-term HbA1c levels between the remitters and non-remitters. The American Diabetes Association recommended an HbA1c target of <7.5% for children with T1D until recently (17). Thus, patients were further stratified into the low HbA1c (mean long-term follow-up HbA1c <7.5%) group and the high HbA1c group (mean long-term follow-up HbA1c  $\geq$ 7.5%). We further compared the characteristics between these two groups using a t-test or Mann-Whitney U test for continuous variables and chi square test for categorical variables. A test of normality was conducted with the Kolmogorov-Smirnov test. IBM SPSS Statistics for Windows, version 24 (IBM Corp., Armonk, N.Y., USA) was used for statistical analysis. The differences were considered statistically significant with a p-value <0.05. Power of the study based on normal approximation was 74.7% and normal approximation with continuity correction was 64.6% (18).

### RESULTS

At diagnosis, the mean $\pm$ SD age of the patients was 8.4 $\pm$ 3.9 yr, 56% were male, mean $\pm$ SD HbA1c was 12.1 $\pm$ 2.4%, 16% of participants were overweight or obese (BMI $\geq$ 85th percentile), and 45% presented in DKA. There were 75 remitters (57.3%). Of the participants, 77% were positive for at least one diabetes autoantibody. While most participants (81%) were taking multiple daily insulin injections, the others were on a twice-a-day insulin regimen. The sample was followed for up to 16 years (mean $\pm$ SD, 5.6 $\pm$ 2.5) after diagnosis, with an average number of 14 HbA1c measurements after the first year of diabetes onset. In the yearly analysis, mean HbA1c declined at 1 yr postdiagnosis, with a slight and steady rise afterward. HbA1c mean $\pm$ SD at 1, 2, 3, 4, and 5 years after diagnosis were as follows: 8.1 $\pm$ 1.3% at 1 yr, 8.9 $\pm$ 1.6% at 2 yr and 9.1 $\pm$ 1.6% at 3 yr, 9.3 $\pm$ 1.7% at 4 yr, 9.5 $\pm$ 1.4% at 5 yr, respectively. Accordingly, median (minimum-maximum) insulin dose was gradually

increased over the 5 years of diagnosis; 0.46 U/kg/day (0-1), 0.6 U/kg/day (0.1-1.4), 0.7 U/kg/day (0.2-1.6), 0.8 U/kg/day (0.2-1.4), 0.85 U/kg/day (0.2-1.5). In the monthly analysis, mean HbA1c was highest at diagnosis and lowest at 3 months post-diagnosis, with an upward trajectory starting afterward, continuing until 24 months, and remaining relatively stable for the remainder of the follow-up period (Figure 1).

Mean HbA1c at long-term follow-up was <7.5% for only 12.2% of participants. The characteristics of the study population by mean long-term follow-up HbA1c level are shown in Table 1. The group with low long-term HbA1c had higher fasting C-peptide levels at baseline than the higher HbA1c group [0.48 (0.12-1.4) ng/ml vs. 0.28 (0.05-1.5), p=0.048]. They also had lower HbA1c levels at 3 months, 6 months, 9 months, and 12 months after diagnosis compared to the other group (p<0.001 or p=0.004). Insulin requirement during the first year was not associated with long-term HbA1c levels (p>0.05 for all). Patients with low long-term HbA1c were more likely to be pubertal than the higher HbA1c group (62.5% vs. 34.8%, p=0.032) and presented more frequently with DKA at diagnosis (68.8% vs. 41.7%, p=0.042).

During long-term follow-up, HbA1c levels (long-term average) were significantly lower in those with T1D who experienced PR vs. those who did not (8.9 $\pm$ 1.3% vs. 9.6% $\pm$ 1.6%, p=0.006). Remitters were more likely to achieve an overall low mean long-term follow-up HbA1c level than non-remitters (18.7% vs. 3.6%, p=0.009). The trajectory of HbA1c differed by remission status over the study period (Figure 2). Mean HbA1c was similar at diagnosis between remitters and non-remitters, and both groups experienced an increase in HbA1c from 3- 6 months after diagnosis. However, HbA1c became significantly lower in the remitters from 3 to 27 months and remained non-significantly lower after that, with the mean difference in HbA1c levels between

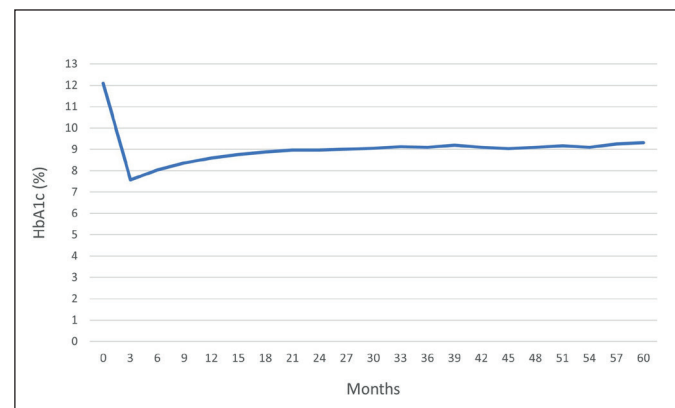


Figure 1. HbA1c trajectory of the study population.



**Table 1:** The characteristics of the study population stratified by mean long-term follow-up HbA1c level.

	Low HbA1c	High HbA1c	p
<b>Gender</b>			0.623
Female	8 (13.8)	50 (86.2)	
Male	8 (11)	65 (89)	
<b>Puberty</b>			<b>0.032</b>
Prepubertal	6 (7.4)	75 (92.6)	
Pubertal	10 (20)	40 (80)	
<b>Diabetic ketoacidosis</b>			<b>0.042</b>
No	5 (6.9)	67 (93.1)	
Yes	11 (18.6)	48 (81.4)	
<b>Age (yr)</b>	10.1±5.2	8.1±3.7	0.157
<b>Body mass index SDS</b>	-0.4±1.5	-0.4±1.4	0.951
<b>pH</b>	7.26 (7.04-7.41)	7.33 (6.87-7.5)	0.185
<b>C-peptide (ng/ml)</b>	0.48 (0.12-1.4)	0.28 (0.05-1.5)	<b>0.048</b>
<b>Presence of autoantibodies</b>			0.761
No	4 (13.3)	26 (86.7)	
Yes	12 (11.9)	89 (88.1)	
<b>Overweight/obese</b>			0.467
No	15 (13.6)	95 (86.4)	
Yes	1 (4.8)	20 (95.2)	
<b>Remission</b>			<b>0.009</b>
No	2 (3.6)	54 (96.4)	
Yes	14 (18.7)	61 (81.3)	
<b>Insulin treatment</b>			0.510
Multiple daily doses	12 (11.3)	94 (88.7)	
Twice a day	4 (16)	21 (84)	
<b>Total daily insulin dose (U/kg/day)</b>			
At discharge	0.58±0.33	0.53±0.23	0.472
After 3 months	0.42±0.21	0.44±0.18	0.719
After 6 months	0.48±0.21	0.47±0.2	0.873
After 9 months	0.47±0.23	0.52±0.2	0.323
After 12 months	0.49±0.23	0.57±0.21	0.168
Year 1	0.48 (0-0.8)	0.45 (0.05-1)	0.675
Year 2	0.5 (0.1-0.9)	0.6 (0.1-1.4)	0.359
Year 3	0.5 (0.2-0.85)	0.7 (0.2-1.6)	<b>0.021</b>
Year 4	0.7 (0.15-1.1)	0.8 (0.2-1.4)	0.335
Year 5	0.75 (0.2-1.15)	0.85 (0.38-1.45)	0.150
<b>HbA1c</b>			
At diagnosis (%)	11.8±2.1	12.2±2.5	0.607
After 3 months (%)	6.7±0.9	7.7±1.3	<b>0.004</b>
After 6 months (%)	6.6±0.9	8.2±1.6	<b>&lt;0.001</b>
After 9 months (%)	6.6±0.7	8.6±1.8	<b>&lt;0.001</b>
After 12 months (%)	6.8±0.7	8.9±1.6	<b>&lt;0.001</b>

Data presented as number (%) or mean±standard deviation or median (minimum-maximum).

the two groups decreasing over time. Outcomes of remitters and non-remitters are presented in Table 2. Median insulin doses of patients who didn't experience PR were also higher than those who experienced PR, until year 5.

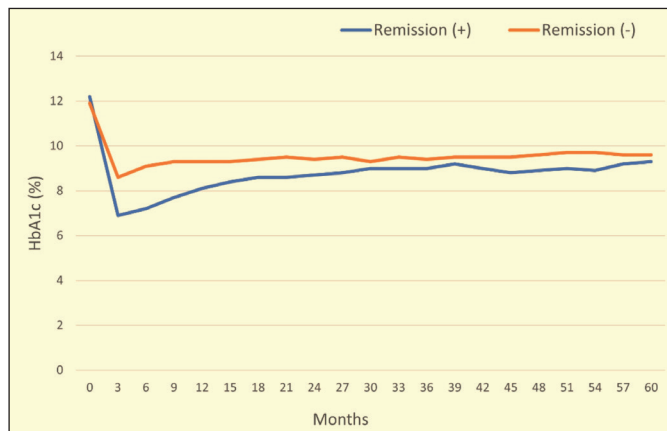
## DISCUSSION

This study presents real-world data on HbA1c trajectory in children with T1D followed from the onset of T1D and reports characteristics associated with glycemic control over 5 years following diagnosis. Following the first few

**Table 2:** Outcomes of the study population stratified by remission status.

	Remission	No remission	p value
<b>Total daily insulin dose (U/kg/day)</b>			
Year 1	0.4 (0-0.9)	0.5 (0.15-1)	<b>0.006</b>
Year 2	0.5 (0.1-1.2)	0.65 (0.3-1.4)	<b>&lt;0.001</b>
Year 3	0.6 (0.2-1.1)	0.8 (0.35-1.6)	<b>&lt;0.001</b>
Year 4	0.75 (0.15-1.4)	0.8 (0.35-1.3)	<b>0.009</b>
Year 5	0.83 (0.2-1.45)	0.85 (0.38-1.2)	0.525
<b>HbA1c (%)</b>			
Year 1	7.5±1	9.1±1.2	<b>&lt;0.001</b>
Year 2	8.6±1.6	9.5±1.8	<b>0.004</b>
Year 3	8.9±1.5	9.5±1.4	<b>0.033</b>
Year 4	9.1±1.8	9.7±1.6	0.130
Year 5	8.9±1.6	9.6±1.4	0.073

Data presented as mean±standard deviation or median (minimum-maximum).

**Figure 2.** HbA1c trajectories of remitters and non-remitters.

months of T1D, which includes PR period, a deterioration in glycemic control starts by 6 months, and target HbA1c levels are surpassed. This trajectory is consistent with prior reports from other countries (19,20). We also found that PR in the first year of T1D is associated with better glycemic control over time. Both groups' initial low and high HbA1c levels "track" in their respective tracks during long-term follow-up.

The American Diabetes Association (ADA) and the International Society for Pediatric and Adolescent Diabetes (ISPAD) recommend a target HbA1c of <7.5% and <7% for children and adolescents with T1D, respectively (21,22). Previous studies have shown that children with T1D exceed this target in the first few years, and clinically meaningful and lasting HbA1c improvement rarely occurs after 5 years of T1D (10,19,20,23). In a recent meta-analysis on long-term glycemic control, all studies reported sub-optimal estimated mean glycemic control during the 10-year follow-

up period (12). Furthermore, glycemic control worsens as youth progress through adolescence and adulthood (3,24). Our observations extend on these results, demonstrating the trajectory of glycemic control over time by PR status.

Limited studies report that the overall glycemic control settles in a "track" after 6 months of diagnosis (12,25). Additionally, early glycemic control tracks in its respective tract during long-term follow-up in the initial low and high HbA1c groups (26). A large Swedish cohort study reported that children with higher early mean HbA1c levels of  $\geq 8.7\%$  3 to 15 months after diagnosis of T1D were more likely to develop albuminuria and retinopathy in early adulthood (27). In contrast, some authors suggest that as the clinical outcome of T1D during the first year is characterized by residual beta-cell function and PR, it may not correlate with the trajectory of long-term glycemic control (28,29). Our data provide strong evidence that PR in T1D is not just an acute benefit in the early stages of clinical disease but also a predictive factor for long-term glycemic control.

A significant proportion of children and adolescents diagnosed with T1D experience PR (30). PR is identified by partial residual beta-cell recovery with improved endogenous insulin secretion and insulin sensitivity (31). A similar longitudinal HbA1c pattern throughout the first 5 years of diagnosis was observed in both remitters and non-remitters. As expected, both groups reached their lowest HbA1c 3 months after diagnosis, followed by deterioration of glycemic control occurring across all patients irrespective of remission status. However, the mean HbA1c of children who experienced PR remained lower than those who didn't experience PR throughout the 5 years of diabetes diagnosis. Some authors have suggested presenting non-remission as an independent clinical entity with significantly poorer long-term outcomes than PR (31). Similar to our results, Yazidi et al. have shown that the occurrence of remission defined by an HbA1c <6.5% with a daily insulin dose <0.5 IU/kg/day in adolescents and young adults with newly diagnosed T1D is associated with better glycemic control and lower insulin requirements during the first 5 years of follow-up (32). Niedzwiecki et al. reported that the absence of remission was associated with the occurrence of chronic complications of diabetes at a seven year follow-up in young adults (33). Our results will contribute to the basis for recommendations for early detection and monitoring of PR in children and adolescents with T1D to prevent long-term microvascular and macrovascular complications.

The relationship between greater beta-cell function and improved glycemic control provides the basis for research that aims to preserve beta-cell function to prevent long-term complications of diabetes (34). C-peptide, a

surrogate marker of residual beta-cell function, improves microvascular blood flow and endothelial function through endothelial nitric oxide (35). Mortensen et al. (14) demonstrated that an IDAA1c value  $\leq 9.0$ , the criterion used to define PR in the present study, corresponds to a predicted stimulated C-peptide  $>300$  pmol/L. Residual beta-cell function in patients with T1D has been linked to a reduced risk of severe hypoglycemia (36), development of diabetic retinopathy (37), and improvement in long-term glycemic control (5). Therefore, the long-term prognostic advantage of remitters over non-remitters should be considered during the early phase of diabetes management to search for specified strategies to prevent early dysglycemia in non-remitters.

It is essential to study the demographic and clinical factors that lead to the deterioration of glycemic control over time to develop strategies to improve diabetes care in individuals with T1D. In line with our findings, it was shown that lower fasting C-peptide levels at baseline predicted higher HbA1c levels over time (29). Despite the known association between age and better short-term clinical outcomes (38), in this study, age was not related to long-term glycemic control, which is contrary to studies in established T1D, which found that adolescence is related to higher HbA1c (39) but is similar to others (28,34). However, we demonstrated that puberty at diagnosis was associated with lower long-term HbA1c. This finding could be explained by the possible association of puberty with C-peptide levels (40). The frequency of DKA at diagnosis was moderately similar to that reported in previous studies (41,42). In contrast to our results, Duca et al. reported that DKA at diagnosis of T1D in children predicts poor long-term glycemic control, independently of established risk factors (43). This discrepancy may be related to the limited number of patients with low HbA1c in our study. However, it could be speculated that an experience of a severe presentation of T1D at diagnosis may have led to more careful and vigilant management of the disease by patients and their families. Additionally, several studies could not find a difference in long-term prognosis between the DKA and non-DKA groups (44,45).

We were unable to analyze psychological and socioeconomic factors that may impact treatment adherence, and 75% of the participants have completed the entire five year-follow-up duration. This study, however, has significant strengths. First, tracking of early glycemic control has been evaluated comprehensively within the context of the occurrence of PR. In our study, HbA1c levels were measured during standardized clinical visits for up to 16 years after diagnosis,

allowing for a precise analysis of the relationship between PR and long-term glycemic control.

In conclusion, most children with T1D exceed the HbA1c target of  $<7.5\%$  by 6 months after diagnosis, which may be an ideal time to inform families about the disease course, glucose trends, and insulin doses in the upcoming months. The overall glycemic control stabilizes in a "track" during the first few years of T1D, and this period may provide an opportunity to intensify management. Furthermore, HbA1c levels at baseline related to PR status also seem to have metabolic memory, which shows glycemic "tracking" during the 5-year follow-up. It is crucial to understand the unique disadvantages of non-remitters to ensure the institution of intensive glycemic control very early in the course of the disease, as this may translate into improved glycemic control over time.

#### Acknowledgement

None.

#### Author Contributions

All authors contributed to the study conception and design. Material preparation and data collection were performed and analyzed by **Emine Ayça Cimbek**, **Semiha Bekfilavioğlu**, and **Gülay Karagüzel**. The first draft of the manuscript was written by **Emine Ayça Cimbek**, and all authors commented on previous versions of the manuscript. All authors have read and approved the final manuscript. All 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 have no conflicts of interest to declare that are relevant to the content of this article.

#### Financial Disclosure

No funding was received for conducting this study.

#### Ethical Approval

The Institutional Review Board approved the study (Karadeniz Technical University Ethics Committee: 2022/159/2/24237859-460). All procedures were done in agreement with Helsinki Declaration for studies on human subjects.

#### Peer Review Process

Extremely peer-reviewed and accepted.

#### REFERENCES

1. Giordano C, Amato MC, Ciresi A, Citarrella R, Mantione L, Accidenti M, Pantò F, Guarnotta V, Allotta ML, Criscimanna A, Galluzzo A. Predictors of microvascular complications in type 1 diabetic patients at onset: The role of metabolic memory. *Eur J Intern Med.* 2011;22(3):266-274.

2. Pihoker C, Badaru A, Anderson A, Morgan T, Dolan L, Dabelea D, Imperatore G, Linder B, Marcovina S, Mayer-Davis E, Reynolds K, Klingensmith GJ; SEARCH for Diabetes in Youth Study Group. Insulin regimens and clinical outcomes in a type 1 diabetes cohort: The SEARCH for Diabetes in Youth study. *Diabetes Care*. 2013;36(1):27-33.
3. Clements MA, Foster NC, Maahs DM, Schatz DA, Olson BA, Tsalikian E, Lee JM, Burt-Solorzano CM, Tamborlane WV, Chen V, Miller KM, Beck RW; T1D Exchange Clinic Network. Hemoglobin A1c (HbA1c) changes over time among adolescent and young adult participants in the T1D exchange clinic registry. *Pediatr Diabetes*. 2016;17(5):327-336.
4. Miller KM, Foster NC, Beck RW, Bergenstal RM, DuBose SN, DiMeglio LA, Maahs DM, Tamborlane WV; T1D Exchange Clinic Network. Current state of type 1 diabetes treatment in the U.S.: Updated data from the T1D Exchange clinic registry. *Diabetes Care*. 2015;38(6):971-978.
5. Steffes MW, Sibley S, Jackson M, Thomas W.  $\beta$ -cell function and the development of diabetes-related complications in the diabetes control and complications trial. *Diabetes Care*. 2003;26(3):832-836.
6. Effect of intensive therapy on residual beta-cell function in patients with type 1 diabetes in the diabetes control and complications trial. A randomized, controlled trial. The Diabetes Control and Complications Trial Research Group. *Ann Intern Med*. 1998;128(7):517-523.
7. Hamman RF, Bell RA, Dabelea D, D'Agostino RB Jr, Dolan L, Imperatore G, Lawrence JM, Linder B, Marcovina SM, Mayer-Davis EJ, Pihoker C, Rodriguez BL, Saydah S; SEARCH for Diabetes in Youth Study Group. The SEARCH for Diabetes in Youth study: Rationale, findings, and future directions. *Diabetes Care*. 2014;37(12):3336-3344.
8. Dovc K, Telic SS, Lusa L, Bratanic N, Zerjav-Tansek M, Kotnik P, Stefanija MA, Battelino T, Bratina N. Improved metabolic control in pediatric patients with type 1 diabetes: A nationwide prospective 12-year time trends analysis. *Diabetes Technol Ther*. 2014;16(1):33-40.
9. Shalitin S, Phillip M. Which factors predict glycemic control in children diagnosed with type 1 diabetes before 6.5 years of age? *Acta Diabetol*. 2012;49(5):355-362.
10. Nirantharakumar K, Mohammed N, Toulis KA, Thomas GN, Narendran P. Clinically meaningful and lasting HbA1c improvement rarely occurs after 5 years of type 1 diabetes: An argument for early, targeted and aggressive intervention following diagnosis. *Diabetologia*. 2018;61(5):1064-1070.
11. Araujo MB, Mazza CS. Assessment of risk factors of poor metabolic control in type 1 diabetic children assisted in a public hospital in Argentina. *Pediatr Diabetes*. 2008;9(5):480-487.
12. Mazarello Paes V, Barrett JK, Taylor-Robinson DC, Chesters H, Charalampopoulos D, Dunger DB, Viner RM, Stephenson TJ. Effect of early glycemic control on HbA1c tracking and development of vascular complications after 5 years of childhood onset type 1 diabetes: Systematic review and meta-analysis. *Pediatr Diabetes*. 2019;20(5):494-509.
13. Mayer-Davis EJ, Kahkoska AR, Jefferies C, Dabelea D, Balde N, Gong CX, Aschner P, Craig ME. ISPAD Clinical Practice Consensus Guidelines 2018: Definition, epidemiology, and classification of diabetes in children and adolescents. *Pediatr Diabetes*. 2018;19 Suppl 27(Suppl 27):7-19.
14. Mortensen HB, Hougaard P, Swift P, Hansen L, Holl RW, Hoey H, Bjoerndalen H, de Beaufort C, Chiarelli F, Danne T, Schoenle EJ, Aman J; Hvidoere Study Group on Childhood Diabetes. New definition for the partial remission period in children and adolescents with type 1 diabetes. *Diabetes Care*. 2009;32(8):1384-1390.
15. Demir K, Özen S, Konakçı E, Aydın M, Darendeliler F. A Comprehensive Online Calculator for Pediatric Endocrinologists: ÇEDD Çözüm/TPEDS Metrics. *J Clin Res Pediatr Endocrinol*. 2017;9(2):182-184.
16. American Diabetes Association. Standards of Medical Care in Diabetes-2017 Abridged for Primary Care Providers. *Clin Diabetes*. 2017;35(1):5-26.
17. American Diabetes Association. 13. Children and Adolescents: Standards of Medical Care in Diabetes-2019. *Diabetes Care*. 2019;42(Suppl 1):S148-S164.
18. Dean AG, Sullivan KM, Soe MM. OpenEpi: Open Source Epidemiologic Statistics for Public Health, Version. [www.OpenEpi.com](http://www.OpenEpi.com), updated 2013/04/06, accessed 2022/10/19.
19. Prahalad P, Yang J, Scheinker D, Desai M, Hood K, Maahs DM. Hemoglobin A1c trajectory in pediatric patients with newly diagnosed type 1 diabetes. *Diabetes Technol Ther*. 2019;21(8):456-461.
20. Cengiz E, Connor CG, Ruedy KJ, Beck RW, Kollman C, Klingensmith GJ, Tamborlane WV, Lee JM, Haller MJ; Pediatric Diabetes Consortium. Pediatric diabetes consortium T1D New Onset (NeOn) study: Clinical outcomes during the first year following diagnosis. *Pediatr Diabetes*. 2014;15(4):287-293.
21. Chiang JL, Maahs DM, Garvey KC, Hood KK, Laffel LM, Weinzimer SA, Wolfsdorf JI, Schatz D. Type 1 diabetes in children and adolescents: A position statement by the American Diabetes Association. *Diabetes Care*. 2018;41(9):2026-2044.
22. DiMeglio LA, Acerini CL, Codner E, Craig ME, Hofer SE, Pillay K, Maahs DM. ISPAD Clinical Practice Consensus Guidelines 2018: Glycemic control targets and glucose monitoring for children, adolescents, and young adults with diabetes. *Pediatr Diabetes*. 2018;19 Suppl 27:105-114.
23. Piccini B, Schwandt A, Jefferies C, Kordonouri O, Limbert C, Arslanoglu I, Cardona-Hernandez R, Coutant R, Pundziute Lyckå A, Rami-Merhar B, Richmond E, et al, Toni S; SWEET registry. Association of diabetic ketoacidosis and HbA1c at onset with year-three HbA1c in children and adolescents with type 1 diabetes: Data from the International SWEET Registry. *Pediatr Diabetes*. 2020;21(2):339-348.
24. Redondo MJ, Libman I, Maahs DM, Lyons SK, Saraco M, Reusch J, Rodriguez H, DiMeglio LA. The Evolution of hemoglobin A1c targets for youth with type 1 diabetes: Rationale and supporting evidence. *Diabetes Care*. 2021;44(2):301-312.



25. Prahalad P, Schwandt A, Besançon S, Mohan M, Obermannova B, Kershaw M, Bonfanti R, Lyckå AP, Hanas R, Casteels K; SWEET Study Group. Hemoglobin A1c trajectories in the first 18 months after diabetes diagnosis in the SWEET diabetes registry. *Pediatr Diabetes*. 2022;23(2):228-236.
26. Lawes T, Franklin V, Farmer G. HbA1c tracking and biopsychosocial determinants of glycaemic control in children and adolescents with type 1 diabetes: Retrospective cohort study and multilevel analysis. *Pediatr Diabetes*. 2014;15(5):372-383.
27. Samuelsson U, Steineck I, Gubbjornsdottir S. A high mean-HbA1c value 3-15 months after diagnosis of type 1 diabetes in childhood is related to metabolic control, macroalbuminuria, and retinopathy in early adulthood—a pilot study using two nation-wide population based quality registries. *Pediatr Diabetes*. 2014;15(3):229-235.
28. Mortensen HB, Swift PG, Holl RW, Hougaard P, Hansen L, Bjoerndalen H, de Beaufort CE, Knip M; Hvidoere Study Group on Childhood Diabetes. Multinational study in children and adolescents with newly diagnosed type 1 diabetes: association of age, ketoacidosis, HLA status, and autoantibodies on residual beta-cell function and glycemic control 12 months after diagnosis. *Pediatr Diabetes*. 2010;11(4):218-226.
29. Duca LM, Reboussin BA, Pihoker C, Imperatore G, Saydah S, Mayer-Davis E, Rewers A, Dabelea D. Diabetic ketoacidosis at diagnosis of type 1 diabetes and glycemic control over time: The SEARCH for diabetes in youth study. *Pediatr Diabetes*. 2019;20(2):172-179.
30. Nielens N, Pollé O, Robert A, Lysy PA. Integration of routine parameters of glycemic variability in a simple screening method for partial remission in children with type 1 diabetes. *J Diabetes Res*. 2018;2018:1-9.
31. Nwosu BU. Partial clinical remission of type 1 diabetes mellitus in children: Clinical applications and challenges with its definitions. *Eur Med J Diabetes*. 2019;4(1):89-98.
32. Yazidi M, Mahjoubi S, Oueslati I, Chaker F, Chihaoui M. The remission phase in adolescents and young adults with newly diagnosed type 1 diabetes mellitus: prevalence, predicting factors and glycemic control during follow-up. *Arch Endocrinol Metab*. 2022;66(2):222-230.
33. Niedzwiecki P, Pilacinski S, Uruska A, Adamska A, Naskret D, Zozulinska-Ziolkiewicz D. Influence of remission and its duration on development of early microvascular complications in young adults with type 1 diabetes. *J Diabetes Complications*. 2015;29(8):1105-1111.
34. Redondo MJ, Connor CG, Ruedy KJ, Beck RW, Kollman C, Wood JR, Buckingham B, Klingensmith GJ, Silverstein J, Tamborlane WV; Pediatric Diabetes Consortium. Pediatric Diabetes Consortium Type 1 Diabetes New Onset (NeOn) Study: Factors associated with HbA1c levels one year after diagnosis. *Pediatr Diabetes*. 2014;15(4):294-302.
35. Forst T, Kunt T, Wilhelm B, Weber MM, Pfützner A. Role of C-peptide in the regulation of microvascular blood flow. *Exp Diabetes Res*. 2008;2008:1-8.
36. Sørensen JS, Johannesen J, Pociot F, Kristensen K, Thomsen J, Hertel NT, Kjaersgaard P, Brorsson C, Birkebaek NH; Danish Society for Diabetes in Childhood and Adolescence. Residual  $\beta$ -cell function 3-6 years after onset of type 1 diabetes reduces risk of severe hypoglycemia in children and adolescents. *Diabetes Care*. 2013;36(11):3454-3459.
37. Nakanishi K, Watanabe C. Rate of beta-cell destruction in type 1 diabetes influences the development of diabetic retinopathy: Protective effect of residual beta-cell function for more than 10 years. *J Clin Endocrinol Metab*. 2008;93(12):4759-4766.
38. Cimbek EA, Bozkır A, Usta D, Beyhun NE, Ökten A, Karagüzel G. Partial remission in children and adolescents with type 1 diabetes: An analysis based on the insulin dose-adjusted hemoglobin A1c. *J Pediatr Endocrinol Metab*. 2021;34(10):1311-1317.
39. Urbach SL, LaFranchi S, Lambert L, Lapidus JA, Daneman D, Becker TM. Predictors of glucose control in children and adolescents with type 1 diabetes mellitus. *Pediatr Diabetes*. 2005;6(2):69-74.
40. Cimbek EA, Öztürk MA, Karagüzel G. Preservation of C-peptide levels in children with new-onset type 1 diabetes: A comparison based on body mass index. *Turk J Diab Obes*. 2022;6(1):32-38.
41. Zucchini S, Scaramuzza AE, Bonfanti R, Buono P, Cardella F, Cauvin V, Cherubini V, Chiari G, d'Annunzio G, Frongia AP, Iafusco D, Maltoni G, Patera IP, Toni S, Tumini S, Rabbone I; Diabetes Study Group of The Italian Society For Pediatric Endocrinology And Diabetology. A multicenter retrospective survey regarding diabetic ketoacidosis management in Italian children with type 1 diabetes. *J Diabetes Res*. 2016;2016:1-6.
42. Dabelea D, Rewers A, Stafford JM, Standiford DA, Lawrence JM, Saydah S, Imperatore G, D'Agostino RB Jr, Mayer-Davis EJ, Pihoker C; SEARCH for Diabetes in Youth Study Group. Trends in the prevalence of ketoacidosis at diabetes diagnosis: the SEARCH for diabetes in youth study. *Pediatrics*. 2014;133(4):e938-945.
43. Duca LM, Wang B, Rewers M, Rewers A. Diabetic ketoacidosis at diagnosis of type 1 diabetes predicts poor long-term glycemic control. *Diabetes Care*. 2017;40(9):1249-1255.
44. Seo YJ, Kum CD, Rho JG, Shim YS, Lee HS, Hwang JS. Comparison of the clinical characteristics and outcomes of pediatric patients with and without diabetic ketoacidosis at the time of type 1 diabetes diagnosis. *Ann Pediatr Endocrinol Metab*. 2022;27(2):126-133.
45. Emilia K, Aneta S, Barbara M, Małgorzata J, Aleksandra H, Paulina B, Agnieszka S. Is diabetic ketoacidosis a good predictor of 5-year metabolic control in children with newly diagnosed type 1 diabetes? *BMC Endocr Disord*. 2021;21(1):218.

# Tip 1 Diyabetli Çocuklarda Kardiyak Fonksiyonlar ile Karotis İntima Media Kalınlığının Değerlendirilmesi

Veli AKKURT<sup>1</sup>, Mehmet Fatih DEVECİ<sup>1</sup>, Osman BAŞPINAR<sup>2</sup>, Mehmet KESKİN<sup>3</sup>

<sup>1</sup>Gaziantep Üniversitesi Tıp Fakültesi, Çocuk Sağlığı ve Hastalıkları Bilim Dalı, Gaziantep, Türkiye

<sup>2</sup>Gaziantep Üniversitesi Tıp Fakültesi, Çocuk Kardiyoloji Bilim Dalı, Gaziantep, Türkiye

<sup>3</sup>Gaziantep Üniversitesi Tıp Fakültesi, Çocuk Endokrinoloji Bilim Dalı, Gaziantep, Türkiye

Bu makaleye yapılacak atıf: Akkurt V ve ark. Tip 1 diyabetli çocuklarda kardiyak fonksiyonlar ile karotis intima media kalınlığının değerlendirilmesi. Turk J Diab Obes 2022;3: 260-266.

## ÖZ

**Amaç:** Tip 1 Diyabetes Mellitus (DM) tanısı ile izlenen çocuklarda, karotis intima media kalınlığı (KİMK), sol kardiyak sistolik ve diyastolik fonksiyonları ekokardiyografik yöntem ile değerlendirmek.

**Gereç ve Yöntemler:** Üniversitemizde en az 4 yıldır tip 1 DM tanısı ile izlenen 31 hasta ve kontrol grubu olarak 19 sağlıklı çocuk çalışmaya alınmıştır. Hastalar; glisemik kontrol düzeyleri, hastalık süreleri ve cinsiyetlerine göre gruplandırılarak, kontrol grubuyla karşılaştırıldı. SPSS for Windows version 17.0 paket programı kullanılarak istatistiksel analizler yapıldı.

**Bulgular:** Hasta ve kontrol grubu; yaş, boy, cinsiyet, ağırlık, vücut kütle indeksi, sistolik ve diyastolik kan basıncı bakımından benzerdi ( $p>0.05$ ). Diyabetli hastalar ve kontrol grubu, kardiyak sistolik ve diyastolik fonksiyonlar, KİMK değerleri arasında anlamlı bir fark yoktu ( $p>0.05$ ). Hastalar diyabet sürelerine göre ve glisemik kontrole göre alt gruplara ayrıldığında KİMK düzeyleri arasında anlamlı bir fark bulunamadı (sırasıyla,  $p=0.084$  ve  $p=0.410$ ). DM süresi  $\geq 8$  yıl olan hastalarda KİMK 0.54 mm olarak istatistiksel anlamlı olmasa da belirgin artmış olarak bulundu. Alt grup analizinde diyabetik erkeklerde, kontrol grubu erkeklere ve diyabetik kızlara göre sol KİMK anlamlı olarak artmış olarak bulundu (sırasıyla,  $p=0.026$  ve  $p=0.022$ ). Diyabetik erkeklerde ortalama KİMK kız grubuna göre anlamlı fark saptandı ( $p=0.042$ ).

**Sonuç:** Diyabetik erkeklerde artış gösteren ortalama ve sol KİMK, ateroskleroz açısından cinsiyetin bağımsız bir risk faktörü olabileceğini düşündürdü. Yoğun diyabet tedavisi ve glisemik kontrolüne rağmen Tip 1 DM özellikle erkek cinsiyette çocukluk çağında dahi kardiyovasküler sistemi etkileyen önemli bir risk faktörüdür.

**Anahtar Sözcükler:** Tip 1 diyabetes mellitus, Karotis intima media kalınlığı, Kardiyak fonksiyonlar, Çocukluk çağı

## Evaluation of Carotis Intima Media Thickness and Cardiac Functions in Children with Type 1 Diabetes Mellitus

### ABSTRACT

**Aim:** To evaluate carotid intima-media thickness (CIMT), left cardiac systolic and diastolic functions by echocardiographic method in children followed up with the diagnosis of Type 1 Diabetes Mellitus (DM).

**Material and Methods:** Thirty-one patients with type 1 DM who were followed up at our university for at least 4 years and 19 healthy children as the control group were included in the study. Patients were grouped according to; glycemic control level, duration of illness, gender and compared with the control group. Statistical analyzes were performed using the SPSS for Windows version 17.0 package program.

**Results:** The patient and control groups were similar in terms of age, height, gender, weight, body mass index, systolic and diastolic blood pressure ( $p>0.05$ ). There was no significant difference between diabetic patients and control group, cardiac systolic and diastolic functions, CIMT values ( $p>0.05$ ). When the patients were divided into subgroups according to diabetes duration and glycemic control;

ORCID: Veli Akkurt / 0000-0002-9180-9547, Mehmet Fatih Deveci / 0000-0002-3328-4156, Osman Başpınar / 0000-0002-9307-0344, Mehmet Keskin / 0000-0002-5544-8991

Yazışma Adresi / Correspondence Address:

Mehmet Fatih DEVECİ

Gaziantep Üniversitesi Tıp Fakültesi, Çocuk Sağlığı ve Hastalıkları Anabilim Dalı, Gaziantep, Türkiye  
Tel: 0 (507) 484 50 87 • E-posta: dr-mfd@hotmail.com

DOI: 10.25048/tudod.1152686

Geliş tarihi / Received : 03.08.2022

Revizyon tarihi / Revision : 30.10.2022

Kabul tarihi / Accepted : 16.11.2022

no significant difference was found between CIMT levels (respectively,  $p=0.084$  and  $p=0.410$ ). In patients with DM duration  $\geq 8$  years, CIMT was found to be 0.54 mm, although it was not statistically significant, it was found to be significantly increased. In the subgroup analysis, left CIMT was found to be significantly increased in diabetic boys compared to control boys and diabetic girls (respectively,  $p=0.026$  and  $p=0.022$ ). A significant difference was found in the mean CIMT in diabetic boys compared to the diabetic girls group ( $p=0.042$ ).

**Conclusion:** Increased mean and left CIMT in diabetic men suggested that gender might be an independent risk factor for atherosclerosis. Despite intensive diabetes treatment and glycemic control, Type 1 DM is an important risk factor affecting the cardiovascular system, especially in male gender, even in childhood.

**Keywords:** Type 1 diabetes mellitus, Carotid intima media thickness, Cardiac functions, Childhood

## GİRİŞ

Tip 1 ve tip 2 diyabetes mellituslu (DM) hastalarda; kardiyovasküler hastalıklar mortalitenin ana nedenlerindedir. Ateroskleroz genç yaşta başlar ve genel popülasyona kıyasla tip 1 diyabetli erişkinlerde daha şiddetli olduğu ve daha yüksek mortalite ve kalp yetmezliği ile sonuçlandığı bulunmuştur (1). Glisemik kontrolün kötü olması, dislipidemi, hipertansiyon, obezite, sigara içimi ve aile öyküsü; diyabetli çocuk ve ergenlerde kardiyovasküler hastalıklar için risk faktörleri olarak sıralanabilir.

Arteriyel duvardaki değişiklikler; sessiz ve uzun bir süreçte gelişerek, yaygın intimal kalınlaşma ile başlar. Karotis arterler; büyük ve hareketsiz olmaları ile yerleşimlerinin yüzeyel olması ve kolay görüntülenebilmeleri nedeniyle görüntüleme en sık kullanılan damarlardır. Karotis intima-media kalınlığının (KİMK) ölçülmesinde; noninvaziv bir yöntem olan ultrasonun, aterosklerozun erken tanısında oldukça hassas olduğu saptanmıştır (1-4). Çocuklarda da KİMK ölçümü obezite, dislipidemi ve DM gibi hastalıklarda kullanılmaya başlanmıştır. En sık kullanılan yöntem, intima ve medianın toplam kalınlığının ölçülmesidir. KİMK ile ilgili çalışmaların çoğunda, ortak karotis arteri kullanılmıştır (3,4). KİMK'nın ölçülmesinde, yüksek ekojeniteli bölgelerin öncül sınırlarının ölçülmesi önerilmektedir. Bu ölçüm yöntemi "öncül sınır yöntemi" olarak tanımlanmaktadır. KİMK'nın arka duvardan ölçülmesinde, histoloji ile sonografisi arasında uyum mevcuttur. Öncül sınır yöntemi ile yapılan ölçümlerde ön duvar yapısı histopatolojiye göre daha az ölçülmektedir (3-5). Toplumda KİMK'nın ortalama değerleri 0.4-1 mm arasında değişmekte olup, her yıl ortalama 0.01-0.03 mm'lik artış olmaktadır (6).

Diyabetli çocuklarda ateroskleroz riski yüksektir. Özellikle retinopati gibi diyabet süresi ile ilişkili komplikasyonu olan diyabetik çocuklarda bu riskin daha da arttığı bildirilmektedir (1,3,7,8). Normal popülasyona göre; ateroskleroz riski diyabetik hastalarda 2-10 kat artmıştır. Tip 1 DM'de subklinik ateroskleroz döneminde bütün arteriyel yatakta artmış intima-media kalınlığı ve endotel disfonksiyonu vardır (9).

KİMK, koroner arter hastalığı ve daha sonra oluşabilecek kardiyovasküler hastalık için öngörü belirteçidir.

Çocukluk dönemlerinde başlayarak yavaş yavaş ilerleyen aterosklerozun erken tanınması; gerek çocukluk döneminde gerekse erişkin dönemde oluşabilecek komplikasyonların engellenmesi ve gerekli önlemlerin alınarak sağaltıma başlanması açısından büyük önem taşımaktadır. Çalışmamızın amacı Tip 1 DM tanısı ile takipli olan çocuklarda aterosklerozun göstergesi KİMK araştırılması ve sağlıklı çocuklarla karşılaştırılmasıdır.

## GEREÇ ve YÖNTEMLER

### Hastaların Seçimi

Prospektif çalışmamıza; etik kurul onayı alındıktan sonra başlandı. Çalışmamız Nisan 2015 ile Eylül 2015 tarihleri arasında yapıldı. Tip 1 DM tanısıyla, en az 4 yıldır çocuk endokrinoloji polikliniğinde takip edilen 31 hasta katıldı. Kontrol grubu ise masum üfürüm veya nonkardiyak göğüs ağrısı nedeni ile başvuran ve sistemik bir hastalığı olmayan 19 gönüllüden oluşturuldu. Ebeveynler çalışma hakkında bilgilendirilip, onamları alındı.

Çalışma grubunu; 14'ü erkek 17'si kız toplam 31 hasta ile 11'i erkek 8'i kız olmak üzere toplam 19 sağlıklı çocuk oluşturdu (Tablo 1). Çalışmaya alınan tüm hastalara ilk başvuruda boy, kilo, bel çevresi, karın çevresi ve arteriyel tansiyon değerleri alındı. Ayrıca hasta grubunun laboratuvar tetkiklerinden glikolize hemoglobin (HbA1c) değerleri tarandı. Antropometrik ölçümler aynı kişi tarafından ölçüldü. Boy ölçümü, ayakta ayakta ve ayakta olarak duvara tespit edilmiş boy ölçme cetveli ile ölçüldü. Kilo ölçümü ise ayakta iken sıfır ayarı sabit olan tek bir baskül ile yapıldı. Aynı kişi tarafından, tek bir sfingomanometre kullanılarak sol kolun 2/3'ünü kaplayan manşon ile 20 dakikalık dinlenmenin ardından 10 dakikalık aralarla 2 kez sistolik ve diyastolik kan basınçları ölçülerek ortalamaları alındı.

### Ekokardiyografik Değerlendirme

Tüm hastalarda Vivid E9 XD Clear (GE Electronic, ABD) ekokardiyografi cihazı ile ekokardiyografik parametreler

elde edildi. Sol ventrikül sistolik ve diyastolik fonksiyonu, miyokardiyal performans indeksi ile ilgili parametreler Doppler ve M-mode izlemelerle ölçüldü. Sistolik fonksiyonlar ile ilgili parametreler, sistol ve diyastol sonu hacimler, ejeksiyon fraksiyonu, atım hacmi ve fraksiyonel kısalma tüm hastalar için hesaplandı ve kaydedildi. Hasta supin pozisyonuna yatırılarak, karotid arter intima media kalınlıklarının incelenmesi yapıldı. İncelemeler, hastaların boyunları hafif ekstansiyona ve başı incelenen tarafın aksine çevrili pozisyonda yapıldı. İnceleme 11 MHz 11L-D vasküler prob kullanılarak yapıldı. Görüntüler, hastaların her iki ana karotis arterinin bulbus düzeyinin yaklaşık 1 cm öncesindeki segmentten uzunlamasına olarak elde edildi. Elde edilen görüntüler üzerinden karotis arterlerin arka duvarının lümen-intima ve mediya-adventisya arayüzleri cihazın otomatik ölçüm programı fonksiyonları kullanılarak ölçüm yapıldı. Ölçüm için arka duvardan en az 3'er ölçüm yapılarak, ortalama değer kaydedildi. Hem sağ KİMK, hem de sol KİMK için ayrı ayrı hesaplandı Tüm incelemeler aynı, deneyimli bir operatör tarafından yapıldı (Şekil 1).

### İstatistiksel Analiz

SPSS for Windows version 17.0 paket programı kullanılarak, istatistiksel analizler yapıldı. Sürekli değişkenlerin dağılımının normalliğinin kontrolünde Kolmogorov Smirnov testi, varyansların homojenliğinin araştırılmasında Levene testi kullanılmıştır. Betimleyici istatistikler, sürekli değiş-

**Tablo 1:** Diyabetli ve kontrol grubun temel klinik ve demografik özellikleri.

	Tip 1 DM (n=31)	Kontrol (n=19)	P
Yaş (yıl)	11.2±3.6	10.9±3.1	0.706
Cinsiyet, K (%)	54.8	42.1	0.382
Boy (cm)	143.0±21.9	139.6±18.6	0.566
Ağırlık (kg)	41.8±18.3	35.4±14.3	0.180
Bel çevresi (cm)	69.3±12.2	63.6±10.6	0.094
Kalça çevresi (cm)	81.2±15.3	76.2±11.8	0.199
Vücut kütle indeksi (kg/m <sup>2</sup> )	19.3±3.9	17.3±2.8	0.061
Sistolik kan basıncı (mmHg)	105.1±13.1	102.6±9.9	0.444
Diyastolik kan basıncı (mmHg)	66.7±9.0	62.6±8.0	0.100
Nabız basıncı (mmHg)	38.3±9.3	40.0±6.6	0.481
Diyastol sonu hacim (ml)	59.1±17.8	65.1±19.2	0.277
Sistol sonu hacim (ml)	16.4±4.1	20.4±7.8	0.051
Ejeksiyon fraksiyonu (%)	72.0±7.7	68.5±10.7	0.231
Fraksiyonel kısalma (%)	41.0±7.0	38.2±7.8	0.210
Atım hacmi (ml)	43.3±15.5	44.8±15.5	0.736
Diyastolik fonksiyon (E/A)	1.8±0.4	2.0±0.5	0.071

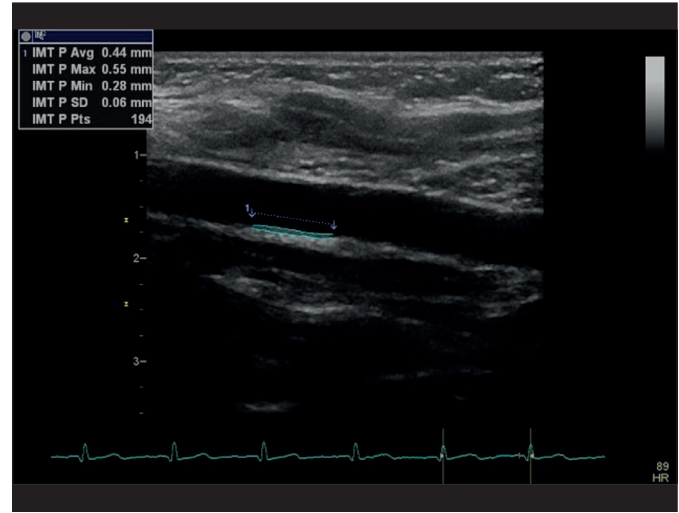
kenler için ortanca (min-maks) veya ortalama ± standart sapma şeklinde, kategorik değişkenler ise gözlem sayısı ve (%) şeklinde gösterildi.

Gruplar arasında ortalama değerlerin farklılığının önemi iki bağımsız grup arasında student'ın t testiyle, ikiden fazla gruparasındaki ise tek yönlü varyans analizi ile değerlendirildi. Gruplar arasında ortanca değerler yönünden farkın önemi; iki bağımsız grup arasında Mann Whitney U testiyle, ikiden fazla grup arasındaki ise Kruskal Wallis testiyle incelendi. Kruskal Wallis testi veya tek yönlü varyans analizi istatistiği sonuçlarının önemli bulunması halinde, Conover'in parametrik olmayan çoklu karşılaştırma testi veya post hoc Tukey HSD testi kullanılarak farka neden olan durumlar tespit edildi. Kategorik değişkenler Fisher's exact veya Pearson'un Ki-Kare testi kullanılarak değerlendirildi. p<0.05 için sonuçlar istatistiksel olarak anlamlı kabul edildi.

### BULGULAR

Çalışmamız; 14'ü erkek, 17'si kız toplam 31 (4-16 yaş) tip 1 DM hastası ile; 11'i erkek, 8'i kız toplam 19 (5-16 yaş) sağlıklı çocuk olmak üzere toplam 50 çocuk katıldı. Gruplar arasında, antropometrik ölçümler açısından istatistiksel olarak anlamlı bir fark saptanmadı. Gruplar arasında; diyastolik kan basıncı, sistolik kan basıncı ve nabız basıncı ölçümlerindeki farklılık istatistiksel olarak anlamlı değildi (p>0.05) (Tablo 1).

Diyabet süresi ortanca 6 (4-14) yıl idi, diyabet süresi ≥8 yıl olan 12 hasta (%38.7) vardı. Hastaların HbA1c değerleri ortalama 9.8±1.9 olarak bulundu, kötü hastalık kontrolü olarak HbA1c>9 olan hasta sayısı 19 (%61.3) olarak bulundu. Diyabet ve kontrol grupları arasında sistolik ve



**Şekil 1.** Çalışma grubumuzdan Vivid E9 XD Clear ekokardiyografi 11 MHz'lik 11L-D vasküler prob kullanılarak elde edilen intima-media kalınlığı ölçümünden bir kesit.



diyastolik fonksiyon değerleri ile ilgili sol ventrikül sistol ve diyastol sonu hacim, miyokardiyal performans indeksi, ejeksiyon fraksiyonu, fraksiyonel kısalma, atım hacmi, mitral kapak E/A oranı açısından istatistiksel olarak anlamlı farklılık görülmemiştir ( $p>0.05$ ) (Tablo 1).

DM ve kontrol gruplarındaki sol, sağ ve ortalama KİMK değerlerindeki farklılık istatistiksel olarak anlamlı olmadığı görüldü ( $p=0.074$ ;  $p=0.471$  ve  $p=0.181$ ) (Tablo 2). Sekiz yıldan uzun süreli, kısa süreli DM ve kontrol sağlıklı grup arasında yaş ortalamaları yönünden istatistiksel olarak anlamlı fark olup ( $p=0.009$ ) söz konusu farka neden olan durum uzun süreli DM olan grubun yaş ortalamasının istatistiksel anlamlı olarak daha yüksek bulunmasıydı. Hastalık süresine bağımlı değerlendirmede alt gruplar arasında cinsiyet farkı, sol-sağ ve ortalama KİMK ve diyabet gruplarının HbA1c değerleri arasında istatistiksel anlamlı fark bulunmadı (Tablo 3).

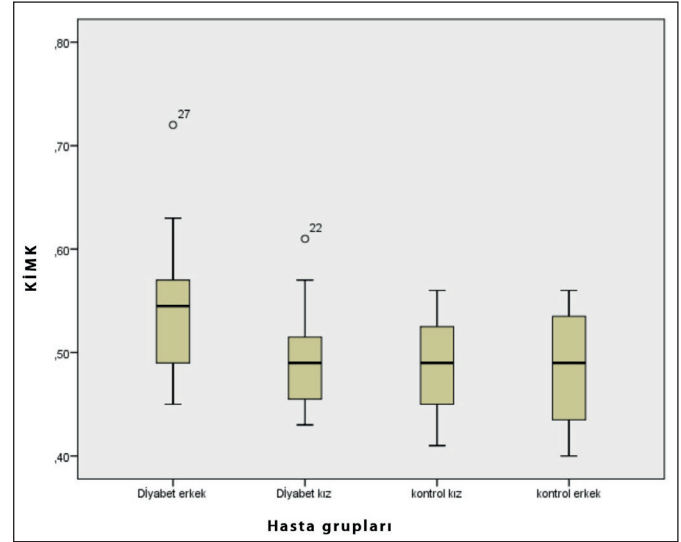
**Tablo 2:** Grupların karotis arter intima media kalınlık ölçümleri.

	Tip 1 DM (n=31)	Kontrol (n=19)	p
Sağ KİMK	0.51±0.065	0.50±0.060	0.471
Sol KİMK	0.52±0.068	0.49±0.055	0.074
Ortalama KİMK	0.52±0.063	0.49±0.052	0.181

DM: Diyabetes mellitus, KİMK: Karotis intima-media kalınlığı

HbA1c değeri yüksek ( $>9$ ), düşük ve normal sağlıklı grubun karşılaştırılmasında alt grupların yaş, cinsiyet, diyabet süresi, sol-sağ ve ortalama KİMK değerleri yönünden istatistiksel olarak anlamlı fark yoktu ( $p>0.05$ ) (Tablo 4).

Diyabet ve sağlıklı grupların cinsiyetlere göre KİMK açısından değerlendirilmesinde erkeklerde sol KİMK, DM



**Şekil 2.** Sol karotis intima media kalınlığının cinsiyete göre karşılaştırılması.

**Tablo 3:** Sekiz yıldan uzun ve kısa süreli diyabet hastaları ve sağlıklı kontrol grubunun klinik ve demografik özellikleri.

	DM süresi $\geq 8$ yıl (n=12)	DM süresi $< 8$ yıl (n=19)	Kontrol (n=19)	p
Yaş (yıl)	13.6±2.0	9.8±3.8	10.9±3.2	0.009*
Cinsiyet	5 E / 7 K (%58.3)	9 E / 10 K (%52.6)	11 E / 8 K (%42.1)	0.558
HbA1c	10.3±1.7	9.4±2.0		0.186
HbA1c $>9$	8 (%66.7)	11 (%57.9)		0.717
Sağ KİMK	0.54±0.083	0.50±0.044	0.50±0.060	0.123
Sol KİMK	0.54±0.084	0.51±0.053	0.49±0.055	0.073
Ortalama KİMK	0.54±0.082	0.50±0.044	0.49±0.052	0.084

DM: Diyabetes mellitus, KİMK: Karotis intima-media kalınlığı, \*istatistiksel anlamlı

**Tablo 4:** HbA1c yüksekliğine göre kötü kontrollü, iyi kontrollü ve sağlıklı grubun karşılaştırması.

	HbA1c $>9$ (n=19)	HbA1c $\leq 9$ (n=12)	Kontrol (n=19)	p
Yaş (yıl)	11.5±3.6	10.9±4.0	10.7±3.2	0.783
Cinsiyet	8 E / 11K (%57.9)	6 E / 6 K (%50)	11 E / 8 K (%40)	0.534
DM süresi (yıl)	7 (4-14)	6 (5-10)		0.435
DM süresi $\geq 8$ yıl	8 (%42.1)	4 (%33.3)		0.717
Sağ KİMK	0.52±0.068	0.51±0.062	0.50±0.06	0.702
Sol KİMK	0.51±0.067	0.53±0.071	0.49±0.055	0.164
Ortalama KİMK	0.52±0.065	0.52±0.064	0.49±0.052	0.410

DM: Diyabetes mellitus, KİMK: Karotis intima-media kalınlığı

grubunda istatistiksel anlamlı olarak daha yüksek bulundu ( $p=0.026$ ) (Şekil 2). Aynı zamanda DM grubunda sol ve ortalama KİMK, erkeklerde kızlara göre istatistiksel anlamlı olarak daha yüksek bulunmuştur ( $p=0.022$  ve  $p=0.042$ ). Sağ KİMK erkekler ve kızlarda, sol KİMK'in ise kızlar açısından DM ve kontrol grubundaki değerleri arasında istatistiksel olarak anlamlı farklılık görülmemiştir ( $p>0.05$ ) (Tablo 5).

## TARTIŞMA

Kardiyovasküler hastalık ve kalp yetmezliği gelişimi için önemli bir risk faktörü diyabettir. Diyabetik kardiyomiopati DM'de birincil miyokard hastalığıdır. Konjestif kalp yetmezliği klinik bulgusu olmayan diyabetik hastalarda, sol ventrikül diyastolik fonksiyonunun ciddi şekilde bozulduğunu göstermişlerdir (7,10). Ekokardiyografi, diyabetik kardiyomiopati ve diyabete bağlı miyokardiyal disfonksiyonun tanısında önemli bir rol oynar. Miyokardiyal tutulum ilerledikçe transmitral akışının zaman içinde değiştiği gösterilmiştir. Raev ve ark. tip 1 diyabetli 157 asemptomatik ergen üzerinde yaptıkları çalışmada, sistolik fonksiyon korunarak %27 oranında diyastolik disfonksiyon saptamışlardır (11). 2015 yılında yapılan bir çalışmada 30 tip 1 DM ve 30 sağlıklı çocuğu karşılaştırmışlar. Diyabetik grupta E/A oranı ve sol ventrikül ejeksiyon fraksiyonu değerlerinin anlamlı derecede düşük olduğunu bulmuşlardır (12). Çalışmamızda hasta ve kontrol gurubu arasında sistolik ve diyastolik fonksiyon değerleri arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark saptamadık ( $p>0.05$ ). Diyastolik fonksiyon, yalnızca mitral kapak A/E oranı ölçülerek değerlendirildi. Diğer parametreleri ölçmek veya daha uzun süreli diyabetik pediyatrik hasta popülasyonlarıyla çalışmak sonuçları etkileyebilir. Diyabetli çocuklar, kontrol grubu ile kıyaslandığında; KİMK artış olsa da istatistiksel olarak farklılık yoktu (sırasıyla;  $0.52\pm 0.063$ ,  $0.49\pm 0.052$ ,  $p=0.181$ ). Hastalar kendi aralarında diyabet süresine ve glisemik kontrol düzeylerine göre değerlendirildiğinde KİMK açısından istatistiksel farklılık yoktu.

Ventriküler fonksiyonunu değerlendirmeye yarayan Tei indeksi, toplam izovolümetrik zaman aralığının ejeksiyon zamanına oranıdır. Çocuğun Tei indeksi değeri 0,4'ten küçüktür. Tei İndeksi hem konvansiyonel hem de doku Doppler ölçümlerinden hesaplanabilir. Tei indeksi; ventriküler geometri, kan basıncı ve kalp atış hızındaki değişikliklerden etkilenmeden, kullanımı kolay ve tekrarlanabilir. Örem ve ark. tip 2 diyabetli 123 kişi üzerinde yaptıkları bir araştırmada, diyabetlilerde Tei indeksi değerlerini daha yüksek bulmuşlar (13). Erdoğan ve ark. benzer bir çalışmayı tip 2 diyabetli hastalarda yapmışlar. Tei indeksi puanını, kontrol grubuna göre daha yüksek olduğunu bulmuşlardır (14). Çalışmamızda hasta ve kontrol gruplarında Tei indeksi normaldi. İstatistiksel olarak anlamlı farklılık gösteren

**Tablo 5:** Gruplara ve cinsiyete göre olguların karotis intima media kalınlıkları.

	Tip 1 DM n=31	Kontrol n=19	p
<b>Sağ KİMK</b>			
Erkek	0.53±0.075	0.50±0.064	0.226
Kız	0.50±0.052	0.50±0.057	0.790
p	0.113	0.906	
<b>Sol KİMK</b>			
Erkek	0.55±0.073	0.48±0.060	0.026*
Kız	0.49±0.052	0.49±0.052	0.784
p	0.022*	0.912	
<b>Ortalama KİMK</b>			
Erkek	0.54±0.070	0.49±0.055	0.066
Kız	0.49±0.049	0.49±0.051	1.000
p	0.042	0.900	

DM: Diyabetes mellitus, KİMK: Karotis intima-media kalınlığı, \*istatistiksel anlamlı

çalışmaların daha fazla sayıda hasta ile yapıldığını görülmektedir. Tei indeksindeki anormallikler daha sonra ortaya çıkabilir ve bunun için daha kapsamlı bir çalışmaya ihtiyaç olduğuna inanıyoruz.

Ultrasonografi ile ölçülen yüksek KİMK, aterosklerotik yük ile ilişkilidir. Tek bir damar yatağında aterosklerozun varlığı, diğer damar yataklarındaki ateroskleroz ile ilişkilidir. Çalışmalar, ultrasonla tespit edilen KİMK artışının kardiyovasküler hastalık riskinin artmasıyla (yaşlanma, diyabet, sigara içme, yüksek kolesterol) ilişkili olduğunu bulmuştur (1,3,6,7,15-17). Ayrıca anjina pektoris, miyokard enfarktüsü, aort anevrizması ve periferik arter hastalığı prevalansı ile KİMK yakından ilişkilidir(6). Bu yakın ilişki nedeniyle, KİMK genellikle aterosklerozun orta vadeli prognozu için kullanılır. KİMK ölçümü için temel olarak hangi alanın kullanılacağı konusunda bazı tartışmalar vardır. Ana karotis arter, internal karotis arter ve bulbustan ölçümler kullanılarak çalışmalar yapılmıştır (5,6,17). Bizde en sık kullanılan yöntem olan sol ve sağ ana KİMK'yi değerlendirdik.

Tip 1 diyabetli 1400 kişiden oluşan çok merkezli bir çalışmada; 10 yıllık takip süresi boyunca, erkeklerde diyabet süresi uzadıkça ana ve internal KİMK'nin arttığını, kızlarda ise sadece internal KİMK'nin arttığını bulmuşlar. Bu da tüm arterlerin aterosklerozdan eşit derecede etkilenmediğini ve risk faktörlerine eşit yanıt vermediğini; aterosklerotik sürecin farklı arter yataklarında farklı şekilde gerçekleştiğini ima eder şekilde yorumlanmıştır (18). Tell ve ark. yaptıkları çalışmada, karotis arter plak kalınlığının yaşla birlikte arttığını bulmuşlardır (19). Çalışma da ayrıca erkeklerde daha fazla plak olduğunu saptamışlardır. Çalışmamızda

hastalar cinsiyete göre gruplandırıldığında, iki grup arasında; antropometrik değerler, diyabet süreleri ve glisemik kontrol açısından anlamlı fark yoktu ( $p>0.05$ ). Fakat sol KİMK, diyabetik erkeklerde kontrol grubu erkekler ve diyabetik kızlara göre anlamlı fark olduğunu saptadık ( $p=0.026$  ve  $p=0.022$ ). Aynı zamanda ortalama KİMK diyabetik erkeklerde diyabetik kızlara göre anlamlı farklılık saptandı ( $p=0.042$ ). Giannopoulou ve ark. 2019 yılında 23 çalışmayı inceledikleri bir başka meta analizde yaş, cinsiyet, vücut kütle indeksi, lipid düzeyi, DM süresi, sistolik kan basıncını direk KİMK üzerinde etkili bir parametre olarak tespit etmemişler, sadece istatistiksel anlamlılık oluşturan değişkenin Hb1Ac olduğunu belirlemişlerdir (20). Torkar ve ark. 2020 yılında yayınladığı normal KİMK değerlerinin tespit edildiği derlemede ise erkek cinsiyetin KİMK artışında bir faktör olduğunu tespit etmişlerdir (4). Bu durum cinsiyetin, DM üzerindeki etkisinin halen net tespit edilemediğini ve muhtemelen endotelial disfonksiyonu açısından bağımsız bir risk faktörü olduğunu düşündürmektedir. Bu konuda net bir şey söyleyebilmek için daha çok hasta sayısı ve uzun dönem takipleri olan çalışmaya ihtiyaç duyulmaktadır.

Shivalkar ve ark. 100 tip 1 DM ve 75 kontrolden oluşan bir çalışma grubunda, diyabet süresindeki artış ile ilişkili olarak KİMK'de artış saptamışlardır (21). Artan KİMK'nin aterosklerozun belirtisi olduğu ve diyabetik hastalarda myokard infarktüsü ve inme riskini artırdığı gösterilmiştir. Aterosklerotik değişiklikler diyabetli kişilerde genellikle 20 yaş civarında görünse de, aterosklerozun erken bir göstergesi olan yağlı çizgilenmeler ergenlikte başlayabilmektedir. Biz diyabetli hastaları; glisemik kontrol ve diyabet süresine göre gruplandırdık ve subgroup analizleri yaptık. Sağ, sol ve ortalama KİMK değerleri arasında istatistiksel olarak farklılık saptamadık. Çalışma katılımcılarının ortalama KİMK'ları değerlendirildiğinde; diyabet süresi  $\geq 8$  sene olan grup (0.054 mm) en yüksek değere sahip olduğu bulunmasına rağmen istatistiksel anlamlı farklılık saptanmamıştır. Çalışmamızda da en az 8 yıldır diyabetli olan hastalarda KİMK en yüksek değerlerde saptanması, aterosklerozun erken başlangıç evresinde KİMK'de yağlı çizgilenmelerin başlangıcı olarak değerlendirilip, diyabetin aterosklerotik belirtileri ortaya çıkmadan erken bulguları saptanması açısından faydalı olabilir. Tip 1 DM hastalarında bu nedenle tüm risk faktörlerinin (yaş, cinsiyet, diyabet süresi, kötü glisemik kontrol, artmış vücut kütle indeksi, mikro-makro anjiopatik komplikasyonlar) göz önünde tutularak erken ateroskleroz açısından izlenmelidir.

Kalp kapağı cerrahisi planlanan hastalarda yapılan bir çalışmada, KİMK'nin 0,55 mm'den az olması, kritik kardiyovasküler hastalığı dışlamada %98'lik bir duyarlılığa ve %100'lük bir negatif öngörü değerine sahip olduğu saptanmıştır (22).

Davis ve ark. genç yetişkinler üzerinde yaptıkları prospektif bir çalışmada; KİMK'nin artışının gelecekteki kardiyovasküler hastalıklar ile ilişkili olduğunu ve KİMK ölçümlerinin, aterosklerotik değişiklikleri erken tespit edebildiğini göstermişler (23). Karotis ve femoral arterlerin intima-media kalınlığını değerlendiren bir çalışmada, stabil anjinalı hastalar 3 yıl izlendi. KVH'lara bağlı mortalitenin hem karotis hem de femoral arterlerdeki ortalama intima-media kalınlığı ile ilişkili olduğu bulunmuştur (24). KİMK'ler arasında anlamlı bir fark olmamasına rağmen, bu çalışmayı destekler şekilde en yüksek değerin (0,54 mm) 8 veya daha fazla diyabetik hastada bulunması ve bu aterosklerozun bir belirteci olan yağlı çizgi olarak kabul edilmiştir.

Sonuç olarak; çalışmamız mikrovasküler ve makrovasküler komplikasyon olmaksızın en az 4 yıl takip edilen tip 1 DM'li pediatrik hastalarda, erkek cinsiyeti ile ilişkili KİMK'de artış saptamıştır. Diyabetik komplikasyon öyküsü olmayan, sistolik ve diastolik fonksiyonları korunmuş tip 1 DM'li hastalarda artmış KİMK gelecekte oluşabilecek komplikasyonlar ve ateroskleroz için ön belirteçtir. Diyabetik hastalarda meydana gelebilecek diyabetik komplikasyonlar; diyabetin yoğun tedavisi ve glukoz dengesinin kontrolünde iyileşme ile endotel fonksiyonunun ve KİMK özelliklerinin korunması ve/veya erken endotel disfonksiyonunun tedavisi ile önlenabilir.

#### Teşekkür

Yok.

#### Yazarların Makaleye Katkı Beyanı

Fikir: **Veli Akkurt, Mehmet Fatih Deveci, Osman Başpınar, Mehmet Keskin**, Tasarım: **Veli Akkurt, Mehmet Fatih Deveci, Osman Başpınar, Mehmet Keskin**, Veri toplama: **Veli Akkurt, Mehmet Fatih Deveci**, Analiz ve yorumlama: **Veli Akkurt, Osman Başpınar**, Literatür taraması: **Mehmet Fatih Deveci, Osman Başpınar, Mehmet Keskin**, Makale yazımı: **Veli Akkurt, Mehmet Fatih Deveci, Osman Başpınar**. Tüm yazarlar makalenin son halini okumuş ve onaylamıştır. Bu makale uzmanlık tez çalışmasından üretilmiştir.

#### Çıkar Çatışmaları

Çalışmamızda herhangi bir çıkar çatışması bulunmamaktadır.

#### Finansal Destek

Çalışmamız için herhangi bir finansal destek yoktur.

#### Etik Kurul Onayı

Gaziantep Üniversitesi Klinik Araştırmalar Etik Kurulundan onay alınmıştır (Karar No: 2015/78)

#### Hakemlik Süreci

Kör hakemlik süreci sonrası yayınlanmaya uygun bulunmuş ve kabul edilmiştir.

## KAYNAKLAR

- Gow ML, Varley BJ, Nasir RF, Skilton MR, Craig ME. Aortic intima media thickness in children and adolescents with type 1 diabetes: A systemic review. *Pediatr Diabetes*. 2022;23:489-498.
- Strong JP, Malcom GT, McMahan CA, Tracy RE, Newman WP 3rd, Cornhill JF. Prevalence and extent of atherosclerosis in adolescents and young adults: Implications for prevention from the Pathobiological Determinants of Atherosclerosis in Youth Study. *JAMA*. 1999;281:727-735.
- Lamotte C, Iliescu C, Libersa C, Gottrand F. Increased intima-media thickness of the carotid artery in childhood: A systematic review of observational studies. *Eur J Pediatr*. 2011;170:719-729.
- Torkar AD, Plesnik E, Groselj U, Battelino T, Kotnik P. Carotid intima-media thickness in healthy children and adolescents: Normative data and systemic literature review. *Front Cardiovasc Med*. 2020;7:597768.
- Wong M, Edelstein J, Wollman J, Bond MG. Ultrasonic-pathological comparison of the human arterial wall. Verification of intima-media thickness. *Arterioscler Thromb*. 1993;13:482-486.
- Grobbee DE, Bots ML. Carotid artery intima-media thickness as an indicator of generalized atherosclerosis. *J Intern Med*. 1994;236:567-573.
- Berenson GS, Srinivasan SR, Bao W, Newman WP 3rd, Tracy RE, Wattigney WA. Association between multiple cardiovascular risk factors and atherosclerosis in children and young adults. The Bogalusa Heart Study. *N Engl J Med*. 1998;338:1650-1656.
- Woo KS, Chook P, Yu CW, Sung RYT, Qiao M, Leung SSF, Lam CWK, Metreweli C, Celermajer DS. Overweight in children is associated with arterial endothelial dysfunction and intima-media thickening. *Int J Obes Relat Metab Disord*. 2004;28:852-857.
- Crouse JR 3rd, Craven TE, Hagaman AP, Bond MG. Association of coronary disease with segment-specific intimal-medial thickening of the extracranial carotid artery. *Circulation*. 1995;92:1141-1147.
- Maya L, Villarreal FJ. Diagnostic approaches for diabetic cardiomyopathy and myocardial fibrosis. *J Mol Cell Cardiol*. 2010;48:524-529.
- Raev DC. Which left ventricular function is impaired earlier in the evolution of diabetic cardiomyopathy? An echocardiographic study of young type 1 diabetic patients. *Diabetes Care*. 1994;17:633-639.
- Al-Biltagi MA, Tolba OA, Mawlana W, Abd El Hamed A, Ghazy M. Resistin and right ventricular function in children with recently diagnosed type-1 diabetes mellitus: A case control study. *J Pediatr Endocrinol Metab*. 2015;28:299-308.
- Orem C, Kucukosmanoglu M, Hacıhasanoglu A, Yılmaz R, Kasap H, Erdogan T, Kaplan S, Celik Sukru. Association of Doppler-derived myocardial performance index with albuminuria in patients with diabetes. *J Am Soc Echocardiogr*. 2004;17:1185-1190.
- Erdogan D, Akcay S, Ersoy IH, Icli A, Yucel H, Kutlucan A, Arslan A, Ozaydin M, Tamer MN. Cardiac determinants of impaired exercise performance in patients with type 2 diabetes mellitus. *Int J Cardiol*. 2011;152:143-146.
- Bernard S, Serusclat A, Targe F, Charriere S, Roth O, Beaune J, Berthezene F, Moulin P. Incremental predictive value of carotid ultrasonography in the assessment of coronary risk in a cohort of asymptomatic type 2 diabetic subjects. *Diabetes Care*. 2005;28:1158-1162.
- Baldassarre D, Amato M, Bondioli A, Sirtori CR, Tremoli E. Carotid artery intima-media thickness measured by ultrasonography in normal clinical practice correlates well with atherosclerosis risk factors. *Stroke*. 2000;31:2426-2430.
- Lorenz MW, Markus HS, Bots ML, Rosvall M, Sitzer M. Prediction of clinical cardiovascular events with carotid intima-media thickness: A systematic review and meta-analysis. *Circulation*. 2007;115:459-467.
- Epidemiology of Diabetes Interventions and Complications (EDIC) Research Group. Epidemiology of Diabetes Interventions and Complications (EDIC). Design, implementation, and preliminary results of a long-term follow-up of the Diabetes Control and Complications Trial cohort. *Diabetes Care*. 1999;22:99-111.
- Tell GS, Howard G, McKinney WM. Risk factors for site specific extracranial carotid artery plaque distribution as measured by B-mode ultrasound. *J Clin Epidemiol*. 1989;42:551-559.
- Giannopoulou EZ, Doundoulakis I, Antza C, Christoforidis A, Haidich AB, Kotsis V, Stabouli S. Subclinical arterial damage in children and adolescents with type 1 diabetes: A systemic review and meta-analysis. *Pediatric Diabetes*. 2019;20:668-677.
- Shivalkar B, Dhondt D, Goovaerts I, Van Gaal L, Bartunek J, Van Crombrugge P, Vrints C. Flow mediated dilatation and cardiac function in type 1 diabetes mellitus. *Am J Cardiol*. 2006;97(1):77-82.
- Belhassen L, Carville C, Pelle G, Monin JL, Teiger E, Duval-Moulin AM, Dupouy P, Rande JLD, Gueret P. Evaluation of carotid artery and aortic intima-media thickness measurements for exclusion of significant coronary atherosclerosis in patients scheduled for heart valve surgery. *J Am Coll Cardiol*. 2002;7:1139-1144.
- Davis PH, Dawson JD, Mahoney LT, Lauer RM. Increased carotid intimal medial thickness and coronary calcification are related in young and middle-aged adults. The Muscatine study. *Circulation*. 1999;100:838-842.
- Held C, Hjemdahl P, Eriksson SV, Björkander I, Forslund L, Rehnqvist N. Prognostic implications of intima-media thickness and plaques in the carotid and femoral arteries in patients with stable angina pectoris. *Eur Heart J*. 2001;22:62-72.



# Evaluation of First Trimester Fasting Blood Glucose, HOMA-IR and HbA1c in Prediction of Gestational Diabetes Mellitus in Non-Obese Pregnant Women: A Retrospective Study

Mehmet Mete KIRLANGIÇ<sup>1</sup>  , Belfin Nur ARICI HALICI<sup>2</sup> 

<sup>1</sup>Kartal Dr. Lutfi Kırdar City Hospital, Department of Obstetrics and Gynecology, Istanbul, Turkey

<sup>2</sup>Tuzla Government Hospital, Department of Obstetrics and Gynecology, Istanbul, Turkey

Cite this article as: Kirlangıç MM and Arıcı Halıcı BN. Evaluation of first trimester fasting blood glucose, HOMA-IR and HbA1c in prediction of gestational diabetes mellitus in non-obese pregnant women: A retrospective study. *Turk J Diab Obes* 2022;3: 267-273.

## ABSTRACT

**Aim:** Gestational Diabetes Mellitus (GDM) is the most common endocrine complication in pregnancy with fetomaternal comorbidities. It is aimed to evaluate fasting blood glucose (FBG), homeostasis model assessment of insulin resistance (HOMA-IR), and hemoglobin A1c (HbA1c) values in the first trimester in non-obese pregnant women for early detection of GDM.

**Material and Methods:** Pregnant women with first-trimester FBG, HOMA-IR, HbA1c values, and second-trimester OGTT results were scanned from the hospital database. First-trimester height, weight, age and gestational weeks were also recorded. The presence of Body Mass Index (BMI) over 30 kg/m<sup>2</sup>, chronic and systemic disease and history of G(DM) were not included in the study. ROC analysis was performed on FBG, HOMA-IR, and HbA1c.

**Results:** This retrospective study was conducted between 01/01/2021, and 01/01/2022 in Tuzla State Hospital Gynecology and Obstetrics Clinic. 131 pregnant women who met the inclusion criteria were reached. Twenty of pregnant women were evaluated as GDM positive(+). Age, height, weight, BMI, gestational week, and nulliparity were observed to be similar between the groups. FBG, insulin, HOMA-IR, and HbA1c values were higher in the group with GDM. As a result of ROC analysis, those with an FBG value of 88,5 mg/dl (sensitivity 68.2%, specificity 68.2%), a HOMA-IR value of 2.24 (sensitivity 63.6%, specificity 64.5%), and a HbA1c (sensitivity 68.2%, specificity 66.7%) value of over 5.25% were observed to be at risk for GDM.

**Conclusion:** It has shown that pregnant women with high first trimester FBG, HOMA-IR and HbA1c have a high risk for GDM and can be used as a predictor of GDM.

**Keywords:** First trimester, FBG, GDM, HOMA-IR, HbA1c, Prediction

## Obez Olmayan Gebe Kadınlarda Gestasyonel Diabetes Mellitus Tahmininde Birinci Trimester Açlık Kan Şekeri, HOMA-IR ve HbA1c Analizi: Bir Retrospektif Çalışma

### ÖZ

**Amaç:** Gestasyonel Diabetes Mellitus (GDM), fetomaternal komorbiditeleri olan gebelikte en sık görülen endokrin komplikasyondur. GDM'nin erken tanısı için obez olmayan gebelerde ilk trimesterde açlık kan şekeri (AKŞ), insülin direnci homeostaz modeli değerlendirilmesi (HOMA-IR), Hemogloblin A1c (HbA1c) değerlerinin değerlendirilmesi amaçlanmıştır.

**Gereç ve Yöntemler:** Birinci trimester AKŞ, HOMA-IR, HbA1c değerleri ve ikinci trimester OGTT sonuçları olan gebeler hastane veri tabanından tarandı. İlk trimester boyu, kilosu, yaşı ve gebelik haftaları da kaydedildi. Vücut kütle indeksi (VKİ) 30 kg/m<sup>2</sup>'nin üzerindeki, kronik ve sistemik hastalığı ve (GDM) öyküsü olanlar çalışmaya dahil edilmedi. ROC analizi AKŞ, HOMA-IR, HbA1c üzerinde yapıldı.

ORCID: Mehmet Mete Kirlangıç / 0000-0002-9750-1594, Belfin Nur Arıcı Halıcı / 0000-0002-8822-4740

Correspondence Address / Yazışma Adresi:

Mehmet Mete KIRLANGIÇ

Kartal Dr. Lutfi Kırdar City Hospital, Department of Obstetrics and Gynecology, Istanbul, Turkey  
Phone: +90 506 464 18 19 • E-mail: metekirlangic@gmail.com

DOI: 10.25048/tudod.1198697

Received / *Geliş tarihi* : 03.11.2022

Revision / *Revizyon tarihi* : 10.12.2022

Accepted / *Kabul tarihi* : 13.12.2022



**Bulgular:** Bu retrospektif çalışma 01/01/2021-01/01/2022 tarihleri arasında Tuzla Devlet Hastanesi Kadın Hastalıkları ve Doğum Kliniği'nde yapıldı. Dahil edilme kriterlerini karşılayan 131 hamile kadına ulaşıldı. Gebelerin yirmisi GDM pozitif (+) olarak değerlendirildi. Yaş, boy, kilo, VKİ, gebelik haftası, nulliparite gruplar arasında benzer olarak gözlemlendi. AKŞ, insülin, HOMA-IR, HbA1c değerleri GDM'li grupta daha yüksekti. ROC analizi sonucunda, AKŞ değeri 88,5 mg/dl (sensitivite %68.2, spesifite %68.2), HOMA-IR değeri 2.24 (sensitivite %63.6, spesifite %64.5) ve HbA1c değeri %5.25'in (sensitivite %68.2, spesifite %66.7) üzerinde olanların GDM için risk altında olduğu gözlemlenmiştir.

**Sonuç:** Birinci trimester yüksek AKŞ, HOMA-IR ve HbA1c olan gebelerin GDM için yüksek risk taşıdığını ve GDM'nin bir göstergesi olarak kullanılabileceğini göstermiştir.

**Anahtar Sözcükler:** İlk trimester, GDM, AKŞ, HOMA-IR, HbA1c, Öngörü

## INTRODUCTION

Gestational diabetes mellitus (GDM) is the most common endocrinological disease observed during pregnancy, characterized by an increase in fetal and maternal complications (1). In studies, high body mass index (BMI), fasting blood glucose (FBG), maternal abdominal circumference, and the presence of polycystic ovary syndrome have all been identified as risk factors for GDM in studies (2). The American Diabetes Association evaluated haemoglobin A1C (HbA1c)  $\geq 6.5$  among the diagnostic criteria for diabetes in 2010 (3). Studies have also found that high HbA1c levels in GDM patients increase GDM presence and the medication needed for GDM (4). GDM-associated fetal risks include fetal death, macrosomia, shoulder dystocia, hypoglycemia, respiratory distress syndrome, and childhood obesity. Maternal risks include preeclampsia, caesarean (C/S) delivery, and more importantly, an increased risk of developing type 2 diabetes mellitus (T2DM) in later life (1,5,6). Therefore, it is critical to detect GDM early in pregnancy and take measures to reduce the risk.

Insulin resistance (IR) is an important pathogenic mechanism for GDM development. Maternal hyperinsulinemia and IR are the characteristic patterns during normal pregnancy to meet the needs of the fetus (7). However, more IR is formed in peripheral tissues in pregnant women with GDM (8). The homeostasis model assessment of insulin resistance (HOMA-IR) which is used to measure FBG and insulin, is an excellent parameter to detect IR. Being overweight before pregnancy and weight gain during pregnancy is associated with GDM development in pregnancy. Patients with a high BMI and IR have a greater risk of developing GDM (9). Increased BMI and the presence of a history of GDM are risk factors for GDM. However, normal BMIs and without risk factors for GDM can also develop GDM.

This study aims to evaluate the relationship between FBG, HOMA-IR and HbA1c results in the first trimester and GDM in non-obese pregnant women.

## MATERIALS and METHODS

This study was planned between 01/01/2021 - 01/01/2022 as a retrospective study in which pregnant women whose fasting blood glucose and fasting insulin values in the first trimester were available and had oral glucose tolerance test (OGTT) at 24-28th gestational weeks in Tuzla State Hospital. Approval was obtained from the Marmara University Faculty of Medicine Ethics Committee for the study (decision no: 09.2022.48). The study was designed in accordance with the Helsinki Declaration.

### Study Population

Pregnant women whose first-trimester FBG, fasting insulin, HbA1c, and second-trimester OGTT values data were available included in the study. Those with known chronic and systemic diseases, previous history of DM or GDM, multiple pregnancies, perinatal complications (preeclampsia, eclampsia, intrahepatic cholestasis of pregnancy, polyhydramnios, oligohydramnios, intrauterine growth retardation), a BMI level over 30 kg/m<sup>2</sup> or whose BMI values were unavailable were excluded from the study. A total of 212 pregnant women with FBG, fasting insulin, and HbA1c levels in the first trimester were reached. As a result, 131 pregnant women whose OGTT values in their 2nd trimester were available and met the inclusion criteria were evaluated (Figure 1).

### GDM Screening

HOMA-IR assessment was calculated with the formula  $\text{FBG} \times \text{fasting insulin} / 405$  (10). Pregnant women whose HOMA-IR and OGTT results were available in the hospital database were evaluated. In addition, the pregnant women age and BMI were recorded via the system. In the second-trimester GDM screening of these patients, those with a 50-gram OGTT result  $>200$  mg/dl, those whose 75-gram OGTT result is  $>92$  mg/dl in fasting,  $>180$  mg/dl in the 1st hour,  $>155$  mg/dl in the second hour, and the cases in which at least 2 of the values of fasting  $>95$  mg/dl, first hour  $>180$  mg/dl, second hour  $>155$  mg/dl, third hour  $>140$  mg/dl were positive were defined as GDM (11,12).

### The Primary Outcome of the Study

FBG, fasting insulin values, HOMA-IR values, and HbA1c values are important parameters in terms of GDM. It aimed to evaluate the relationship between the value of these parameters in the first trimester and the OGTT results, which is the gold standard in diagnosis, and the relationship between GDM prediction and these parameters in patients diagnosed with GDM.

### Statistical Analysis

Statistical analyses were performed using the IBM SPSS ver 23 (www.ibm.com/products/spss-statistics). The variables were investigated using visual and analytical methods (Kolmogorov-Smirnov/Shapiro–Wilk’s test) to determine whether or not they are normally distributed. Descriptive analyses were presented using means and standard deviation for normally distributed variables and interquartile range (IQR) and medians for the non-normally distributed variables. Nonparametric comparisons were made using the Mann–Whitney U test and parametric comparisons were

made using Student’s t-test. A p-value of less than 0.05 was considered to show statistically significant results. Correlation tests and ROC analysis were also used to evaluate the relationship between GDM and first-trimester parameters. Comparison of ROC curves were calculated according to DeLong method. A p-value of less than 0.05 was considered to show statistically significant results.

### RESULTS

Between the dates determined for the study, 212 pregnant women who met the inclusion criteria with their FBG, fasting insulin, HbA1c, height, and weight data in the first trimester of pregnancy were reached via the hospital data system. 131 pregnant women who underwent OGTT in the second trimester among these pregnant women were included in the study. While 111 of these pregnant did not have GDM, 20 (15.27%) of them had GDM.

When the pregnant women demographic characteristics were examined, the mean age was  $31.50 \pm 4.65$  years in the GDM group and  $27.40 \pm 5.11$  years in the healthy group,

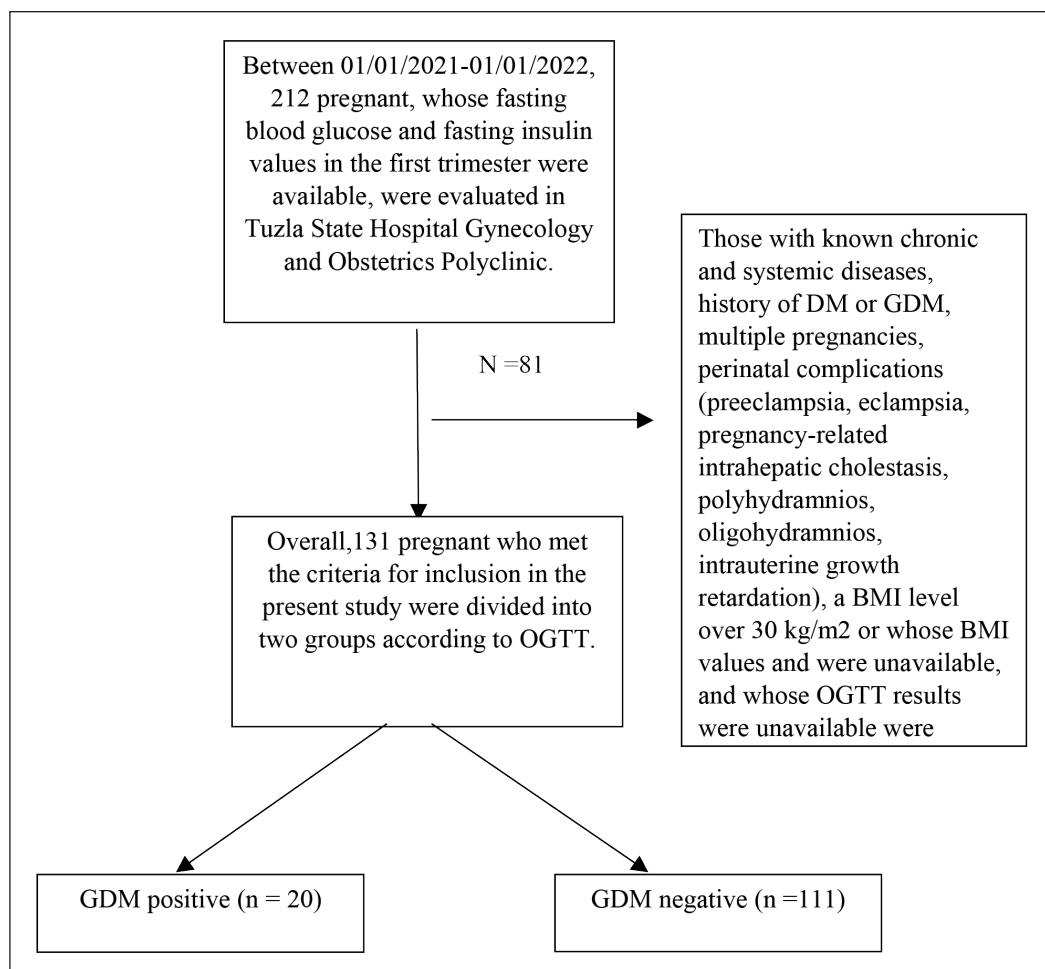


Figure 1. Flow chart for the study population

and there was a significant difference between the groups ( $p < 0.001$ ). Maternal weight ( $p = 0.235$ ), height ( $p = 0.355$ ), BMI ( $p = 0.095$ ), gestational week at sampling ( $p = 0.107$ ), and nulliparity rates ( $p = 0.423$ ) were similar in both groups (Table 1).

When the biochemical parameters were evaluated, a significant increase in FBG was observed in the group with GDM and in the healthy group at  $91.81 \pm 7.00$  and  $86.00 \pm 9.13$ , respectively ( $p < 0.001$ ). Again, the insulin level was  $12.38 \pm 6.97$  and  $10.22 \pm 7.61$  in the group with GDM and the healthy group, respectively. The difference in the group with GDM was found to be significantly higher ( $p = 0.032$ ). In the evaluation of HOMA-IR, it was observed as  $2.88 \pm 1.83$  and  $2.24 \pm 2.06$  in the GDM group and healthy group, respectively ( $p = 0.010$ ). HbA1c was  $5.30 \pm 0.28$  in the GDM group and  $5.13 \pm 0.27$  in the healthy group. It was higher in the GDM group ( $p = 0.016$ ) (Table 2).

As a result of the ROC analysis, it was shown that the HOMA-IR value of 2.24, the HbA1c value of 5.25%, and the FBG value above 88.50 mg/dl caused GDM positivity ( $p = 0.010$ ,  $p = 0.017$ ,  $p = 0.001$ , respectively) (Table 3). Sensitivity, specificity, negative predictive values and positive predictive values are shown in Table 3.

**Table 1:** Evaluation of demographic characteristics between groups.

Characteristics	GDM (n=20)	Control (n=111)	p
Age (year)	$31.50 \pm 4.65$	$27.40 \pm 5.11$	$<0.001$
Weight (kg)	$63.40 \pm 9.83$	$62.61 \pm 9.84$	0.235
Height (m)	$1.61 \pm 0.85$	$1.62 \pm 0.05$	0.355
BMI ( $\text{kg}/\text{m}^2$ )	$24.02 \pm 3.44$	$23.81 \pm 3.73$	0.095
Gestational week	$11.59 \pm 1.73$	$10.50 \pm 2.47$	0.107
Nulliparity	8 (%40)	49 (%44.1)	0.423

**Table 2:** Evaluation of biochemical parameters between groups.

Parameters	GDM (n=20)	Control (n=111)	p
HOMA-IR	$2.88 \pm 1.83$	$2.24 \pm 2.06$	0.010
HbA1c (%)	$5.30 \pm 0.28$	$5.13 \pm 0.27$	0.016
FBG (mg/dl)	$91.81 \pm 7.00$	$86.0 \pm 9.13$	$<0.001$
Insulin (mIU/L)	$12.38 \pm 6.97$	$10.22 \pm 7.61$	0.032

**Table 3:** Area under the receiver operating characteristic curve (AUROC), threshold value, and sensitivity, specificity, negative predictive value (NPV) and positive predictive value (PPV) for GDM.

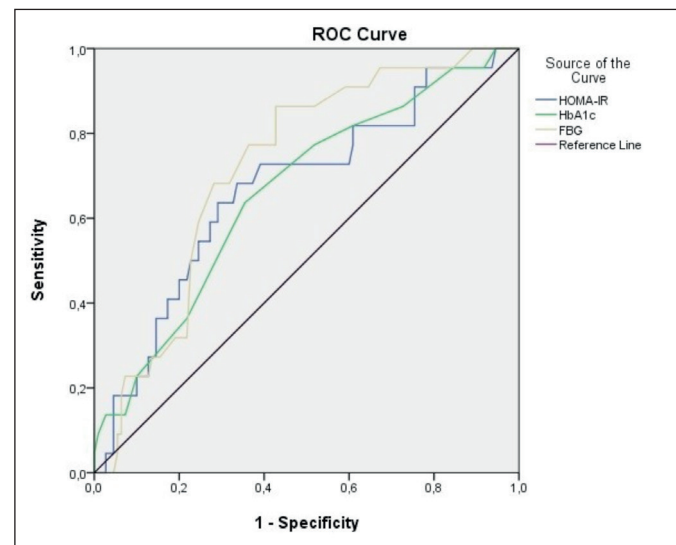
	Threshold value	Sensitivity (%)	Specificity (%)	AUROC (CI 95%)	NPV	PPV
FBG (mg/dl)	88.50	68.2	68.2	0.722	91.5	30.8
HbA1c (%)	5.25	63.6	64.5	0.662	89.9	26.4
HOMA-IR	2.24	68.2	66.7	0.674	91.4	28.8

ROC curves were compared in pairs using DeLong method. The differences between the areas of FBG-HbA1c ( $p = 0.422$ ), FBG-HOMA-IR ( $p = 0.271$ ), and HbA1c-HOMA-IR ( $p = 0.922$ ) were similar (Figure 2) (Table 3).

## DISCUSSION

The most common metabolic abnormality in pregnancy is GDM, and it brings many maternal and fetal risks (9). Identification and treatment of even mild GDM can reduce adverse pregnancy outcomes, emphasizing the need to appropriately screen and diagnose this important comorbidity (5). Although the OGTT is widely regarded as the “gold standard” test for GDM diagnosis, its disadvantages include the requirement to fast for eight hours, the collection of at least two blood samples, vomiting, and high variability. Various researchers have proposed alternative screening tests such as fasting plasma glucose, HbA1c, fructosamine, and HOMA-IR to reduce the number of OGTTs for the diagnosis of GDM (13,14).

This study aims to evaluate the prediction of GDM in the first trimester of HbA1c and HOMA-IR levels in non-obese pregnant women by excluding GDM and DM history, which are the most important predisposing factors for GDM, and obesity.



**Figure 2.** ROC curves for FBG, HOMA-IR, and HbA1c for the diagnosis GDM.



Our study has some important findings. 1) The mean first-trimester HOMA-IR values in non-obese pregnant women were significantly higher at  $2.88 \pm 1.83$  in pregnant with GDM and the same value was  $2.24 \pm 2.06$  in healthy pregnant women. 2) Nevertheless, the mean first-trimester HbA1c values were higher at  $5.30 \pm 0.28$  in pregnant women with GDM compared to healthy pregnant women, of which HbA1c values were  $5.13 \pm 0.27$  in the healthy pregnant women. 3) It was observed that even the first-trimester FBG, which can be measured with a simple method, can be observed as  $91.81 \pm 7.00$  mg/dl in the group with GDM and  $86.0 \pm 9.13$  mg/dl in the healthy control group, which can provide with a prediction in terms of GDM.

The International Association of Diabetes and Pregnancy Study Groups (IADPSG) and the American Diabetes Association (ADA) recommend that patients in certain high-risk populations (those with obesity, a history of GDM, and polycystic ovarian syndrome) be screened at the first prenatal visit and positive results diagnosed with overt DM (11). However, whether this practice should be used routinely is still a matter of debate (15).

In their study, Bartha et al. demonstrated that early screening for glucose intolerance and maintenance can prevent some diabetes-related complications in pregnant women with GDM (16).

In the study by Seshiah et al., 471 pregnant women with GDM (17.6%) were examined, with 121 (16.3%) at the 16th week, 166 (22.4%) between the 17th-23rd weeks, and 454 (61.3%) at 24 weeks or more. Therefore, in this study, 38.7% of those with GDM developed GDM even before the 24th gestational week (17). According to the study of Fong et al., among the outcomes of 526 pregnant women, more than 10% of the pregnant had early screening HbA1c values between 5.7-6.4%, and it was shown that the pregnant women in this group had a significantly higher risk of progression to GDM compared to the group with normal values. It was concluded that early screening with HbA1c values can help identify pregnant women with the highest risk of developing GDM (18).

As a result of the study performed by Valadan et al. on 700 pregnant women and GDM was detected in 115 pregnant women (16.4%), it was concluded that the HbA1c values were measured in the first trimester in the GDM group and the healthy group were  $5.45 \pm 0.39$  and  $4.96 \pm 0.30$ , respectively. The mean FBG was observed as  $92.01 \pm 7.79$  mg/dl and  $82.61 \pm 6.46$  mg/dl in the GDM group and the healthy group, respectively. Valadan et al. found that the mean first-trimester FPG and HbA1c values of pregnant women with GDM were significantly higher than those of normoglycemic pregnant women (19).

In the study of Benaiges et al. in Spain on 1195 pregnant women, they found that although first-trimester HbA1c was found to be higher in pregnant with GDM, it did not have sufficient sensitivity or specificity to diagnose GDM. And they concluded that only using a higher or lower threshold can simplify the diagnostic process by reducing the number of OGTTs, associated costs, and patient discomfort (20). In their study conducted in Singapore, Poo et al. found that a first-trimester HbA1c of less than 5.2% may be useful to exclude low-risk Singaporean pregnant women, from further testing, while those with an HbA1c of 5.2% or higher would need OGTT (21).

In the study conducted by Song et al. on 700 pregnant women in which they evaluated HOMA-IR as a risk factor for GDM in early pregnancy, 145 (20.7%) pregnant women were found to have GDM. They showed that HOMA-IR was higher in the GDM group than in the healthy group and was an individual risk factor for GDM (22). The study by Benhalima et al. reported that high insulin resistance in pregnant women with GDM suggested a more unfavorable metabolic profile and pregnancy outcomes when compared to pregnant women with normal glucose tolerance (23). In the study by Alptekin et al., the mean HOMA-IR value in the non-GDM group was  $2.2 \pm 1.7$ , while it was  $3.8 \pm 1.6$  in the group with GDM. The difference was found to be significant. They reported that they determined the GDM predictability in patients with a HOMA-IR score of  $>2.08$  in the first trimester using ROC analysis with 90% sensitivity and 61% specificity (14). As a result of the study conducted by Özçimen et al., it was reported that GDM can be predicted in the first trimester if the HOMA-IR score is  $>2.60$  (24).

Considering the studies conducted in different societies, it is concluded that GDM can be predicted by FBG, HOMA-IR and HbA1c, in this study conducted in the Turkish population, as in previous studies.

It was shown in this study that first-trimester values were higher in the group with GDM, who were not obese and had no history of DM.

Maternal insulin resistance is one of the characteristics of normal glycemic physiology during pregnancy, and excessive insulin resistance is GDM's main characteristic (25). There are also ambiguities about the effectiveness of the biochemical markers examined. In the "Hyperglycemia and Adverse Pregnancy Outcomes" study, FBG levels showed that the probability of GDM increased and there was a continuous gradual relationship between FBG and adverse pregnancy outcomes such as C/S delivery, macrosomia, and neonatal hypoglycemia (1).

In the current study, it was also found that the risk of developing GDM is higher in those with high FBGs. However, studies on first-trimester FBG values have not conclusively demonstrated a clinically useful breakpoint for the first-trimester fasting glucose that is sensitive enough to obviate the need for further testing or specific enough to start treatment early (26). In addition, physiological hydration, anemia, slower intestinal transit, increased erythrocyte life cycle and nutritional changes are the factors that can significantly affect the HbA1c value during pregnancy (27). Therefore, there is no guideline for the use of HbA1c in the diagnosis of GDM (19).

In a review by Li et al in which 127 million pregnant women were examined, it was observed that the risk of GDM increases with age. In this study, it was found that the age was higher in those with GDM (28).

First of all, for use in early GDM risk assessment, HOMA-IR and HbA1c have practical benefits since they require a single blood draw, are interpreted with a single value, and are better tolerated by pregnant women. It is possible to obtain information about GDM with HOMA-IR and HbA1c in patients who refuse OGTT. In addition, lifestyle changes such as diet and exercise can be recommended to patients with high values, and measures can be taken to prevent GDM formation from the very beginning.

Secondly, it has been shown in studies that it cannot replace OGTT, which is still the gold standard for GDM, even though different results were obtained and the application and evaluation of the parameters examined seemed to be simpler than OGTT.

Finally, larger clinical trials or cost-effectiveness analyses of screening and treatment approaches based on first-trimester biochemical GDM markers are required to transform observational study findings into clinical practice.

Our study has limitations. It was retrospective, so the results could be reached only via the data registered in the hospital database. HbA1c and fasting insulin are not routine tests in the first trimester. Therefore, the number of patients was low and the small number does not reflect the entire society. It is not known how the current COVID-19 pandemic takes place on diseases and may affect GDM as it triggers a sedentary life. The fact that the COVID-19 histories of the evaluated patients is not known is also a limitation of the study.

It has been shown that pregnant women with higher HOMA-IR and HbA1c in the first trimester have a higher risk for GDM. As a result, a HOMA-IR value of 2.24, an HbA1c value of 5.25%, and a FBG value of 88.5 mg/dl constitute a risk for GDM. These seem to be predictors of GDM.

At least a lifestyle change can be recommended to patients with these high values. However, in line with all studies, it has been concluded that OGTT cannot replace OGTT due to both its sensitivity-specificity and cost-effectiveness.

### Acknowledgments

We would like to thank the doctors of Tuzla State Hospital Obstetrics and Gynecology Clinic, who contributed to the formation of the data used in our study, and Biochemistry Clinic doctors who interpreted and analyzed the results.

### Author Contributions

All authors have accepted responsibility for the entire content of this manuscript and approved its submission.

### Conflict of Interest

Authors have stated that there were no conflicts of interest associated with this study or its results.

### Financial Support

None declared.

### Ethical Approval

Approval was obtained from the Marmara University Faculty of Medicine Ethics Committee for the study (decision no: 09.2022.48). The study was designed in accordance with the Helsinki Declaration.

### Peer Review Process

Extremely peer-reviewed and accepted.

## REFERENCES

1. Lowe LP, Metzger BE, Dyer AR, Lowe J, McCance DR, Lappin TR, Trimble ER, Coustan DR, Hadden DR, Hod M, Oats JJ, Persson B; HAPO Study Cooperative Research Group. Hyperglycemia and Adverse Pregnancy Outcome (HAPO) Study: associations of maternal A1C and glucose with pregnancy outcomes. *Diabetes Care*. 2012;35:574-580.
2. Popova PV, Grineva EN, Gerasimov AS, Kravchuk EN, Ryazantseva EM, Shelepova ES. The new combination of risk factors determining a high risk of gestational diabetes mellitus. *Endocrine Abstracts*. 2012; 29:511.
3. American Diabetes Association. Standards of medical care in diabetes--2010. *Diabetes Care* 2010;33 Suppl 1(Suppl 1):S11-61.
4. Clayton W Jr, Agarwal N, Wang L, Jagasia S. Clinical markers implying the need for treatment in women with gestational diabetes mellitus. *Endocr Pract*. 2012;18(1):62-65.
5. Crowther CA, Hiller JE, Moss JR, McPhee AJ, Jeffries WS, Robinson JS; Australian Carbohydrate Intolerance Study in Pregnant Women (ACHOIS) Trial Group. Effect of treatment of gestational diabetes mellitus on pregnancy outcomes. *N Engl J Med*. 2005;352(24):2477-2486.

6. Yogeve, Chen, Hod, Coustan, Oats, McIntyre, Metzger, Lowe, Dyer, Dooley, Trimble, McCance, Hadden, Persson, Rogers; Hyperglycemia and Adverse Pregnancy Outcome (HAPO) Study Cooperative Research Group. Hyperglycemia and Adverse Pregnancy Outcome (HAPO) study: Preeclampsia. *Am J Obstet Gynecol.* 2010;202(3):255.e1-7.
7. Colomiere M, Permezel M, Lappas M. Diabetes and obesity during pregnancy alter insulin signalling and glucose transporter expression in maternal skeletal muscle and subcutaneous adipose tissue. *J Mol Endocrinol.* 2010;44(4):213-223.
8. Hedderon MM, Gunderson EP, Ferrara A. Gestational weight gain and risk of gestational diabetes mellitus. *Obstet Gynecol.* 2010;115(3):597-604.
9. Yuen L, Saeedi P, Riaz M, Karuranga S, Divakar H, Levitt N, Yang X, Simmons D. Projections of the prevalence of hyperglycaemia in pregnancy in 2019 and beyond: Results from the International Diabetes Federation Diabetes Atlas, 9th edition. *Diabetes Res Clin Pract.* 2019;157:107841.
10. Kırlangıç MM, Eraslan Şahin M, Vural Yalman M, Akdemir E, Çöl Madendağ İ, Sade OS, Kütük S. Progesterone and progesterone-induced blocking factor (PIBF) levels in non-obese women with polycystic ovary syndrome. *Cukurova Med J.* 2022;47(3):114-1120.
11. Diabetes IAo, Panel PSGC. International association of diabetes and pregnancy study groups recommendations on the diagnosis and classification of hyperglycemia in pregnancy. *Diabetes Care.* 2010;33(3):676-682.
12. Kırlangıç MM, Eraslan Sahin M. Assessment of the roles of ABO blood types and Rh factors in gestational diabetes mellitus. *Perinatal Journal (2022);30(1):38-42.*
13. Agarwal MM, Hughes PF, Punnoose J, Ezimokhai M, Thomas L. Gestational diabetes screening of a multiethnic, high-risk population using glycosylated proteins. *Diabetes Res Clin Pract.* 2001;51(1):67-73.
14. Alptekin H, Çizmecioglu A, Işık H, Cengiz T, Yildiz M, Iyisoy MS. Predicting gestational diabetes mellitus during the first trimester using anthropometric measurements and HOMA-IR. *J Endocrinol Invest.* 2016;39(5):577-583.
15. Moyer VA; U.S. Preventive Services Task Force. Screening for gestational diabetes mellitus: U.S. Preventive Services Task Force recommendation statement. *Ann Intern Med.* 2014;160(6):414-420.
16. Bartha JL, Martinez-Del-Fresno P, Comino-Delgado R. Early diagnosis of gestational diabetes mellitus and prevention of diabetes-related complications. *Eur J Obstet Gynecol Reprod Biol.* 2003;109(1):41-44.
17. Seshiah V, Balaji V, Balaji MS, Paneerselvam A, Arthi T, Thamizharasi M, Datta M. Gestational diabetes mellitus manifests in all trimesters of pregnancy. *Diabetes Res Clin Pract.* 2007;77(3):482-484.
18. Fong A, Serra AE, Gabby L, Wing DA, Berkowitz KM. Use of hemoglobin A1c as an early predictor of gestational diabetes mellitus. *Am J Obstet Gynecol.* 2014;211(6):641.e1-7.
19. Valadan M, Bahramnezhad Z, Golshahi F, Feizabad E. The role of first-trimester HbA1c in the early detection of gestational diabetes. *BMC Pregnancy Childbirth.* 2022;22(1):71.
20. Benaiges D, Flores-Le Roux JA, Marcelo I, Mañé L, Rodríguez M, Navarro X, Chillarón JJ, Llauradó G, Gortazar L, Pedro-Botet J, Payà A. Is first-trimester HbA1c useful in the diagnosis of gestational diabetes? *Diabetes Res Clin Pract.* 2017;133:85-91.
21. Poo ZX, Wright A, Ruochen D, Singh R. Optimal first trimester HbA1c threshold to identify Singaporean women at risk of gestational diabetes mellitus and adverse pregnancy outcomes: A pilot study. *Obstet Med.* 2019;12(2):79-84.
22. Song S, Zhang Y, Qiao X, Duo Y, Xu J, Peng Z, Zhang J, Chen Y, Nie X, Sun Q, Yang X, Lu Z, Liu S, Zhao T, Yuan T, Fu Y, Dong Y, Zhao W, Sun W, Wang A. HOMA-IR as a risk factor of gestational diabetes mellitus and a novel simple surrogate index in early pregnancy. *Int J Gynaecol Obstet.* 2022;157(3):694-701.
23. Benhalima K, Van Crombrugge P, Moyson C, Verhaeghe J, Vandeginste S, Verlaenen H, Vercammen C, Maes T, Dufraimont E, De Block C, Jacquemyn Y, Mekahli F, De Clippel K, Van Den Bruel A, Loccufer A, Laenen A, Minschart C, Devlieger R, Mathieu C. Characteristics and pregnancy outcomes across gestational diabetes mellitus subtypes based on insulin resistance. *Diabetologia.* 2019;62(11):2118-2128.
24. Ozcimen EE, Uckuyu A, Ciftci FC, Yanik FF, Bakar C. Diagnosis of gestational diabetes mellitus by use of the homeostasis model assessment-insulin resistance index in the first trimester. *Gynecol Endocrinol.* 2008;24(4):224-229.
25. Temming LA, Tuuli MG, Stout MJ, Macones GA, Cahill AG. Maternal and Perinatal Outcomes in Women with Insulin Resistance. *Am J Perinatol.* 2016;33(8):776-780.
26. Powe CE. Early Pregnancy Biochemical Predictors of Gestational Diabetes Mellitus. *Curr Diab Rep.* 2017;17(2):12.
27. Lippi G, Targher G. Glycated hemoglobin (HbA1c): Old dogmas, a new perspective? *Clin Chem Lab Med.* 2010;48(5):609-614.
28. Li Y, Ren X, He L, Li J, Zhang S, Chen W. Maternal age and the risk of gestational diabetes mellitus: A systematic review and meta-analysis of over 120 million participants. *Diabetes Res Clin Pract.* 2020;162:108044.

## Diyabetli Bireyin Ayak Değerlendirilmesi ve Koruyucu Uygulamaları: Zonguldak Bülent Ecevit Üniversitesi Podoloji Polikliniği Örneği

Taner BAYRAKTAROĞLU<sup>1,2</sup>, Ömercan TOPALOĞLU<sup>1,2</sup>, Sakin TEKİN<sup>1,2</sup>, Tuba ESER<sup>1,3</sup>,  
Ülker ÖZDEMİR<sup>4</sup>, Banu KURBAN<sup>4</sup>, Almina DURMUŞ<sup>5</sup>, Kübra ÖÇAL<sup>5</sup>, Ebru BOZ UZALDI<sup>1</sup>,  
Safiye ÇATALÇAM<sup>1</sup>, Seval SARUHAN<sup>1</sup>, Ömer ÇİÇEKDAĞ<sup>1</sup>, Zeliha GÖKKAYA<sup>5</sup>,  
Ramazan ÖZDEMİR<sup>5</sup>, Gizem ALARÇİN<sup>6</sup>

<sup>1</sup>Zonguldak Bülent Ecevit Üniversitesi, Obezite ve Diyabet Uygulama ve Araştırma Merkezi, Zonguldak, Türkiye

<sup>2</sup>Zonguldak Bülent Ecevit Üniversitesi, Tıp Fakültesi, Endokrinoloji ve Metabolizma Hastalıkları Bilim Dalı, Zonguldak, Türkiye

<sup>3</sup>Zonguldak Bülent Ecevit Üniversitesi, Ahmet Erdoğan Sağlık Hizmetleri Meslek Yüksekokulu, Podoloji, Zonguldak, Türkiye

<sup>4</sup>Zonguldak Bülent Ecevit Üniversitesi, Sağlık Bilimleri Enstitüsü Podoloji Doktora Eğitim Programı, Zonguldak, Türkiye

<sup>5</sup>Zonguldak Bülent Ecevit Üniversitesi, Sağlık Bilimleri Enstitüsü Podoloji Yüksek Lisans Eğitim Programı, Zonguldak, Türkiye

<sup>6</sup>Zonguldak Bülent Ecevit Üniversitesi, Sağlık Bilimleri Fakültesi, Protez-Ortez, Zonguldak, Türkiye

**Bu makaleye yapılacak atf:** Bayraktaroğlu T ve ark. Diyabetli bireyin ayak değerlendirilmesi ve koruyucu uygulamaları: Zonguldak Bülent Ecevit Üniversitesi Podoloji Polikliniği örneği. Turk J Diab Obes 2022;3: 274-286.

### ÖZ

Diabetes mellituslu hastalarda yapılacak olan ayaklara yönelik muayene ülserleşme riskini ve ülsürlere bağlı oluşabilecek amputasyon durumunu engellemektedir. Muayene ayrıntılı ve kapsamlı bir değerlendirme içermektedir. Diyabetik hastaların rutin ayak muayene kontrollerine dikkat edilmelidir. Muayenede ayak değerlendirmeleri yapılarak ve risk faktörleri belirlenerek hasta ikinci kontrole çağırılmalıdır.

Diabetes mellituslu hastalar için doktor kontrolü sonrası yapılacak ayağa yönelik değerlendirmelerde podoloji polikliniği önemli bir yere sahiptir. Kimlik bilgileri, anamnezi, ayak muayenesi yapılarak belirtilmelidir. Ayağın cilt ekleri, vasküler yapıları ve muayene sonuçları, mini doppler ile arteryel yapıları, ayak-kol indeksi, monofilament testi ile ince sinir lifleri, diyapozon ile vibrasyon duyusu, biyotesometre ile derin duyu değerlendirilmelidir. Ayağın risk kategorisi, koruyucu duyu kaybı, nöropatisi, periferik arter hastalığı, kas ve iskelet yapısındaki olumsuz faktörler belirtilmelidir. Devamında diyabetli bireye ayak bakımı eğitimi, podolojik işlemler, tırnak bozuklukları, tırnak mantarı ile hipertrofik tırnak tedavisi, dinamik ve statik baropodometri ile kişiye özel tabanlıklar yapılması, diyabetiklerde risklerin ortaya çıkışının engellenmesi ve erkenden ortadan kaldırılmasına yönelik işlemler gelmektedir. Multidisipliner gerçekleştirilecek tanı, tedavi ve takip işlemlerinin eşgüdümle yapılması önemlidir. Sorunlara yönelik "Diyabetik Ayak Konseyi"nde alınan kararlar ve konsültasyonlar hızlı hareket planı ve yol haritası oluşturacaktır.

Sonuçta diabetes mellitus komplikasyonları arasında "diyabetik ayak" çok yaygın ve maliyetlidir. Değerlendirmeler ve işlemler yapılarak ayağdaki riskler kontrol altına alınabilmektedir. Diyabetiklerde uzmanlaşmış ekiple diyabetik ayak eğitimi, bakımı, ayak basınç noktalarının belirlenmesi, ayakta yükü azaltmaya yönelik uygulamalar, tabanlıklar, cilt ve tırnak bakımı gerçekleştirilmesi önemli bir yaklaşımdır. Bu işlemler için podolojik özelleşmiş yaklaşımlar elzemdir.

**Anahtar Sözcükler:** Diabetes mellitus, Ayak muayenesi, Diyabetik ayak risk faktörleri, Podoloji polikliniği, Diyabetik ayak

**ORCID:** Taner Bayraktaroğlu / 0000-0003-3159-6663, Ömercan Topaloğlu / 0000-0003-3703-416X, Sakin Tekin / 0000-0002-1408-1249, Tuba Eser / 0000-0001-5570-2702, Ülker Özdemir / 0000-0002-5332-3423, Banu Kurban / 0000-0003-4684-5255, Almina Durmuş / 0000-0002-6751-1927, Kübra Öçal / 0000-0001-9854-9576, Ebru Boz Uzaldı / 0000-0001-6525-6443, Safiye Çatalçam / 0000-0002-7523-6638, Seval Saruhan / 0000-0003-0317-1924, Ömer Çiçekdağ / 0000-0001-8795-9078, Zeliha Gökaya / 0000-0002-7623-7421, Ramazan Özdemir / 0000-0003-2066-4771, Gizem Alarçin / 0000-0002-7868-2350

Yazışma Adresi / Correspondence Address:

**Almina DURMUŞ**

Zonguldak Bülent Ecevit Üniversitesi, Sağlık Bilimleri Enstitüsü, Podoloji Yüksek Lisans Eğitim Programı, Zonguldak, Türkiye  
E-posta: fztalnmndr@outlook.com

DOI: 10.25048/tudod.1125922

Geliş tarihi / Received : 29.06.2022

Revizyon tarihi / Revision : 21.10.2022

Kabul tarihi / Accepted : 17.11.2022



## Foot Evaluation and Preventive Practices of Diabetic Individuals: Zonguldak Bulent Ecevit University Podology Policlinic Example

### ABSTRACT

Examination for the feet in patients with diabetes mellitus prevents the risk of ulceration and amputation that may occur due to ulcers. The examination includes a detailed and comprehensive assessment. Attention should be paid to the routine foot examination controls of diabetic patients. The patient should be called for a second control after foot evaluations and risk factors are determined during the examination.

For patients with diabetes mellitus, the podology outpatient clinic has an important place in the evaluation of the foot after the doctor's control. Identity information, anamnesis, foot examination should be done. Skin appendages, vascular structures and examination results of the foot, arterial structures with mini-Doppler, foot-arm index, fine nerve fibers with monofilament test, vibration sense with tuning fork, deep sense with biotesiometry should be evaluated. The risk category of the foot, loss of protective sensation, neuropathy, peripheral arterial disease, negative factors in the musculoskeletal structure should be specified. Afterwards, foot care training for individuals with diabetes, podological procedures, nail disorders, nail treatment, custom insoles with static and dynamic baropodometry foot analyzes, preventive and early elimination of negative factors in diabetics are followed. It is important that the diagnosis, treatment and follow-up processes to be carried out in a multidisciplinary manner are coordinated. Decisions and consultations taken at the "Diabetic Foot Council" for the problems will create a quick action plan and roadmap.

As a result, among the complications of diabetes mellitus, "diabetic foot" is very common and costly. The risks on the foot can be taken under control by making evaluations and procedures. Diabetic foot training, care, determination of foot pressure points, practices to reduce the standing load, insoles, skin and nail care are an important approach with a team specialized in diabetics. Podological specialized approaches have an important place for these procedures.

**Keywords:** *Diabetes mellitus, Foot examinaation, Diabetic foot risks, Podology outpatient clinic, Diabetic foot*

### GİRİŞ

Diabetes mellitus hastalığı yönetiminin temel amaçları makrovasküler ve mikrovasküler komplikasyonların oluşmasını engellemektir (1,2). Bu hastalıkta diyabetik ayak en önemli komplikasyondur (1-4). Diabetes mellituslu hastalar diyabetik ayak oluşumu için risk grubundalardır (1-5). Hasta ve sağlık hizmeti açısından olumsuz ve maliyetli durumlar ortaya çıkarmaktadır. (6).

Zonguldak Bülent Ecevit Üniversitesi Obezite ve Diyabet Uygulama ve Araştırma Merkezi (OBDİM) 2015 yılında kuruldu ve faaliyetlerine başladı (7,8). Avrupa Obezite Araştırmaları Derneği tarafından Obezite Yönetimi ve İşbirliği Yapan Merkez olarak akredite edildi ("The Association for the Study of Obesity Collaboration Center for Obesity Management", EASO COM) (9). Sağlık hizmetinin yanında sağlık alanında önlisans, lisans, yüksek lisans, doktora, Mezuniyet Öncesi Tıp Eğitimi, Mezuniyet Sonrası Uzmanlık Tıp Eğitimi, Sürekli Tıp Eğitimi ve araştırma faaliyetlerini sürdürmektedir. Bu faaliyetleri içerisinde Kocaeli Üniversitesi Sağlık Uygulama ve Araştırma Merkezi'nde bünyesinde Diyabet Polikliniği içinde Podoloji polikliniğindeki hizmetleri, Birleşik Krallık Oxford Üniversitesi ('Oxford Centre for Diabetes, Endocrinology and Metabolism', OCDEM, Danimarka Kopenhag Steno Diabetes Center, Birleşik Krallık Manchester Üniversitesi Ayak Sağlığı Bölümü, İtalya Bolog-

na Üniversitesi Podoloji birimlerinin faaliyetleri örnek alınarak uygulamaya konulmuştur (7,8,10).

Kılavuzların önerdiği kanıta dayalı yaklaşımlarda (IWG-DF); diyabetiklerde ayak yaralarının önlenmesi, diyabetik ayak yaralarında yükten kurtarma, ayak yarası bulunan diyabetiklerde periferik arter hastalığının tanısı, prognozu ve yönetimi, diyabetiklerde ayak infeksiyonlarının tanı ve tedavisi, diyabetiklerde ayak yaralarının iyileşmesini artırıcı girişimler, diyabetik ayak yaralarının sınıflandırılması yer almaktadır (11-16).

Ayakta yarayı önlemenin temel taşları ayakta yara gelişimini önlemek için yapılması gerekenler beş basamakta incelenmektedir bunlar; risk altındaki ayağın belirlenmesi, risk altındaki ayağın düzenli olarak gözlenmesi ve muayenesi, hastayla ailenin ve sağlık çalışanlarının eğitilmesi, daima uygun ayakkabıların kullanımının sağlanması, yara gelişimi için risk oluşturan durumların tedavi edilmesi, risk oluşturan durumların tedavi edilmesidir. İyi eğitilmiş sağlık çalışanları yara açısından yüksek risk taşıyan hastalarının takiplerinde bu beş basamağa odaklanarak ilerlemelilerdir (IWGDF risk düzeyi 3) (17).

Yazımızda OBDİM-EASO COM Obezite ve Diyabet Merkezinde podoloji polikliniklerinde hasta muayenesi, klinik değerlendirme süreçlerinde ayak sağlığı ve korunması için

ayakların podolojik muayenesi, risklerin saptanması ve bunlara dair içerik sunulmaktadır.

### PODOLOJİK MUAYENE VE AYAK RİSK DEĞERLENDİRMESİ

Diabetes mellitusta riskli ayakları değerlendirme, ayak sorunlarını erken saptama ve iyileştirme, enfeksiyon geliştiğinde erkenden uygun tedavi yaklaşımı ağır sonuçların önüne geçmektedir.

Polikliniğe başvuran hastaların genel muayenesi içerisinde iki ayağın özellikli muayenesi düzenli bir şekilde yapılmaktadır. Bu değerlendirmelerde mortalite ve morbiditeyi önlemek için diyabetik ayak risk faktörlerinin araştırılması ve tespit edilmesi elzemdir.

Diyabetik ayak risk faktörleri; ileri yaş, ayakta ülser öyküsü, amputasyon öyküsü, yetersiz ayak bakımı, yetersiz kişisel hijyen, sigara kullanımı, görme kaybı, nöropatik ayak, ödem, deformite, enfeksiyon, periferik damar hastalığı, koroner arter hastalığı, inme, obezite, nefropati ve yetersiz glisemik kontrol olarak bildirilmektedir (1,2).

Diabetes mellituslu hastalarda diyabet eğitimi, ayak sağlığını koruyucu eğitim, oluşabilecek veya oluşmuş ülsere yönelik durumu kontrol altına almayı sağlamaktadır (18). Ayağın ayrıntılı muayenesi ile durum kontrol altına alınmaya başlar. Podolojik açıdan ayağın muayenesi dermatolojik, nörolojik, vasküler, kaslar, ligamentler ve biyomekanik değerlendirmeyi içermektedir. Bu şekilde risklerin önceden saptanması mümkün olacaktır (10,19,20).

Muayenede diyabetik hastaların ayrıntılı olarak ayak değerlendirmelerine yer verilmelidir. Bu değerlendirmelerle risk kategorisi belirlenmektedir. Hasta bu özel ayak muayenesini yılda en az bir kez yaptırmalıdır (10,21).

#### Ayak Risk Faktörlerinin Değerlendirmesi

Diyabetik ayağa yönelik oluşmuş durumlar belirlenir, risk kategorisi saptanır. Kategoride ayakta yara hikayesi, ayakta yara, pençe parmak, şişlik ya da normal dışı görüntü, ciltte ısı yüksekliği, dorsifleksiyon hareket kısıtlılığı, tırnak yapısında ve büyümesinde bozukluk, kallus(nasır) varlığı, ayak ve ayak bileğindeki kaslarda kuvvet kaybı, nabızların ayaktan alınıp alınmadığı, hastanın ayak tabanını görüp göremediği, ayakkabı uygunluğu, ayakta duyu noktalarında azalma durumları evet hayır şeklinde sağ ve sol her iki ayak için değerlendirilerek risk kategorisi belirlenir.

Bir risk faktörü, duyu kaybı veya nabız kaybının olmadığına düşük, bir risk faktörünün varlığı orta ,eski bir amputasyon veya ülserasyonlu ya da birden fazla risk faktörü bulunduğu yüksek risk kategorisinde bulunur. Ülser varlığında aktif diyabetik ayak olarak risk kategorisinde yer alır (1,2,22).

Olgular risk gruplarına göre ayak muayene sıklıklarına dikkat etmelidir. Risk gruplarına göre; düşük risk altı ay ya da yılda bir, orta risk üç -altı ayda bir, yüksek risk en az aylık ayrıntılı ayak muayenesi yaptırmalıdır. Aktif ülserli diyabetik ayağa sahip olgular multidisipliner yaklaşımla hastane ortamında kişiye uygun yöntemlerle ile tedavi edilmelidir.

#### Podolojik Muayene

Ayak değerlendirmeleri hekim muayenesi sonrası Podoloji polikliniğinde yapılması önemlidir. Kimlik bilgileri alınarak ,hastalığına yönelik anamnezi, ayak fiziki muayenesi ayrıntılı yapılmalıdır.

Ayak değerlendirme formunda;

Anamnezde; hasta şikayeti ve hikayesi, tıbbi hikaye, aktiviteler ve ağrı sorgulanır.

Genel muayenede;

- Ayakkabı numarası
- Her iki ayak gövdesi, bacak, parmaklar için;
- Isı (normal, sıcak, soğuk),
- Hidrasyon (normal, kuru, terli)
- Ödem (yok, var),
- Renk (normal, kızarıklık, soluk, siyanoz),
- Atrofi (var, yok),
- Fungus,
- Enfeksiyon,
- Bacak çevresi (cm),
- Ayak bileği çevresi (cm),
- Diyapozon hissi değerlendirilir.

Fotoğraflama;

- Yüz,
- Ayakta,
- Ayak altı,
- Ayak yanı,
- Ayak önü
- Lezyon olarak gerçekleştirilir.

Ayak ve Parmaklar;

- Deformiteler,
- Renk değişimi(Kırmızılık),
- Nasır(Özlü),
- Ülser varlığı ya da yokluğu değerlendirilir.

Ayak tipi;

- Ayak kemeri (yüksek, orta, düşük),
- Ağırılık taşıyıp taşıyamaması
- Subtalar eklemin hareket durumuna (çok hareketli, normal sınırlarda, kısıtlı) bakılarak sağ ve sol ayak için değerlendirilir.

Halluks dorsifleksiyonu (normal, kısıtlı, rijit) ve bilek dorsifleksiyonu (normal, kısıtlı), diz pozisyonu (genu varum, genu valgum, genu rekurvatum, fleksiyonda sabit, düz, Q açısı), bacak uzunluğu farkı, tibial kıvrılma (internal, eksternal, wnl) sağ ve sol olmak üzere değerlendirilir.

Kas gücü;

- Dorsifleksiyon (tibialis anterior/ peroneal),
- Baş parmak ekstansiyonu (ekstansör hallusis longus/ tibial)
- Baş parmak fleksiyonu (fleksör hallusis longus/ tibial)
- İnversiyon (tibialis posterior/ tibial)
- Eversiyon (peroneus longus/ superior peroneal)
- Plantar fleksiyon (gastro/ soleus)
- Abduksiyon ve adduksiyon yapan kasların gücü sağ ve sol olmak üzere değerlendirilir.

Kas kuvveti değerlendirilirken;

0-Felç,

- 1- Kasta kasılma var,
- 2- Kas hareketi azalmış,
- 3- Kas hareketi tam, direnç yok,
- 4- Kas hareketi tam, direnç zayıf,
- 5- Kas hareketi tam, direnç tam olarak belirtilir.

İleri testler olarak; diyapozon yardımıyla vibrasyon testi, mini doppler testi, ayak bileği-kol indeksi, biyo/nöroteziyometre testi, ayak grafileri, ayakkabı uygunluğuna yönelik değerlendirme formu uygulanır.

Değerlendirmelere göre konsültasyonlar ve risk kategorisi belirlenir. Sonrasında kişiye uygun olan tedavi planı belirlenir ve öneriler sunulur.

Yapılan işlemler şunlardır;

- Hipertrofik tırnak bakımı,
- Nasıra yönelik uygulamalar,
- Batık tırnağa yönelik uygulamalar ( tırnak teli),
- Kalın/çatlak topuğa yönelik uygulamalar,
- Ayak bakımı,

- Yürüme analizi yapımı
- Tabanlık uygulaması,
- Podosken,
- Pansumandır.
- Hastaya ve yakınlarına verilen eğitimler;
- Diyabet eğitimi
- Ayak bakımı eğitimi
- Ağırılığın kontrolü,
- Yaşam tarzı değişiklikleri,
- Uygun çorap,
- Uygun tabanlıktır (10).

Ayağın ayrıntılı olarak muayenesi yapılmaktadır Yapılan muayenelerin ardından risk kategorisi belirlenerek süreç planlanmaktadır.Sonrasında gerçekleşen işlemler kişiye özel olarak oluşacak veya oluşmuş diyabetik ayak risk faktörlerini kontrol altına almaya ya da tamamen ortadan kaldırmayı amaçlayan uygulamalardır (Şekil 1) (10,23,24).

Tedavinin sürecinde diyabetik ayakta değerlendirmede sınıflandırma önemli bir yere sahiptir. Günümüzde kullanılmaya devam eden PEDIS (10) ve Wagner (25) sınıflamaları podolojik muayenede değerlendirmeye destek olarak kullanılmaktadır.

### AYAKLARIN DERMATOLOJİK MUAYENESİ

Değerlendirmede ayak, ayak parmakları, ve ayak parmak aralarında inspeksiyonuna yer verilmelidir. Kallus varlığı, tırnak deformiteleri, paronişya (tırnak iltihabı) kaydedilir. Her iki ayak arasındaki ısı farklılıkları ülser ya da vasküler hastalıkların habercisi olabilmektedir (10, 26). El sırtı ile her iki ayağı bilek seviyesine kadar olan kısım değerlendirilir. Isıda azalma veya artış bazı durumlar için açıklayıcıdır. Arter dolaşım yetersizliği ve enfeksiyon bu değerlendirme yardımı ile belirlenebilir (26,27).

Soluk ve siyonitik deri iskemiyi belirtir.Isı değerlendirmesine göre nöropatik ve iskemik ayak durumu belirlenebilir. Nöropatik ayak kuru görünümlü ve sıcaktır, iskemik ayak ise soğuktur (27- 29). Ayak bileği ve parmak uçlarında dahil olarak ayak deri rengi değerlendirilmelidir.

Diz altından ayak sırtına kadar olan bölgede ödem ve atrofi bulguları volüm değerlendirmesinde önemlidir (10,26-29).

Deride terleme kaybı nedeniyle kuruluk olabilir.Cilt hidrasyon eksikliğinin ya da bir mantar enfeksiyonunun habercisi olabilir(30). Ayakta meydana gelen deformiteler ayak tabanında basınç değişimlerine yol açabilir (31). Basıncın aşırı artışının bulunduğu yerlerde nasır, nasıra bağlı cilt altı

kanamaları, deride kuruluğa veya diğer sebeplere yönelik çatlaklar ve osteomyelit oluşabilir (32).

Mantar enfeksiyonu oluşumu olup olmadığı ayak parmak aralarına bakılarak, tırnağın düz veya yuvarlak olarak kesimi, tırnak batması, paronişi, deri de renk değişimi, ülserleşme, nasır, bül, maserasyon, distrofi, tırnak yapısı (onikomikoz,onikokriptoz) değerlendirilmelidir. (6,33).

### AYAKLARIN KAS-İSKELET DEĞERLENDİRMESİ

Kas iskelet muayenesi, ayak-ayak bileği normal eklem hareket açıklığının, kas kuvvetinin ve ayakta görülen deformitelerinin değerlendirmesini kapsamaktadır. Diyabete bağlı olarak gelişen *pes planus*, *pes kavus*, *pes ekinus*, çekiç parmak, pençe parmak, *halluks valgus*, *halluks limitus* gibi ayak deformiteleri değerlendirilmelidir (26,27,34).

Ayak deformite ve kallus oluşumunu hızlandıran ana faktörlerden biri kas kuvvetinde meydana gelen azalmadır. Yüksek plantar basınç altındaki metatarsalların plantar distal başı ve topuk gibi kemiksi bölgelerde oluşmuş kallusların diyabetik ayağa yönelik olduğu düşünülmektedir (34,35).

### AYAKLARIN NÖROLOJİK DEĞERLENDİRMESİ

Diyabetli bireyler nöropati bulguları yönünden sorgulanmalıdır. Duyu kayıplarının sebep olduğu etkenler sonucu

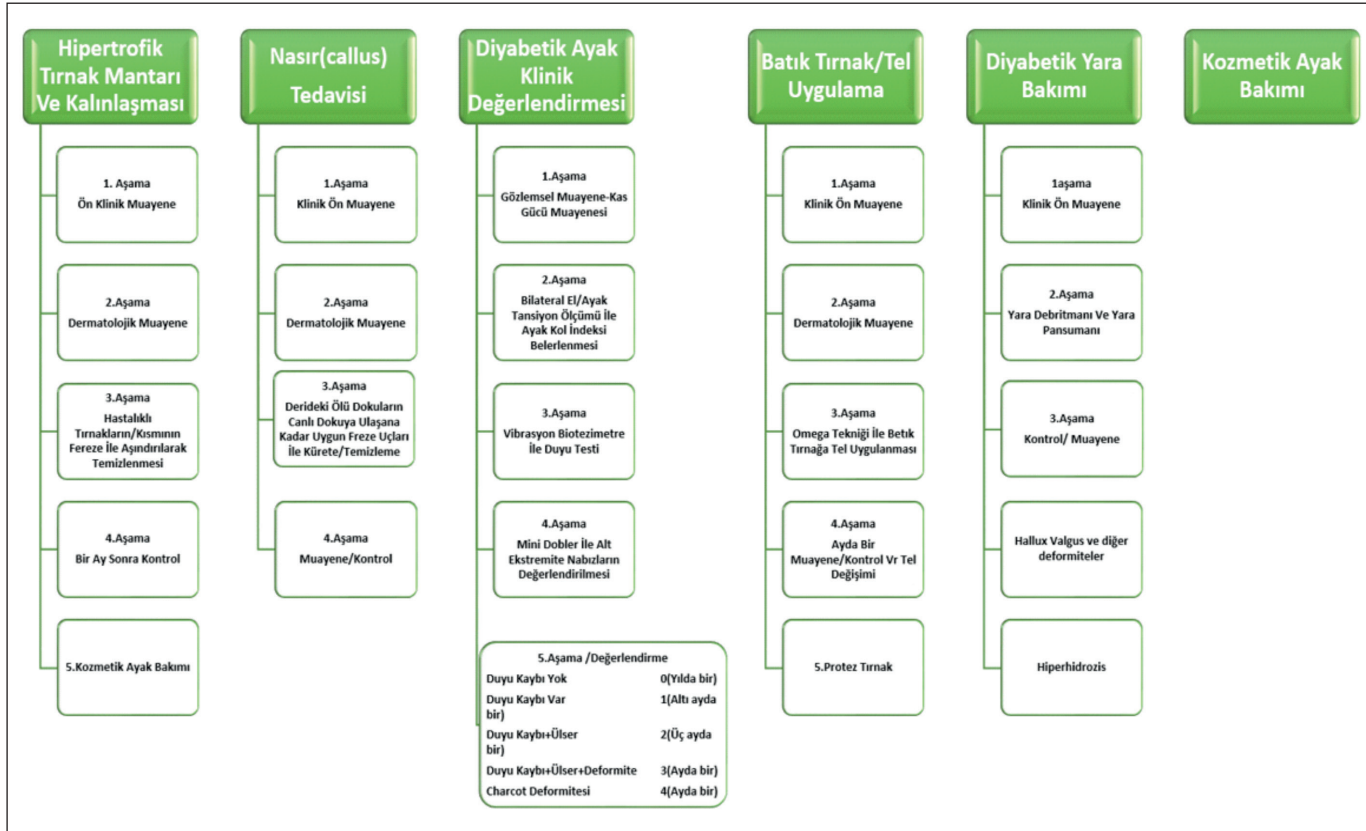
yara oluşumu hızlanabilir. Koruyucu duyu ince, orta ve kalın liflere yönelik kullanılan önemli testler sıralanmıştır;

Semmes-Weinstein testi, Diyapo- zon Testi, Bio/nöroteziyometre, Pinpirik Testi,Aşıl refleksi testidir.

### Semmes-Weinstein testi (10 gr Monofilament)

Basınç duyusunu test eder. Periferik sinir hasarı nedeniyle duyu kaybı “Semmes-Weinstein” monofilamentleri ile 5,07 naylon monofilament, 10 gr kuvvet uygulandığında eğilecek şekilde koruyucu duyu değerlendirilir. Basınç, ayak plantar ve dorsal noktalarına uygulanır. Monofilamentin kalluslu alanlara uygulanmasından kaçınılmalıdır. Kalluslu bölgede bu uygulamanın yapılması hatalı değerlendirmeye yol açabilmektedir. (10,36).

Hastaya ilk olarak başka bir bölgesinde monofilament 10 gr kullanımını gösterilmelidir. Uygulama ayağa yapılırken hasta gözü kapalıyken yapılmalıdır. Monofilament basınç uygulayarak (C harfi görünümüne gelene kadar) ayağın belli bölgelerine dokundurulur. Basınca yönelik “Evet/ Hayır” olarak cevap yanıtlaması beklenir. Eğer duyu kaybı varsa bölge negatif olarak işaretlenir. Değerlendirme sonucunda koruyucu duyu kaybı olup olmadığı belirlenerek monofilament test formuna kaydedilir.



Şekil 1: Podoloji polikliniği ayağın klinik değerlendirmesi ve girişimsel işlemler akış şeması.



### Vibrasyon Eşiği Testleri

Diyapozon ve Bio/nöroteziyometre derin duyu liflerinin değerlendirilmesinde kullanılmaktadır.

#### Diyapozon Testi (128 Hz)

Maliyeti düşük ve uygulama kolaylığı sağlayan bu test vibrasyonu değerlendirmek amacıyla kullanılmaktadır. (30). Her iki ayak başparmağı üzerinde test edilerek muayene eden kişi parmağın üzerine yerleştirdiği diyapozonu tutarken hissettiği an kaydedilir. Titreşim hissinin algılanmaması nöropati belirtisidir. Hastanın bu hissi önceden tecrübe edebilmesi için bilek bölgesinde ayrıca dirsek veya klavikula bölgesinde de uygulama yapılabilir. Uygulama yapılacağı zaman birinci parmak distal falanksın dorsal bölgesindeki kemik üzerine dik olarak aynı basınçta en az iki kez uygulanır. Bir uygulama titreşim vermeden yapılarak hastanın cevabı sorgulanır. Üç değerlendirilmeden en az ikisine verilen doğru yanıt pozitif olarak, en az ikisine verilen yanlış yanıt ise negatif olarak (ülserasyon riski yüksek) sonuçlandırılır. Daha proksimalde (malleol, tibial tüberkül) test tekrarı vibrasyon hissi olmadığında uygulanır.

#### Biyo/nöroteziyometre

Birinci parmağa prob ile uygulama yapılır. Titreşim gönderimi uygulamadır. Biyoteziyometre değer aralığı 0-50 voltur. Yaşa göre farklı ölçüm değerleri gösterebilir. 30-40 volt üzerindeki değerler nöropatik ülser oluşumunda riskli gruptur (37,38).

#### Pinpirik (Pinprick) Testi

İğne yardımıyla halluks dorsalinden tırnak proksimaline basınç oluşturulur, iğne basıncının his kaybı olumsuz olarak değerlendirilir (39,40).

#### Aşil refleksi

Aşil refleksi hasta sırt üstü yatarken bacağı dizden fleksiyona alıp dış rotasyona çevirir. Refleks muayenesini yapacak kişi bir eliyle refleks çekiciyi tutarken diğer elini de hastanın ayak tabanına koyar ve ayak bileğini hafifçe dorsal fleksiyona getirip aşil tendona refleks çekici ile vurur. İkinci olarak aşil refleksi muayenesi şöyle yapılır. Muayene edilecek kişi dizlerinin üstünde yatak üzerinde durur. Hastanın ayakları yatak dışında olacak şekilde hasta pozisyonlanır. Ayak bilekleri serbest şekilde yatak dışında durur. Bu pozisyonda hastanın aşil tendonuna vurulur. Aşil refleksi testi sırasında hastadan beklenen cevap ayak bileğinin plantar fleksiyon hareketidir. Refleksin yokluğu ayak ülser risk artışı ile ilişkilidir (41-43).

### AYAKLARIN VASKÜLER YAPISININ DEĞERLENDİRİLMESİ

Diyabetik ayak vasküler yapılar da bazı anormalliklere neden olmaktadır. Bunlar ilerleyen zamanlarda dolaşıma, gittikçe büyüyen yaralara ve amputasyonlara neden olmaktadır. Ayağın cilt yapısındaki bozukluklar değerlendirilmez. Bunlar; cilt rengi, cildin incilmesi, cilt cilt ısı, ayak nabız yokluğu, yüzeysel ve derin, arteriyel, lenfatik venöz yapılar gibi vasküler hastalıklara neden olabilecek durumların değerlendirmesi yapılmalıdır (34,44).

Muayenede vasküler yapıların değerlendirilmesi palpasyonla distalden proksimale dorsalis pedis ve tibialis anterior dan ayak nabız kalitesi ayrıca ayak nabız dolgunluğu değerlendirilir (45,46).

Sonografik doppler yöntemi, ayak bileği/kol indeksi, ve transkütanöz oksijen basınç ölçümleri de vasküler yapıların değerlendirilmesinde önemli yere sahiptir.

Kıllanmanın belli bölgelerde azalması da vasküler yapılar da ki yetmezliğe bir işaret olabilir.

#### Doppler Ultrasonografi (DUS)

Periferik arter hastalıklarının tanı, klinik değerlendirme, tedavi planlama ve takibinde çok büyük önem taşıyan görüntüleme yöntemidir. Son yıllarda alt ekstremitenin proksimal büyük damarlardaki kan akımının incelenmesinde ultrasonografi görüntüleme sistemlerindeki gelişmeler ve Doppler tekniğindeki ilerlemeler DUS'u periferik arter hastalığının incelenmesinde ilk tercih edilecek radyolojik tekniği haline getirmiştir. Arterin çapı, duvar yapısı, iç yüzeyi, lümen içi ekojenitesi, duvar düzensizlikleri ve bunların nitelikleri tanımlanır (46).

#### Ayak Bileği-Kol İndeksi ('Ankle Brachial Index', ABI)

Tibialis posterior basıncının brakial arter basıncına bölünmesi ile hesaplanmaktadır (47,48). Normal değer 1'e yakındır. Periferik arter hastalığı tanısında indeks önemli bir yere sahiptir. Bu değerlendirme sonuçlarına bakıldığında diyabetik hastalarda daha yüksek basınç indeksleri ortaya çıkmıştır. ABI oranının 0,7 ye düşmesi kladikasyon, 0,4 te iskemik istirahat ağrısı, 0,1 ve 0,3 değerlerde yara iyileşme bozukluğu ve doku nekrozunun ortaya çıkabileceği belirtilmiştir.

Ayak Baş Parmağı-Brakial İndeks (TBI) ABI'nın yeterli olmaması durumunda ölçülebilir. TBI'nın >0,70 veya yara ya yakın bölgedeki transkütan oksijen basıncı (TcPO2)>40 mmHg olması arteriyel akım yetersizliğini belirtir (49).

## AYAKLARIN KAS KUVVETİNİN DEĞERLENDİRİLMESİ

Ayak dorsal ve plantar fleksörlerin, invertörlerin ve evertörlerin kuvveti, bu kaslara yönelik direnç uygulamasındaki kasın durumu, normal eklem hareket açıklık değerleri ölçülür (50).

Kasın kuvvet değerlendirmesi sıfır ve beş arasındaki sayılarla belirtilir;

- 5= Normal,
- 4= Kas normal hareketini yapmakta, dirence karşı hareketi yapamaz,
- 3= Kas normal eklem hareket açıklığını tamamlayarak sadece yer çekimine karşı hareketi yapar,
- 2= Kas sadece yer çekimi kaldırıldığında hareketi gerçekleştirir,
- 1= Kasın hareketi sadece palpasyonla hissedilir,
- 0= Kasta hareket ortaya çıkmaz.

Kas kuvvetinin değerlendirilmesinde deformite, kontraktür gibi hareket kısıtlılığına ve ayrıca ağrıya neden olabilecek faktörler not alınmalıdır (50).

## AYAKLARIN DEFORMİTELERİNİN DEĞERLENDİRİLMESİ

Kaslarda gözlenen kuvvet kaybı ve nöropatiye bağlı tutulum nedeniyle oluşan atrofiler bazı deformitelere zemin hazırlamaktadır. Bu deformiteler; pes planus, pes cavus, pes ekinus, çekiç parmak, pençe parmak, halluks valgus, halluks rigidusdur. Ayak deformitelerinin varlığı değerlendirilmelidir (34,50).

Sık karşılaşılan deformiteler; pençe parmak (claw toe), çekiç parmak (hammer toe), tokmak parmak (mallet toe), kıvrık parmak (curly toe), pes planus, pes cavus, halluks valgus, halluks rigidus, Charcot ayak, travma ve cerrahilere bağlı deformiteler olarak sıralanabilir (51-53). Oluşmuş olan deformiteler ayak tabanındaki basınç alanlarında değişikliklere yol açar. Aşırı basınç kallus ve ülserleşmeyi beraberinde getirir. İleriki süreç kronikleşmiş ülser yarasına zemin hazırlar (52,53).

## AYAKKABI UYGUNLUĞUNUN DEĞERLENDİRİLMESİ

Hastanın her gün giydiği ayakkabı ve ayağa olan uygunluğuna bakılmalıdır (54,55). Değerlendirmede ayakkabının yeniliği, türü, temizliği, ayağa olan uygunluğu önemli yere sahiptir. Özel hazırlanmış ayakkabılar ülserleşme ve amputasyonu azaltır. Ayakkabı iç tabanlığı ayda bir değiştirilerek ayakkabı içi kontrol edilmelidir. Ayakkabı genişliği ayağın

genişliği dikkate alınarak ayarlanmalı, ayağı tam kavrayacak şekilde olmalıdır. Terlik ya da sandalet tipi ayakkabılar ve ayağın hareketini kısıtlayan dar, sivri, yüksek topuğa sahip ayakkabılar kullanılmamalıdır.

## BAROPODOMETRE İLE AYAKLARIN ANALİZİ

Baropodometreler; bir platform zemin üzerine basınç ve alan sensörlerin yerleştirilmesi ile dizayn edilmektedir. Bu sensörler üzerine basınç uygulandığında küçük çaplı deformasyonlar elektriksel iletkenliğin artmasına neden olmaktadır. Bilgisayar yazılımı tarafından plantar basınçlar farklı renk tonları ile gösterilmektedir. Statik plantar basınç analizinde genellikle en yüksek basınçlı alan kırmızı renkte gözlemlenirken en düşük basınçlı alanlar ise yeşil renkte gösterilmektedir. Temas etmeyen kısımlar siyah bir arka plana sahiptir. Dinamik plantar basınç analizinde; yürüyüşte statik duruş fazı ve çift destek fazı esnasında ayağın yere uyguladığı basıncın objektif bir şekilde ölçülmekte ve karşılaştırması sağlanmaktadır (56,57).

Hastanın ortalama salınım hesaplaması olarak ifade edilen ortostatik değerlendirme için hastadan basınç plakası üzerinde ayakta durması ve 5-10 saniye boyunca doğal ve rahat bir konumda kalması istenir. Daha sonra hastadan, dinamik test için yürüyüş yolu boyunca yürütmesi istenir. Hasta temas ettiği andan yürüyüş yolunu terk edene kadar geçen süre boyunca veri toplanır. Herhangi bir yürüyüş ya da denge bozukluğu olup olmadığının belirlenmesi için bu inceleme birçok kez tekrarlanır. Özel yazılım yardımıyla bu verilerin analiz edilmesi mümkün olur. Kişinin eğer bası ya da denge vb. bozuklukları varsa bu bozukluklar direkt ortaya çıkar. Ayak analizinde temel amacın koruyuculuk ve ikincil amacın nedene yönelik çözüm üretmek olduğu unutulmamalıdır (58).

## PLANTAR BASINÇ ANALİZİ VE POSTÜRAL SALINIM

Podobarografik cihazlar sayesinde plantar basınç analizi objektif olarak gerçekleştirilir. Uygulanan tedavinin etkisinin incelenmesi ve ayağın plantar basınç değerlendirme lerinin yapıldığı sistemdir (58,59).

Obezite ve Diyabet Uygulama ve Araştırma Merkezimizde bilgisayarlı ve sensörlerin bulunduğu platforma sahip bir podobarografik ölçüm cihazı (Diagnostic Support-DIASU, Rome, Italy- Ultrasensor 3D baropodometro con 7 sensori cm2 ) kullanılmaktadır. Bu cihaz; suni deri kaplama ve Windows 7® 25 64-bit ,cm2 'de 7 sensör, tarama frekansı minimum değer 30 fps maksimum değer olarak 200 fps'dir. Genişliği 50 cm ve uzunluğu 2m, görüntü detay boyutu 262.144 sensöre kadar olan özelliklere sahiptir. (60).

Statik ve dinamik olarak iki şekilde analiz yapılabilmektedir.

### Statik Plantar Basınç Değerlendirilmesi

Statik plantar basınçların analizi pedobarografik platformda ayakta kollar gövdenin her iki yanında dik sabit duruş pozisyonunda değerlendirilir.

Statik değerlendirmede ayak plantar bölümündeki basınç anakiz edilir, bunun sonucunda; kişinin ön, orta ve arka ayağın maksimum basınç değerleri, toplam basınç, tek bir ayakta toplam basıncın ön, orta ve arka ayak bölümü yüzdeleri, toplam temas alanı değerleri ölçülmektedir. Ayrıca ayağın plantar yüzündeki değişiklikler ve ayak deformiteleri incelenmektedir (60-64).

### Dinamik Plantar Basınç Analizi

Dinamik plantar basınçların analizi; bireyler normal hızda yürürken sensör alanı 2 m ayrıca 3 m yürüyüş mesafesi olan pedobarografi cihazı ile yapılmaktadır. Her bireyin üç tam tur (altı tur) yürütülmesiyle ortalama sonuçlar hesaplanmaktadır. Bu analizde maksimum ve ortalama basınç, ön-orta ve arka ayak basınç alanı ve ağırlık yüzdesi ölçülmektedir. Aynı zamanda yürüşün zaman-mesafe parametrelerinden ise; akselerasyon ve deselerasyon ivmesi, adım genişliği, duruş-çift destek ve sallanma süresi ile kadans ölçülmektedir.

### Postural Salınım Analizi

Stabilometrik pedobarografik değerlendirme statik postural salınım analizi için; kollar gövdenin yanında gevşek, ayaklar 30 derecelik pozisyonda 50 cm x 50 cm boyutundaki platformda, gözler açık ve kapalı iken 51 saniye dik duruşta ve ayakta yapılmaktadır. Bu ölçüm; elips yüzey alanı, salınım yolu uzunluğu ve ortalama hızları göstermektedir.

### Postür

Statik postür ve dinamik postür olarak iki gruba ayrılır. Kas, kemik ve eklemlerin koordineli bir şekilde olan ilişkisi postürün oluşumunu sağlar. Doğru postür kişinin yaşam kalitesini arttırmaktadır (60-64).

### Statik Postür

Kasların eklemleri stabilize etmek için izometrik olarak kasıldığı ve ortaya hareket ve enerjinin çıkmadığı duruş şeklidir.

### Dinamik Postür

Enerji harcanan ve kas kontraksiyonlarının açığa çıktığı, aktif olan postürdür.

### PODOSKEN (PODOSCANER)

Podosken ile ayak numarası, longitudinal ark yüksekliği, ayak uzunluğu, metatarsal genişlik, orta ayak uzunluğu, lateral genişlik, topuk genişliği, topuk uzunluğu, topuk çev-

resi, ayak açısı subtalar eklem orta açısı, subtalar eklem lateral açısı değerlendirilebilmektedir (63).

### ÜÇ BOYUTLU (3D) YAZICI İLE KİŞİYE ÖZEL TABANLIK VE ORTEZ TASARIM VE ÜRETİMİ

Üç boyutlu yazıcı teknolojisi yardımıyla üretilmiş ürünler sağlık ve medikal alanlarda kolaylık sağlamaktadır. Kişiyi özel özellikle ortez gibi ürünlerin üretiminde kolaylaştırmıştır (65). Kişiyi özel olan sağlık ürünlerinin yapımında özelleştirilmiş cihazlar önemli bir yere sahiptir. Farklı boyutlarda ayak, ayak bileği ve farklı tipte ayak deformitelerinde tabanlık kullanıcının ayağına en uygun şekilde üretilmelidir.

Diyabetli hastalarda kişiyi özel üretilen tabanlıkların ayak tepe basıncını ilk anda %25 düşürdüğü ve bir yıl sonunda da %6'dan daha fazla düşürdüğü belirlenmiştir (66). Bu durum göz önünde bulundurulduğunda CAD-CAM (bilgisayar destekli tasarım ve bilgisayar destekli imalat) ve üç boyutlu yazıcılar kişiselleşmiş biyomedikal cihaz üretiminde öne çıkmaktadır.

### Bilgisayarlı Yürüme Analizi ve Tabanlık Tasarımı

Yürümenin tanımını ve yorumlanmasını sayısal olarak ifade eden objektif olarak belirten analiz yürüme analizidir. (67). Objektif olarak yürüme analizini gerçekleştiremeye yardımcı programlar bulunmaktadır. Bilgisayar destekli programla yürüme esnasında kişinin boy ve vücut ağırlığı değerleri kaydedilerek yere basması istenmektedir. Uygulanmış olan basma (temas) kuvvetleri, sensörlerin yardımı ile değerlendirilir ayrıca normal yürüme sonuçları ile karşılaştırılır. Yürüme analizinden elde edilen görsel değerlendirilir. Program ayak tabanını iki kısma bölerek ön ayak ve arka ayak şeklinde değerlendirir dikten sonra hastanın içe basma, dışa, basma, topuk bölgesinde anormal basınç artışı gibi problemleri ortaya çıkarılmaktadır. İdeal basma ile analizde ortaya çıkan basma bölgeleri ve yük dağılımı, karşılaştırılıp veriler elde edilir. Kişinin statik ve dinamik analizleri değerlendirilerek yük dağılımına göre özel tabanlık kullanımına yönelik değerlendirmesinin yapılması gerekmektedir.

Yürüme analizinde ortaya çıkan verilerin yorumlanması kişiler tarafından yapıldığı için değişkenlik gösterebilmektedir. Bu nedenle yorum ve karar verme süreçlerinde uzman kişiler yer almalıdır. Bu analizlerde ayrıca klinik süreçlerde yardımcıdır (67).

Ayağın plantar basıncına, yük azaltma ve arttırmada yardımcı eşit basınç dağılımı sağlamaya yarayan ayakkabı içine yerleştirilebilen tabanlıklarda bulunmaktadır. Ayakkabı ve ortezle kullanılan tabanlıklar uyum sağlamalı ve çocuklarda kullanım sırasında aktif egzersizler de yapılarak destek sağlanmalıdır (68). Tabanlık üretiminde yerleştirilen ilavelerin yüksekliğinin yanında çalışılan malzeme sertliği de oldukça

önemli bir yere sahiptir. Bireylerin vücut ağırlığı, deformite seviyeleri, aktivite düzeyleri, ayak postürü ve fonksiyonları vb. tüm özellikleri göz önünde bulundurularak malzeme seçimi yapılmalıdır. Yapılan çalışmalarda genellikle düşük ısı termoplastik sınıfından olan yüksek ve orta dansiteli poliüretan veya Etil Vinil Asetat tercih edilenlerden iyi sonuçlar alınmıştır (69). Maliyet hesabı açısından bakıldığında CAD-CAM yöntemi ile tabanlık yapımı geleneksel yöntemle göre daha maliyetlidir. Fakat bu yöntemde uygulayıcıya ait faktörler elimine edildiğinden daha güvenilir ve bireysel ihtiyaçlara daha uygun tabanlıklar ortaya çıkmaktadır. Bu yüzden ne kadar maliyetli olsa da kullanım alanının zamanla yaygınlaşacağı öngörülmektedir.

### PODOLOJİ POLİKLİNİĞİNDE KULLANILAN AYAĞIN KLİNİK DEĞERLENDİRMESİ VE GİRİŞİMSSEL İŞLEMLER

#### Hipertrofik Tırnak Mantarı ve Kalınlaşması Tedavisi

Tedavi beş aşamadan oluşmaktadır. Bunlar sırasıyla; ön klinik muayene, dermatolojik muayene, hastalıklı tırnakların/kısının freze ile aşındırılarak temizlenmesi, bir ay sonra kontrole çağırma, kozmetik ayak bakımının yapılmasıdır.

#### Nasır (Kallus) Tedavisi

Tedavi dört aşamadan oluşmaktadır. Bunlar; klinik ön muayene, dermatolojik muayene, derideki ölü dokuların canlı dokuya ulaşana kadar freze uçları ile kürete/temizleme, muayene/kontrol yapımıdır.

#### Diyabetik Ayak Kinik Değerlendirmesi

Değerlendirme kullanılan yöntemler; gözlemsel ve kas gücü muayenesi, ayak kol indeksi belirlenmesi, duyu testi vibrasyon biotezometre ile, mini dobler ile alt ekstremitte nabız değerlendirilmesi, duyu kaybı yoksa yılda bir, duyu kaybı varsa altı ayda bir, duyu kaybı ve ülser varsa üç ayda bir, duyu kaybı ülser ve deformite varsa ayda bir, charcot deformitesi varsa ayda bir muayene edilmelidir.

#### Batık Tırnak/Tel Uygulama

Uygulama dört aşamadan oluşmaktadır. Bunlar, klinik ön muayene, dermatolojik muayene, omega tekniğinin batık tırnağa uygulanması, ayda bir muayene/kontrol tel değişimi, protez tırnak uygulanmasıdır.

#### Diyabetik Yara Bakımı

Yara bakımı tedavisi üç aşamadan oluşmaktadır. Bunlar, klinik ön muayene, yara debridmanı ve yara pansumanı, kontrol/muayene (halluks valgus ve diğer deformiteler, hiperhidroz) yapılıdır.

#### Kozmetik Ayak Bakımı

Kozmetik ayak bakımı uygulamaları; ayak masajı, ayak peelingi, ayak topuk bakımı (topuk törpüleme işlemi), ayak tırnaklarını kesme ve törpüleme, ayak bakımı parafin, ayak banyosu, oje uygulama, ayak maskesi, kuru pedikür işlemi, pedikür işlemidir (10,23,24).

### DİYABETİK AYAKTAN KORUNMAK İÇİN HASTA EĞİTİMİ İLKELERİ

Diyabetik ayak hastaya eğitim verilerek önlenilecek bir komplikasyondur. Risk gruplarına göre düzenli ayak muayenelerinin yapılması, hastaların ayak sağlığına ve hijyenine dikkat etmesi ve uygun bir ayakkabı seçilmesi diyabetik ayak oluşmasını %50 oranında azaltmaktadır. Diyabetik ayak yaralarında üçüncül korunmanın hedefleri ise diyabete bağlı komplikasyonların, yaşam kalitesini bozacak kalıcı organ kayıplarının en aza indirilmesidir. Hasta, yaşam kalitesini bozacak veya azaltacak organ fonksiyon kayıpları meydana geldiğinde rehabilitasyon ile kendine yetecek bir birey haline getirilmelidir (70,71).

Diyabetik ayakta korunmak için verilen eğitim sadece hastayı değil hasta yakınlarını da kapsamalıdır. Diyabetik ayakta korunmanın temeli iyi bir metabolik kontrol sağlamak ve hastanın sağlıklı yaşam davranışlarını sürdürebilir hâle getirmesidir. Hastaya ayak bakımı ve korunma konusunda iyi bir eğitim verilerek diyabetik ayakta korunması sağlanmalıdır (72,73).

Eğitimin temellerini aşağıdaki konuları kapsamalıdır:

- Hastanın her gün kendi kendine veya yapamıyorsa bir yakını tarafından ayak muayenesi yapılmalıdır. Herhangi bir kızarıklık, şişlik, kesi, tırnak deformiteleri açısından değerlendirilmelidir.
- Hasta her gün ayaklarını ılık su ve sabun ile yıkamalıdır.
- Tırnaklar düz bir şekilde kesilmelidir. Tırnaklarda mantar, tırnak batması ve nasır gibi durumlar olursa mutlaka sağlık kuruluşuna başvurulmalıdır.
- Ayak derisinin çatlamasını önlemek için mutlaka nemlendirici krem, losyon kullanılmalıdır.

Mantar enfeksiyonunu engellemek amacıyla parmak aralarına nemlendirici sürülmemelidir.

- Pamuklu ve dikişsiz çoraplar kullanılmalıdır. Lastik kısımları ayağı sıkılmamalıdır.
- Ayağı ısıtmak için ısı kaynakları kullanılmamalıdır.
- Çıplak ayak ile ayakkabı giyilmemeli ve yürüyüş yapılmamalıdır.



- Uygun ayakkabı seçimi sağlanmalı ve ayakkabıyı giymeden önce mutlaka içi kontrol edilmelidir.
- Kan akışını sağlamak için ayaklar 2-3 saatte bir yukarı kaldırılmalı ve ayak egzersizleri yapılmalıdır.
- Kas hareketlerini güçlendirmek için beş dakika boyunca ayak topukları ve ayak bileği hareket ettirilmelidir (70,71).

## SONUÇ

Diabetes mellituslu hastaların ayak riskleri düzenli muayenelerle tamamlanmalıdır. Risk kategorilerine göre de podolojik işlemler, tanı, tedavi ve takipler yapılmalıdır.

Diyabetik ayak risk kategorisi ve değerlendirme aralıkları aşağıda belirtildiği gibi uygulanmalıdır;

Kategori 0; ülser riski çok düşüktür, koruyucu duyu kaybı yoktur, periferik arter hastalığı yoktur, muayene sıklığı yıllıktır.

Kategori 1; ülser riski düşüktür, koruyucu duyu kaybı veya periferik arter hastalığı vardır, muayene sıklığı 6-12 aydır.

Kategori 2; ülser riski ortadır, koruyucu duyu kaybı ve periferik arter hastalığı vardır ya da koruyucu duyu veya periferik arter hastalıklarından birine eşlik eden deformite de gözlenir, muayene sıklığı 3-4 aydır.

Kategori 3; ülser riski yüksektir, koruyucu duyu kaybı veya periferik arter hastalıklarına eşlik eden ülser öyküsü, amputasyon (minör/majör), son dönem böbrek yetmezliği rahatsızlıklarından en az biri vardır, muayene sıklığı 1-3 aydır (71).

Endokrinoloji ve Metabolizma Hastalıkları Bilim Dalı koordinasyonu ile Enfeksiyon Hastalıkları ve Klinik Mikrobiyoloji, Plastik ve Rekonstrüktif Cerrahi, Dermatoloji, Kalp ve Damar Cerrahisi, Ortopedi ve Travmatoloji, Fiziksel Tıp ve Rehabilitasyon, Diyagnostik ve Girişimsel Radyoloji Anabilim Dalları tarafından tanı, tedavi ve takipler yapılmaktadır. Diyabetik ayak sorunlarına yönelik Diyabetik Ayak Konseyinde alınan kararlarla ve konsültasyonlarla hızlıca hareket planı ve yol haritası oluşturulmaktadır. Gerekirse yatarak multidisipliner tedaviler uygulanmaktadır.

Diyabetik ayak oluştuğunda genel tedavi ilkelerini ülser varsa yara debridmanı, yara bakımı, enfeksiyonun kontrolü, lokal basıncın kaldırılması, sigaranın kesilmesi, beslenmenin düzenlenmesi, yaşam tarzında değişiklikler, hipergliseminin tedavisi, periferik arter hastalığının tedavisi, eşlik eden hastalıkların tedavisi, hastaya göre hiperbarik oksijen tedavisi, negatif basınçlı yara tedavisi, modern yara bakım ürünleri ve büyüme faktörlerinin gerektiğinde hastaya göre kullanımı oluşturmaktadır. Podoloji polikliniklerinde transkutan

doku oksijen basınç ölçer cihazı da ayak değerlendirmelerine eklenebilir. Ortez protez ve tabanlılık yapımı için merkezde ayrı bir bölüm bulunmaktadır. Bu şekilde oluşmuş ve oluşabilecek deformiteler engellenir ve kontrol altında tutulmaktadır. Ancak yara oluşmasını engellemek için hastanın eğitimi, ayak sağlığının podolojik açıdan değerlendirilmesi ve koruyucu işlemler öncelikli ve temel hedef olmalıdır.

Sonuç olarak diabetes mellitus belli komplikasyonlara sahiptir. Bu komplikasyonlardan kişi ve sağlık hizmetleri açısından maliyeti en yüksek olanı diyabetik ayaktır. Spesifik değerlendirmeler ve alanında uzman kişiler tarafından yapılan tedavi planı sayesinde bu komplikasyonlar kontrol altına alınarak oluşumlarına ve ilerleyişlerine engel olunmaktadır. Diyabetli hastaların oluşacak veya oluşmuş predispozan faktörlere yönelik değerlendirmeler için sıklıkla muayene olmaları gerekmektedir. Uzman ekiple diyabetiklerde tanı, tedavi, takiplerin içerisinde ayağa yönelik koruyucu diyabetik ayak eğitimi, ayağa yönelik bakım, kallus tedavisi, batık tırnak tedavisi, hipertrofik tırnak tedavisi, ayak basınç noktalarının belirlenmesi, ayakta yük azaltmaya yönelik uygulamalar, tabanlılık, cilt ayrıca tırnak bakımına dair önemli tedavilerin yer aldığı podolojik ve kişiye özel yaklaşımlar önemli yere sahiptir.

## Teşekkür

Yazarlar, Zonguldak Bülent Ecevit Üniversitesi Obezite ve Diyabet Uygulama ve Araştırma Merkezi faaliyetlerinin, podoloji alanında eğitim faaliyetleri, yapılan ve yapılacak araştırmalar ile sağlık hizmetlerinin ülkemize kazandırılması ve sürdürülmesinde emeği bulunan ve destek veren yönetime, akademik ve idari çalışanlarla hastalarımız ve yakınlarına teşekkür ederiz.

## Yazarların Makaleye Katkı Beyanı

Fikir: **Taner Bayraktaroğlu, Almina Durmuş**, Tasarım: **Taner Bayraktaroğlu, Almina Durmuş, Tuba Eser, Ülker Özdemir, Banu Kurban, Kübra Öçal**, Analiz ve Yorumlama: **Taner Bayraktaroğlu, Almina Durmuş, Ömercan Topaloğlu, Sakin Tekin, Tuba Eser, Ülker Özdemir, Banu Kurban, Kübra Öçal, Ebru Boz Uzaldı, Safiye Çatalçam, Seval Saruhan, Ömer Çiçekdağ, Zeliha Gökkaya, Ramazan Özdemir, Gizem Alarçin**, Literatür Taraması: **Taner Bayraktaroğlu, Almina Durmuş, Tuba Eser, Ülker Özdemir, Banu Kurban, Kübra Öçal**, Yazım: **Taner Bayraktaroğlu, Almina Durmuş, Almina Durmuş, Tuba Eser, Ülker Özdemir, Banu Kurban, Kübra Öçal**, Onay: **Taner Bayraktaroğlu, Almina Durmuş**.

## Çıkar Çatışmaları

Yazarlar içerisinde Editör Prof. Dr. Taner Bayraktaroğlu değerlendirme sürecini yönetmemiştir. Yerine Dergi Alan Editörleri görev almıştır. Yazı süreçleri sorumlu yazar Almina Durmuş tarafından sürdürülmüştür.

## Finansal Destek

Çalışmamız için herhangi bir finansal destek yoktur.

### Etik Kurul Onayı

Deneysel veya insan örneği çalışması olmadığından etik kurul oluru gerekmemiştir.

### Hakemlik Süreci

Kör hakemlik süreci ile yayınlanmaya uygun bulunmuş ve kabul edilmiştir.

### KAYNAKLAR

1. Türk Endokrinoloji ve Metabolizma Derneği (TEMĐ). Causes of diabetic foot ulcers. Diabetes Mellitus Çalışma ve Eğitim Grupları. Diabetes Mellitus ve Komplikasyonlarının Tanı, Tedavi ve İzlem Kılavuzu. 5. Baskı. Ankara: Türkiye Endokrinoloji ve Metabolizma Derneği; 2011;139-42.
2. Türk Diyabet Vakfı. 7. Bölüm Diyabetin Kronik Komplikasyonları. 7-20/7-26 Diyabetik Ayak. TURKDİAB Diyabet Tanı ve Tedavi Rehberi 2019, Armoni Nüans Baskı Sanatları A.Ş., İstanbul, 2019;119-128.
3. Dinçoğlu H. Birinci basamakta Diyabetes Mellitus'da Akılcı İlaç Kullanımı. Jour Turk Fam Phy. 2020;11(3):131-140.
4. Ekim M, Ekim H. Diyabetik ayak ülserlerinde etiyoloji ve tedavi. Van Tıp Dergisi. 2016;23(2):235-241.
5. Karacaer Z, Yalçın A, Gündüz HŞ, Artuk C, Demirkıran B, Filiz M, Gül HC, Şimşek K. Diyabetik ayak enfeksiyonu olan hastalarda amputasyon sıklığı ve amputasyonla ilişkili risk faktörlerinin belirlenmesi. Ankara Üniversitesi Tıp Fakültesi Mecmuası. 2021;74:30-35.
6. Saltoğlu N, Kılıçoğlu Ö, Baktıroğlu S, Oşar Siva Z, Aktaş Ş, Altındaş M. Diyabetik ayak yarası ve enfeksiyonunun tanısı, tedavisi ve önlenmesi: Ulusal uzlaşma raporu. Klinik Dergisi. 2015;28(1):2-34.
7. Zonguldak Bülent Ecevit Üniversitesi Obezite ve Diyabet Uygulama ve Araştırma Merkezi. Kalite Politikası. (<https://obdm.beun.edu.tr/obezite-ve-diyabet-uygulama-ve-arastirma-merkezi-kalite-politikasi.html>, Erişim Tarihi:29.01.2022).
8. Zonguldak Bülent Ecevit Üniversitesi Obezite ve Diyabet Uygulama ve Araştırma Merkezi Yönetmeliği. (<https://www.resmigazete.gov.tr/eskiler/2015/11/20151125-7.htm>, Erişim Tarihi: 29.01.2022).
9. The Association for the Study of Obesity. EASO-COMs Collaboration Center for Obesity Management. (<https://easo.org/com/zonguldak-bulent-ecevit-university-obesity-and-diabetes-research-and-application-center/>, Erişim Tarihi:29.01.2022).
10. Özdemir Ü, Kurban B, Bayraktaroğlu T. Diabetes mellituslu hastalarda podolojik açıdan ayak değerlendirmesi. Turk J Diab Obes. 2019;1:51-62.
11. International Diabetes Federation. Diabetes Atlas, 8th edition, <http://www.diabetesatlas.org/>. 2019.
12. Raspovic KM, Wukich DK. Self-reported quality of life and diabetic foot infections. J Foot Ankle Surg. 2014;53:716-719.
13. Peters EJ, Childs MR, Wunderlich RP, Harkless LB, Armstrong DG, Lavery LA. Functional status of persons with diabetes-related lower-extremity amputations. Diabetes Care. 2001;24:1799-1804.
14. Lavery LA, Armstrong DG, Murdoch DP, Peters EJ, Lipsky BA. Validation of the Infectious Diseases Society of America's diabetic foot infection classification system. Clin Infect Dis. 2007;44:562-565.
15. Ndosi M, Wright-Hughes A, Brown S, Backhouse M, Lipsky BA, Bhogal M, Reynolds C, Vowden P, Jude EB, Nixon J, Nelson EA. Prognosis of the infected diabetic foot ulcer: A 12-month prospective observational study. Diabet Med. 2018;35(1):78-88.
16. Tan TW, Shih CD, Concha-Moore KC, Diri MM, Hu B, Marrero D, Zhou W, Armstrong DG. Disparities in outcomes of patients admitted with diabetic foot infections. PLoS One. 2019;14(2):e0211481.
17. Uluslararası Diyabetik Ayak Çalışma Grubu (IWGDF) Diyabetik Ayak Korunma ve Yönetimi Pratik Rehberi (<https://iwgdfguidelines.org/wp-content/uploads/2020/10/Turkish-translation-IWGDF-2019-guidelines.pdf>, Erişim Tarihi:04.09.2022).
18. Nather A, Cao S, Chen JLW, Low AY. Prevention of diabetic foot complications. Singapore Med J. 2018;59(6):291-294.
19. Büyükkaya-Besen D, Bektaş B, Vatanserver Ö, Aydın N, Arda Sürücü H. Tip 2 diyabeti olan bireylere verilen eğitimin (sohbet haritasına dayalı) ayak bakım davranışlarına ve diyabetik ayak risk faktörlerine etkisi. Türkiye Klinikleri Cardiovascular Sciences 2018;30(2):58-68.
20. Kalaycı Ö, Açıkgöz B, Bayraktaroğlu T, Ayoğlu FN. Diyabetli hastaların ayak bakımı ve diyabetik ayak hakkındaki bilgi, tutum ve davranışlarının değerlendirilmesi. Turk J Diab Obes. 2020;2:98-107.
21. Eraydın Ş, Avşar G. Diyabetik ayak ülserinde fiziksel muayene ve hemşirelik bakımı. Anadolu Hemşirelik ve Sağlık Bilimleri Dergisi. 2019;22(4):303-309.
22. Eker Ö, Çelik S. Diyabetik ayak risk faktörleri. Türk Diyabet Hemşireliği Dergisi. 2021;1(1):17-22.
23. Sivrikaya SK, Erdem G. Kronik hastalıklarda yara bakımı. Balıkesir Sağlık Bilimleri Dergisi. 2019;8(2):99-104.
24. Biçer KE, Çelik S. Diyabetli hastalar için kapsamlı ayak muayenesi ve risk değerlendirmesi. Türkiye Klinikleri Journal of Nursing Sciences. 2016;8(1).
25. Karahan İ, Alp Ç, Çifci A, Karadeniz M. Diyabetik hastalarda ayak problemlerinin yönetimi ve vasküler patolojilere yaklaşım. Turk J Clin Lab. 2019;10: 422-425.
26. Boulton AJ, Armstrong DG, Albert SF, Frykberg RG, Hellman R, Kirkman MS, Lavery LA, Lemaster JW, Mills JL Sr, Mueller MJ, Sheehan P, Wukich DK; American Diabetes Association; American Association of Clinical Endocrinologists. Comprehensive foot examination and risk assessment: a report of the task force of the foot care interest group of the American Diabetes Association, with endorsement by the American Association of Clinical Endocrinologists. Diabetes Care. 2008;31(8):1679-1685.

27. Kravitz SR, McGuire J, Shanahan SD. Physical assessment of the diabetic foot. *Adv Skin Wound Care*. 2003;16(2):68-75; quiz A022-3.
28. Çetinkalp Ş. Diabetic foot treatment, education, follow-up. Tüzün M, Çetinkalp Ş, editörler. *Diyabetik Ayakta Deformiteler, Ülserler ve Parmak Gangrenleri; Diyabetik Ayak ve Tedavisi*. Ege Üniversitesi Tıp Fakültesi Yayını. 1. Baskı. İzmir: Grafmat Basım ve Reklam; 2005;49-59.
29. International Best Practice Guidelines: Wound Management in Diabetic Foot Ulcers. Wounds International, Assessing DFUs, A division of Schofield Healthcare Media Limited. London. UK. 2013;2-5. Available from: [www.woundsinternational.com](http://www.woundsinternational.com).
30. Frykberg RG, Zgonis T, Armstrong DG, Driver VR, Giurini JM, Kravitz SR, Landsman AS, Lavery LA, Moore JC, Schuberth JM, Wukich DK, Andersen C, Vanore JV; American College of Foot and Ankle Surgeons. Diabetic foot disorders. A clinical practice guideline (2006 revision). *J Foot Ankle Surg*. 2006;45(5 Suppl):S1-66.
31. Şahin M. Diyabetik ayak. *KSÜ Tıp Fakültesi Dergisi*. 2015;10(2):82-86.
32. Açar G. Diyabetik ayakta tedavi yaklaşımları ve Wagner sınıflamasının tedaviyi yönlendirmedeki rolü. Uzmanlık Tezi. İstanbul-2006. ([http://www.istanbulsaglik.gov.tr/w/tez/pdf/genel\\_cerrahi/dr\\_k\\_gokhan\\_acar.pdf](http://www.istanbulsaglik.gov.tr/w/tez/pdf/genel_cerrahi/dr_k_gokhan_acar.pdf), Erişim Tarihi, 10.04.2019).
33. Yazdanpanah L, Nasiri M, Adarvishi S, Literature review on the management of diabetic foot ulcer. *World J Diabetes*. 2015;6(1):37-53.
34. Edmonds ME, Foster AVM, Sanders LJ. Stage 2: The high-risk foot. *A practical manual of diabetic foot care*. 2nd ed. Oxford: Blackwell Publishing; 2008;45-60.
35. Yılmaz C. Diabetic foot ulcers. Tüzün M, Çetinkalp Ş, editörler. *Diyabetik Ayak ve Tedavisi*. Ege Üniversitesi Tıp Fakültesi Yayını. 1. Baskı. İzmir: Grafmat Basım ve Reklam; 2005;5-20.
36. Donroe J. Peripheral Vascular Exam. *Journal of Visualized Experiments*. (<https://www.jove.com/scienceeducation/10122/peripheral-vascular-exam>, Erişim Tarihi:29.01.2022.)
37. International Diabetes Federation. Diabetic foot screening pocket chart. Brussels: IDF, 2017. (<https://www.idf.org/e-library/guidelines/124-diabetic-foot-screening-pocket-chart.html>, Erişim Tarihi:29.01.2022).
38. Garrow AP, Boulton AJ. Vibration perception threshold - a valuable assessment of neural dysfunction in people with diabetes. *Diabetes Metab Res Rev*. 2006;22(5):411-419.
39. Greenspan JD, McGillis SLB. Stimulus features relevant to the perception of sharpness and mechanically evoked cutaneous pain. *Somatosens Motor Res*. 1991;8:137-147.
40. Slugg RM, Meyer RA, Campbell JN. Response of cutaneous A- and C-fiber nociceptors in the monkey to controlled-force stimuli. *J Neurophysiol*. 2000;83:2179-2191.
41. Sherman L. The achilles reflex. *Lancet*. 1963;2(7314):942-943.
42. Deguchi T, Nishio Y. Achilles tendon reflex, vibration sensation threshold, and nerve conduction study for the evaluation of the large fiber neuropathy in diabetes mellitus. *Nihon Rinsho*. 2016;74 Suppl 2:244-248.
43. Nielsen NV, Lund FS. Diabetic polyneuropathy. Corneal sensitivity, vibratory perception and Achilles tendon reflex in diabetics. *Acta Neurol Scand*. 1979;59(1):15-22.
44. Damir A. Clinical assessment of diabetic foot patient. *JIMSA*. 2011;24(4):199-203.
45. Zwiebel WJ, Pellerito JS. Vasküler Ultrasona Giriş. Üst Ekstremitte Arteriyel Sistem Oklüziv Hastalıklarının Değerlendirilmesi. İstanbul: Medikal Yayıncılık Ltd, 2006:297-323.
46. Sacks D, Robinson ML, Marinelli DL, Perlmutter GS. Peripheral arterial Doppler ultrasonography: Diagnostic criteria. *J Ultrasound Med*. 1992;11(3):95-103.
47. Winsor T. Influence of arterial disease on the systolic blood pressure gradients of the extremity. *Am J Med Sci*. 1950;220:117-126.
48. Firnhaber JM, Powell CS. Lower extremity peripheral artery disease: Diagnosis and treatment. *Am Fam Physician*. 2019;99(6):362-369.
49. Petrakis E, Sciacca V. Prospective study of transcutaneous oxygen tension (TcPO2) measurement in the testing period of spinal cord stimulation in diabetic patients with critical lower limb ischaemia. *Int Angiol*. 2000;19(1):18-25.
50. Sherman AIS. Muscle Strength Grading. <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/books/NBK436008/>, Accessed Date, 10.04.2019).
51. Pinzur MS. Benchmark analysis of diabetic patients with neuropathic (Charcot) foot deformity. *Foot Ankle Int*. 1999;20(9):564-567.
52. Reyhanoğlu DA, Kara B, Şengün İ, Yıldırım G. Diyabetik nöropatide görülen biyomekanik değişiklikler. *DEÜ Tıp Fakültesi Dergisi*. 2018;32(2):167-172
53. Wagner FW Jr. A classification and treatment program for diabetic, neuropathic, and dysvascular foot problems. *American Academy of Orthopaedic Surgeons. Instr Course Lect*. 1979;28:143-165.
54. Yakut Y, Yurt Y, Bek N. Footwear assessment score'un Türkçe versiyonunun güvenilirliği. *TJPR*. 2010;21(3):234.
55. Güçhan Z, Özaydınlı EI, Demirel S, Yüzlü V, Bek N. Ayakkabı kullanımını ile ayak deformiteleri, denge ve fonksiyonel performans arasındaki ilişkinin incelenmesi. *Journal of Exercise Therapy and Rehabilitation*. 2014;1(1):35-42.
56. Yetkin H. Yurume analizi ve ayak basınç ölçümleri. Ege R (Editor). *Ayak-ayak bileği Sorunlarında*. Ankara: Türkiye Sakatların Rehabilitasyonu Derneği; 1999;1109-17.
57. Baropodometrik yürüme analizi. (<http://podoworld-tr.blogspot.com/2017/07/baropodometrik-yurume-analizi.html>, Erişim Tarihi:29.01.2022).
58. Orlin MN, McPoil TG. Plantar pressure assessment. *Phys Ther*. 2000;80(4):399-409.

59. Cavanagh PR, Ulbrecht JS, Zanine W, Welling RL, Leschinsky D, VanSchie C. A method for the investigation of the effects of outsole modifications in therapeutic footwear. *Foot Ankle Int.* 1996;17(11):706-708.
60. Tuna H. Ayak hastalıklarında pedobarografik değerlendirme. *Türkiye Fiziksel Tıp ve Rehabilitasyon Dergisi.* 2005;51:51-54.
61. Alarçin G. Tip 2 diabetes mellituslu bireylerde ayak postürünün plantar duyu ve basınç dağılımına etkisi. Zonguldak Bülent Ecevit Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü İç Hastalıkları Enstitü Anabilim Dalı Yüksek Lisans Tezi. Zonguldak. 2019 (<https://tez.yok.gov.tr/UlusalTezMerkezi/tezSorguSonucYeni.jsp>, Erişim Tarihi:29.01.2022).
62. Eser T. Obeziteli olgularda segmental vücut yağ dağılımının statik ve dinamik plantar basınçlara etkisi. Zonguldak Bülent Ecevit Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü İç Hastalıkları Enstitü Anabilim Dalı Yüksek Lisans Tezi. Zonguldak. 2019 (<https://tez.yok.gov.tr/UlusalTezMerkezi/tezSorguSonucYeni.jsp>, Erişim Tarihi:29.01.2022).
63. Muro-de-la-Herran A, Garcia-Zapirain B, Mendez-Zorrilla A. Gait analysis methods: An overview of wearable and non-wearable systems, highlighting clinical applications. *Sensors (Basel).* 2014;14(2):3362-3394.
64. Tosun M. Hipotroidi Hastalarının Tedavi Öncesi ve Sonrasında Podolojik Muayene ve Analizlerinin Karşılaştırılması. İç Hastalıkları Anabilim Dalı Uzmanlık Tezi. Kocaeli Üniversitesi Tıp Fakültesi. 2018
65. Goldcher A. Orthèses podologiques spécifiques [Foot specific orthotic devices]. *Rev Prat.* 2010 Mar 20;60(3):361-366.
66. Lobmann R, Kayser R, Kasten G, Kasten U, Kluge K, Neumann W, Lehnert H. Effects of preventative footwear on foot pressure as determined by pedobarography in diabetic patients: A prospective study. *Diabetic Medicine.* 2001;18(4):314-319.
67. Yavuzer G. Uçboyutlu niceliksel yürüme analizi [Three-dimensional quantitative gait analysis]. *Acta Orthop Traumatol Turc.* 2009;43(2):94-101.
68. Paton J, Bruce G, Jones R, Stenhouse E. Effectiveness of insoles used for the prevention of ulceration in the neuropathic diabetic foot: A systematic review. *J Diabetes Complications.* 2011;25(1):52-62.
69. Healy A, Dunning DN, Chockalingam N. Effect of insole material on lower limb kinematics and plantar pressures during treadmill walking. *Prosthet Orthot Int.* 2012;36(1):53-62.
70. Lipsky BA, Senneville É, Abbas ZG, Aragón-Sánchez J, Diggle M, Embil JM, Kono S, Lavery LA, Malone M, van Asten SA, Urbančič-Rovan V, Peters EJG; International Working Group on the Diabetic Foot (IWGDF). Guidelines on the diagnosis and treatment of foot infection in persons with diabetes (IWGDF 2019 update). *Diabetes Metab Res Rev.* 2020;36(Suppl 1):e3280.
71. Bus SA, Lavery LA, Monteiro-Soares M, Rasmussen A, Raspovic A, Sacco ICN, van Netten JJ; International Working Group on the Diabetic Foot. Guidelines on the prevention of foot ulcers in persons with diabetes (IWGDF 2019 update). *Diabetes Metab Res Rev.* 2020;36 Suppl 1:e3269.
72. Çelik S, Biçer EK. Diyabetli hastalar için kapsamlı ayak muayenesi ve risk değerlendirmesi. *Türkiye Klinikleri J Nurs Sci.* 2016;8(1):62-70.
73. TEMD Diabetes Mellitus Çalışma ve Eğitim Grubu. Diyabetik Ayak Sorunları. In *Türkiye Endokrinoloji ve Metabolizma Derneği Diabetes Mellitus ve Komplikasyonlarının Tanı, Tedavi ve İzlem Kılavuzu-2018* © Türkiye Endokrinoloji ve Metabolizma Derneği, Ankara: Miki Matbaacılık, 2018;153-162.



## The Emerging Roles of MicroRNAs as Biomarkers in Diabetic Nephropathy

Destan KALAÇAY<sup>1</sup> , Aysun HACIŞEVKİ<sup>2</sup>  

<sup>1</sup>Kafkas University, Kars Vocational School, Kars, Türkiye

<sup>2</sup>Gazi University, Faculty of Pharmacy, Department of Biochemistry, Ankara, Türkiye

Cite this article as: Kalaçay D and Hacışevki A. The emerging roles of microRNAs as biomarkers in diabetic nephropathy. Turk J Diab Obes 2022;3: 287-295.

### ABSTRACT

Diabetic nephropathy (DN) is one of the most common complications of diabetes mellitus (DM), as well as the most common health issue among End Stage Renal Diseases (ESRD). Recent studies have shown that this concern will likely to become a global phenomenon in the future. Early diagnosis of DN is vital for its treatment. MicroRNAs (miRNAs or miRs) are the most promising for new biomarker candidates proposed for DN. MiRNAs, known as non protein-coding short-chain RNA sequences, have a regulatory role in many cellular events. Advances in molecular genetics and successful genomic techniques allow miRNAs to be used in the diagnosis of several diseases. As the DN diagnostic markers used today are insufficient for some cases, identifying new diagnostic markers is the basis of recent studies. Successful use of miRNAs in the areas of cancer, immunity and diabetes indicates that the DN perspective should be based on miRNA. In this review, miRNAs and their role in DN will be reviewed.

**Keywords:** Diabetic nephropathy, MicroRNAs, miR, Biomarkers.

## MikroRNA'ların Diyabetik Nefropatide Biyobelirteçler Olarak Ortaya Çıkan Rollerini

### ÖZ

Diyabetik nefropati (DN), diabetes mellitusun (DM) en sık rastlanan komplikasyonlarından biri olmasının yanı sıra son dönem böbrek hastalıkları (SDBH) arasında da en sık rastlanan sağlık sorunudur. Bu kaygının gelecekte küresel bir fenomen haline geleceği son zamanlarda yapılan çalışmalarda açıkça rapor edilmiştir. DN'nin erken teşhisi, tedavisi için hayati önem taşımaktadır. MikroRNA (miRNA veya miR)'lar, DN için önerilen en umut verici yeni biyobelirteç adaylarıdır. Protein kodlamayan kısa zincirli RNA dizileri olarak bilinen miRNA'ların birçok hücresel olayda düzenleyici rolü olduğu bilinmektedir. Moleküler genetikteki ilerlemeler ve başarılı genomik teknikler, miRNA'ların birçok hastalığın tanısında kullanılmasına olanak sağlamaktadır. Günümüzde kullanılan DN tanı işaretleri bazı durumlar için yetersiz olduğundan yeni tanısal belirteçlerin belirlenmesi son çalışmaların temelini oluşturmaktadır. MiRNA'ların kanser, bağışıklık ve diyabet alanlarında başarılı kullanımı, DN perspektifinin miRNA'ya dayanması gerektiğini göstermektedir. Bu derlemede, miRNA'lar ve DN'deki rollerini gözden geçirilecektir.

**Anahtar Sözcükler:** Diyabetik nefropati, MikroRNA'lar, miR, Biyobelirteçler

ORCID: Destan Kalaçay / 0000-0002-3921-5549, Aysun Hacışevki / 0000-0002-3844-5772

Correspondence Address / Yazışma Adresi:

Aysun HACIŞEVKİ

Gazi University, Faculty of Pharmacy, Department of Biochemistry, Ankara, Türkiye  
Phone: +90 312 202 31 53 • E-mail: aysunsevki@gmail.com

DOI: 10.25048/tudod.1111845

Received / Geliş tarihi : 01.05.2022

Revision / Revizyon tarihi : 31.08.2022

Accepted / Kabul tarihi : 15.09.2022



This work is licensed by "Creative Commons  
Attribution-NonCommercial-4.0 International (CC)".

## INTRODUCTION

Type 2 diabetes mellitus (T2DM) is a disease characterized by hyperglycemia and dyslipidemia caused by impaired glucose and lipid metabolism as a result of insulin resistance and defects in insulin secretion from  $\beta$  cells. Today, the number of individuals with T2DM has been increasing all over the world. DN, one of the most common complications of DM, is observed in advanced stages in 40% of patients with type 1 diabetes mellitus (T1DM), defined as insulin-dependent and T2DM, defined as independent of insulin. (1,2). In addition, it ranks first among ESRD worldwide (3). DN is not an inevitable consequence of diabetes, but the probability of its occurrence is very high. Furthermore, it is known that risk factors such as hypertension, poor glycemic control, smoking habit, genetics, age, and race play an important role in the course of DN (1). DN is a diabetic kidney problem with excessive albuminuria, loss of glomerular renal filtration and lesions (1). The daily amount of albumin excreted in the urine is evaluated as 30 mg/24 hours or 200  $\mu$ g/minute. Microalbuminuria is defined as moderately elevated albuminuria with 30-300 mg/24h urinary albumin excretion. High-level albuminuria with values above 300mg/24h is called macroalbuminuria (4). Glomerular filtration rate (GFR) below 60 ml/min/1.73m<sup>2</sup> is defined as impaired renal dysfunction and starts to pose a risk for ESRD. There is a 2-20 mL/min decrease in the GFR rate every year in patients with ESRD (1,4). Current studies suggest that DM and its complications may be directly related to inflammatory processes. While tumour necrosis factor-alpha (TNF- $\alpha$ ) activation is among the known early-stage markers of DN, it has also been reported that there are changes in the levels of C-reactive protein (CRP) serum amyloid A (SAA), fibrinogen and interleukins (ILs). These markers are also considered to be associated with basement membrane thickening and the presence of globular lesions (5-7).

Hyperglycemia observed in individuals with DN has an inducing effect on the activation of transforming growth factor-beta (TGF- $\beta$ ), mitogen-activated protein kinases (MAPK), and protein kinase C (PKC) (7,8). Furthermore, under diabetic states, glucose presents the primary source of carbonyl groups for glycation reactions that lead to the generation of advanced glycation end products (AGEs) (9). Increased AGEs, PKC and MAPKs consequently cause the activation of nuclear factor kappa B (NF- $\kappa$ B), having an important role in the transcription of inflammatory cytokine genes (8). The diagnosis of DN is based on the presence of microalbuminuria, however, microalbuminuria is not specific for DN, and it can be observed in conditions such as many tissue damages or increased glomerular disorder. Therefore, the occurrence of microalbuminuria can not always be used for direct diagnosis of nephropathy (10-12). This situation raises the idea that new biomarkers that are more precise and determinant are needed in the case of DN.

At this point, investigating the effects of epigenetic factors in the development of DN, as in many types of cancer, has gained importance.

Recent research has found that nucleic acids reflect potential markers for disease diagnosis, except that serological or pathological proteins. Among them, miRNAs are a new class of small single-stranded RNAs. Thousands of miRNAs have been discovered in the human genome and more than 90% of protein-encoding mRNAs can be regulated by miRNAs in a tissue and/or cell-specific manner. miRNAs are normally 19-25 nucleotide small non-coding RNA molecules that bind to the usually 3'-untranslated region (3'-UTR) of target mRNAs, leading to degradation and/or translational inhibition of the mRNA (10,13-16). miRNAs act as regulators in all downstream pathways of cell change, development, and apoptosis through gene regions to which they are appropriately linked (17). Besides, miRNAs can regulate a wide variety of biological events and the onset/progression of different diseases. Some miRNAs regulate expression specifically for a tissue, whereas some others may increase or decrease in many tissues at the same time. Thus, some inferences can be made through the expression of miRNAs that have been specifically studied for tissues and cells. The simultaneous expression level of one or more miRNAs may vary leading to examine the expression of many miRNAs at the same time. In this way, it can be possible to comment on the physiological state of the organism. MiRNAs have begun to play an important role in the cases of diseases such as cancer, inflammation, and diabetes (10,18). Intervention to the course of DN, one of the most common complications of diabetes, may be possible with early diagnosis and reliable biomarkers. For this reason, miRNAs can play a key role in DN related processes. In this paper, we aimed to examine miRNAs as biomarkers and their role in DN.

### MiRNA Biogenesis and Maturation

MiRNA biogenesis starts with the formation of micro precursor miRNA (pri-miRNA) particles via processing the genomic DNA in the nucleus by the core enzyme complex (RNA polymerase II). Pri-miRNA fragments consist of thousands of nucleotides that are precursor of microRNAs with 5'-methylguanosine cap and 3'-poly A tail in the structure of complex hairpin-like loops and stems (19). The resulting pri-miRNA binds to the RNAse III type enzyme (Drosha) and goes through pre-miRNA formation and maturation processes. (20). Drosha and its cofactor (Pasha consists of DiGeorge critical syndrome region 8 DGCR8) located in the core, also known as microprocessor assembly, enable to cut the pri-miRNAs from their appropriate sites and form pre-miRNAs with a length of 70 nt from the hairpin structure. These structures can be described as meaningless and flawed (21) and are transported from the nucleus to the cytoplasm via the RAN-GTP and Exportin 5 complex.

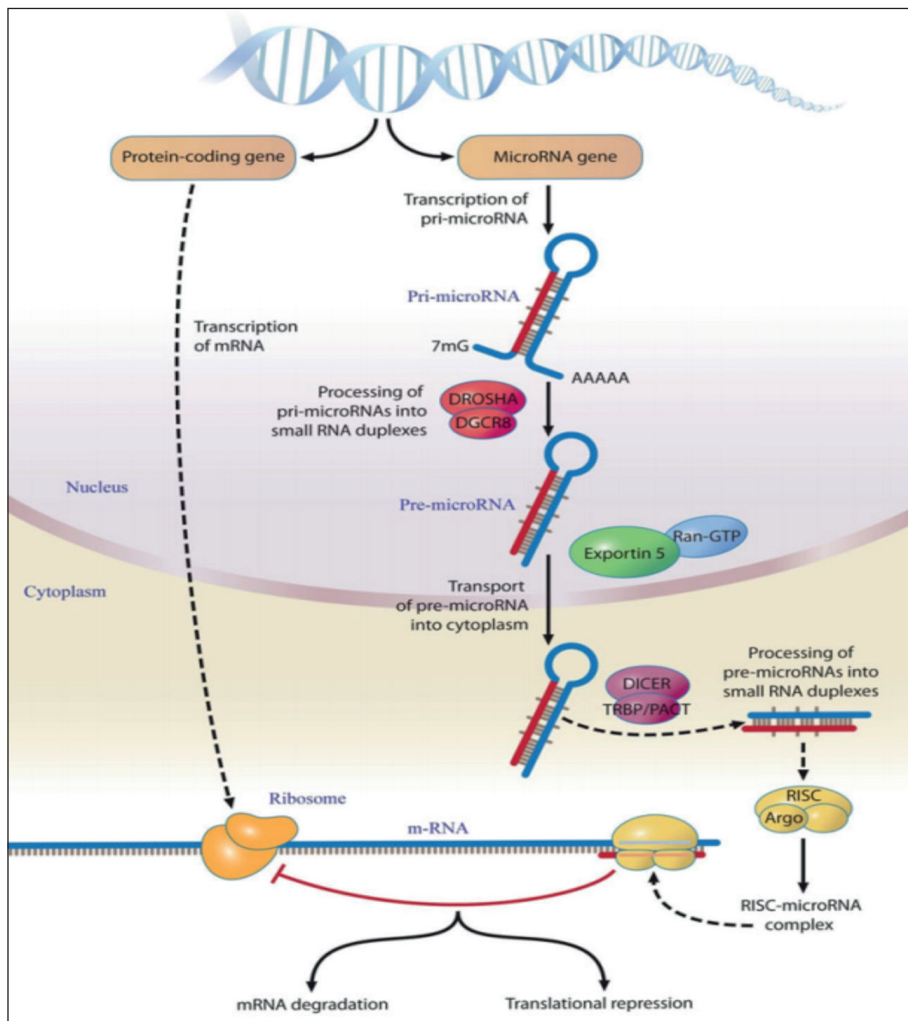
The Dicer enzyme complex again cleaves these structures from the intron regions, forming a double-stranded miRNA (dsRNA) of approximately 22 nt (22). To become functional, a helical enzyme (helicase) breaks down the double-stranded structure and converts it into its single-stranded RNA (ssRNA) form (23). The single-stranded structure to affect the binding site, which is the 3' end of the appropriate mRNA sequence, must combine with the Argonaut protein to form the RISC (RNA-induced silencing complex) (24). In this way, ssRNA binds to the appropriate mRNA with inserts (seed region) consisting of several nucleotides, causing its suppression and gaining a silencing function in its genomic region (25,26). The classical maturation pathway of miRNAs is shown in Figure 1.

### MiRNA Expressions in Albuminuria

The first promising studies of miRNAs have emerged with studies on cancer types. In individuals with chronic lymphocytic leukemia (CLL), some gene regions were deleted on investigating tumor suppressors on chromosomes at the gene level and determined that they generally consist

of gene sequences containing miR-15a and miR16-1. The deleted gene region also constitutes the BCL-2 gene region with anti-apoptotic effect (28,29). Cimmino et al. showed that the amounts of miR-15a and miR16-1 are expressed inversely with the BCL-2 gene region in CLL patients (30). However, it has been shown that silencing the BCL-2 gene region except for CLL disease will lead to the emergence of polycystic kidney disease in another study (31). In this context, a useful idea has emerged in silencing the gene regions and using miRNAs in the diagnosis of diseases and elucidating the complications of diseases with each other.

To determine miRNA levels, various in vivo and in vitro studies including DN patients, mice, or isolated cell lines have been conducted and seen that many miRNAs show upregulated or downregulated in states of nephropathy. Balasubramanyam et al. showed that miR-146a expression was considerably reduced in individuals with T2DM (32). Similarly, Motawi et al. investigated the potential of miR-130b to be a DN marker and emphasized that there is a significant decrease in miR-130b level in individuals with



**Figure 1:** miRNA biogenesis and maturation.

*Maturation stages of miRNAs.*

*In the figure, the process of miRNA formation, which begins with genomic DNA transcription and then continues with the maturation stage, ultimately results in degradation or transcriptional suppression of the mRNA (27).*

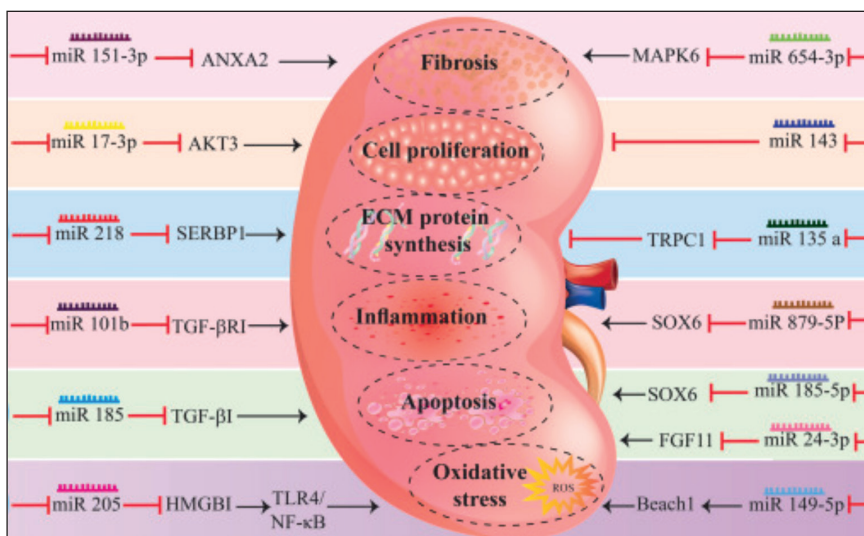
DN, depending on the severity of the disease (33). The specificity of their positive or negative correlation with other diagnostic markers of the disease suggests that the use of miRNA in DN diagnosis should be considered. For example, it has been reported in several studies that miR-29 increased in DN patients with microalbuminuria and showed positive correlation with IL-6 and TNF- $\alpha$  (10,34,35). Saadi evaluated the relationship between miR-192 and the severity of the disease in individuals with DN, low glomerular filtration, high albumin/creatinine ratio and found significantly high miR-192 level (36). In addition to this study, Putta et al. reported that miR-192 inhibition significantly reduced the occurrence of renal fibrosis (37). The study on miR-192 also supports other studies, Kato et al. observed that miR-192 and miR-200 upregulated with TGF- $\beta$ 1(38). In another study, miR-21 and miR-29 family were significantly elevated in individuals with microalbuminuria. Additionally, miR-21 expression caused a decrease in the level of metalloproteinase tissue inhibitor 3 (TIMP3), which is one of the causes of rapidly increasing fibrosis in the extracellular matrix in DN (39). Studies on miR-21 also emphasize that its use in the diagnosis of early-stage renal dysfunction is possible (10,40). Effective use of miRNAs in individuals with DN has been tried not only as diagnostic criteria but also as a possible treatment method. Zhang et al. reported that glomerular mesangial cell (MC) proliferation was inhibited by in vivo miR-451 administration to mice (41). In a study on urine samples, Wang et al. demonstrated that miRNAs are specific to the stress experienced by the body. MiR-10 and miR-30d, which are present in certain amounts of urine in animal and human models, rapidly increased in the case of kidney damage. It was shown that this condition was not associated with hyperglycemia, and miR-10 and miR-30d levels did not change as a result of intraperitoneal glucose injection, causing it to be considered as a safe marker for kidney

damage (42). Long et al. reported that miR-29 increases podocyte apoptosis leading to protein accumulation in the extracellular matrix (ECM), and its breakdown prevents podocyte apoptosis (43). In an another study, this situation was supported and it was observed that miR-29c inhibitors inhibit TNF- $\alpha$  (44). Previous study on DN patients, it was demonstrated that miR-30c level was decreased and therefore caused inhibition of connective tissue growth factor (CTGF) related to the increased amount of ECM, and it was also reported that renal fibrosis could be reduced by increasing the amount of miR-30c (45). These findings have potentially demonstrated that studies on the targeted miRNAs might have critical importance in the cases of DN. Data obtained from previous studies, concerning the roles of some miRNAs in diabetic diseases are shown in Table 1.

Sun et al. investigated the tissue specificity for miR-192, miR-194, miR-204, miR-215 and miR-216 it was emphasized that miRNAs seen in kidney tissue were also overexpressed in muscle, heart, prostate, spleen, and lung (46). In another tissue-specific study, six precursors were reported that the expression of the miR-17-92 cluster consisting of seven mature miRNAs, was significantly higher in kidney tissue than in other tissues (47). Long et al. demonstrated that miR-29c is significantly existing in the brain, kidney, lung and heart, and there is a significant increase in the amount of it especially in kidney tissues in the case of high glucose intake (43).

### MiRNAs as Biomarkers in Diabetic Nephropathy

Metabolic pathways involve a set of reactions that shed light on the diagnosis, treatment, and complications of diseases. Some of these pathways are actively used during the DN and they correlate with miRNAs. The symptoms that several miRNAs are effective in diabetic nephropathy are shown in Figure 2.



**Figure 2:** Some miRNAs in development of diabetic nephropathy  
miRNAs influence in kidney tissue by activating some pathways, increasing the synthesis of some proteins, or acting on gene regions. Figure edited from article published by Mafi et al (48).



The activation of p38 MAPK is effective in processes such as cell differentiation, glucose uptake, and inflammation, and it decreases during the DN accompanied by down-regulation of miR-451 (41). miR-20a inhibits NF- $\kappa$ B, C-X-C chemokine receptor type 4 (CXCR 4), and extracellular-signal-regulated kinase (ERK) signaling pathways in human proximal tubular epithelial cells (49). Previous studies have also shown that the gene region for which miR-21 is responsible is the same as the phosphatase and tensin homologous (PTEN)

gene region (50). PTEN is an antagonist of phosphoinositide 3-kinase (PI3K) and is involved in many processes including PI3K cell growth, division, cancer, insulin receptors, glucose metabolism (51). Janus kinase/signal transducer and activators of transcription (JAK/STAT) pathway is involved in the formation of many cytokines and many other cellular processes together with other pathways (52). In a mouse model with chronic renal failure, overexpression of miR-206 has been reported to inhibit glomerulosclerosis by inhib-

**Table 1:** Some studies investigating the effects of miRNAs in diabetic diseases.

	Regulation Direction	Disease Status	Sample Type	Region of Effect	
miR-29c	Up Regulation	↑ cytokine formation, DN, ↑TNF-a	Blood, Urine	TPP gene region repressor	(34)
miR-29a	Up Regulation	↑ Microalbuminuria, Kidney dysfunction, ↓ eGFR, DN	Blood		(10,35)
miR-21	Up Regulation	↑ Microalbuminuria, Kidney dysfunction, ↓ eGFR, DN	Blood	TIMP3 repressor	(10,35,39)
miR-192	Up Regulation	↑Macroalbuminuria ↓eGRF, DN	Blood	TGF- $\beta$ 1 inductive	(36,38)
miR-451	Down Regulation	↑ Albuminuria, DN	Blood	Twahz gene region repressor, P38MAK signal pathway repressor	(41)
miR-10a miR-30d	Up Regulation	Acute Chronic Kidney Injury	Blood, Urine		(42)
miR-20a	Up Regulation	Acute Chronic Kidney Injury	Renal proximal tubular epithelial cell	CXCR, NF-KB, ERK1/2 blockage, caspase3,9 repressor	(64)
miR-216a	Up Regulation	DR	Blood	JAK/STAT repressor	(66)
miR-25	Up Regulation	High glucose supplement	Mesangial cell	NOX4 suppressor	(57)
miR-326	Up Regulation	↑LPS stimulation, ↑IL6, ↑IL1, ↑TNF-a	Granulosa cells	TLR-4 gene region repressor	(67)
miR-485	Up Regulation	High glucose supplement ↑ROS, ↑MDA, ↓IL6, ↓IL-1, ↓TNF-a,	Mesangial cell	NOX5 repressor	(60)
miR-326	Up Regulation	DN, ↑UAE ↓TNF-a ve ↓IL-8	Blood	↓NF- $\kappa$ B /P65,	(68)
miR-133b miR-342 miR-30a	Up Regulation	↑Microalbuminuria, ↑Macroalbuminuria, ↓eGRF, , DN, ↑UACR, ↑HbA1c , ↑ LDL	Urine		(69)
miR-130b	Down Regulation	DN, ↑ Microalbuminuria, ↑HbA1c, ↑TG (mg / dl), ACR (mg / g)	Urine	↑NGAL (ng / ml), ↑ $\beta$ TTP (ng / ml)	(33)
miR-27a	Up Regulation	DN Hyperglycemia	Podocyte cell	↑PPAR $\gamma$	(70)

**LDL:** Low density lipoprotein, **HDL:** High density lipoprotein, **TG:** Triglyceride, **eGFR:** Estimated glomerular filtration rate, **ACR:** Albumin to creatinine ratio, **NGAL:** Lipocalin associated with neutrophil gelatinase ,  **$\beta$ TTP:**  $\beta$ -trace protein, **PPAR  $\gamma$ :** Peroxisome proliferator activated receptor  $\gamma$ , **ROS:** Reactive oxygen species, **MDA:** Malondialdehyde.

iting the JAK/STAT signaling pathway (53). Downstream products linked to the Wnt/ $\beta$ -catenin pathway are known to be reduced in individuals with DN. Decreased  $\beta$ -catenin proteins increase apoptosis and mesangial fibrosis (54). In a series of studies on mice Hsu et al. reported that miR-29a positively correlated with stimulation of the Wnt/ $\beta$ -catenin signaling pathway (55).

Apoptosis observed in glomerular MCs is a process known to exacerbate albuminuria. However, the mechanisms underlying the stimulation of MCs are not fully understood. The Sox4 gene mediates podocyte apoptosis by activating p53 and p21 during DN. miR-130b-3p can reverse the situation by binding to the 3' UTR region of the mRNA of Sox4 in podocytes (56). Oxidative stress observed in the body with DN triggers systems that generate free radicals (57). Suppression of reactive oxygen species contributes to alleviation of glomerulosclerosis by preventing MC apoptosis (58) Wang et al. showed that CTBP1-AS2 overexpression decreased ROS and MDA levels and increased superoxide dismutase (SOD) activity. In the study, it was shown that CTBP1-AS2 can be suppressed by miR-155-5p. Thus, miR-155-5p mediates oxidative stress-induced apoptosis (59). The relationship between nicotinamide adenine dinucleotide phosphate oxidase-4 (NOX4), one of the effective enzymes in the formation of free radicals and miR-25 was investigated and it was reported that expression of the NOX4 enzyme was stopped by miR-25 at the mRNA step (57). In another experimental setup created with high glucose supplementation, it has been reported that miR-485 suppresses proinflammatory processes in human mesangial cells and excessive protein production in ECM by suppressing NOX5 expression. In the study, it was emphasized that miR-485 reduces oxidative stress (60). Nuclear factor erythroid 2 (Nrf2) activates many gene regions in the cellular oxidant defense system and provides an important protection especially in the oxidative stress that occurs in DN. In studies, suppression of miR-200 causes a decrease in Nrf2 and worsening of DN symptoms such as renal fibrosis (61,62).

Acute inflammation is a natural response of the immune system, while chronic inflammation points to a metabolic problem. miRNAs are also directly related to many cytokines known as markers of acute and chronic inflammation (63). It has been reported that miR-20a decreases levels of IL-6, IL-1 $\beta$ , and TNF- $\alpha$  in renal tubular epithelial cells (HK-2) in individuals with acute chronic kidney damage (64). In the study on evaluating miR-31 level in DN patients, the decrease in miR-31 correlated with the increase in IL6, TNF- $\alpha$ , ICAM-1, however, miR-31 decrease was not seen in individuals with retinopathy. It was emphasized that miR-31

level did not change in another complication of DM (65). In this case, it can be said that some miRNAs show changes specific to the complications of DM. In a study in which miR-29c showed its inhibitory effect on Tristetraproline (TTP), Guo et al. reported that miR-29c increased the production of TNF- $\alpha$  by suppressing TTP (44). In a previous study on mice, the amount of miR-29c in the hyperglycemic state was examined and it was reported that miR-29c pairs with the Sprouty homolog 1 (Spry1) gene region which has an important role in kidney development and has a preventive effect. Spry1 is the negative regulator of the Rho kinase cascade responsible for the release of many cytokines (NF- $\kappa$ B, IL-10, IL-17, etc.). Therefore, it has been suggested that the inhibition of Spry1 contributes to the progression of DN (43).

## CONCLUSION

Studies on miRNA show that the potential relationship between miRNAs and several diseases is among the remarkable topics of today. The obtained miRNA data demonstrate us that the areas of these unique micro molecules used can be vital in the diagnosis of the diseases. Moreover, the uses of miRNAs are not only limited to the diagnosis of diseases. The researchers also have revealed that miRNAs to be evaluated among the biomolecules can likely to be used in the treatment of DN in the future, by integrating with various techniques treatments. In this context, the research conducted on miRNA-related processes of DN, as one of the most common diseases worldwide, offers the ways in which etiology of the disease can be understood.

## Acknowledgments

None

## Author Contributions

The article content were conceptualized and designed by **Aysun Hacışevki** and **Destan Kalaçay**. The literature review was conducted by **Destan Kalaçay** under the supervision of **Aysun Hacışevki**. **Destan Kalaçay** has contributed actively in writing manuscript. Content analysis and interpretation was done by **Aysun Hacışevki** with critical review of content.

## Conflict of Interest

The authors declare that they have no conflict of interests.

## Financial Support

None

## Ethical Approval

None

## Peer Review Process

Extremely peer-reviewed and accepted.

## REFERENCES

- Lim AK. Diabetic nephropathy – complications and treatment. *Int J Nephrol Renovasc Dis.* 2014;7:361-381.
- Ulu İ, Çakmak Genç G, Karakaş Çelik S. Sirtuin 1 ve sirtuin 2'nin tip 2 diyabet ile ilişkisi. *Turk J Diab Obes.* 2021;5:81-88.
- Breyer JA. Diabetic nephropathy in insulin-dependent patients. *Am J Kidney Dis.* 1992;20:533-547.
- Roelofs JJ, Vogt L. *Diabetic Nephropathy: Pathophysiology and Clinical Aspects*, Cham: Springer International Publishing, 2019.
- Lampropoulou IT, Stangou M, Sarafidis P, Gouliovaki A, Giamalis P, Tsochnikas I, Didangelos T, Papagianni A. TNF- $\alpha$  pathway and T-cell immunity are activated early during the development of diabetic nephropathy in Type II Diabetes Mellitus. *Clin Immunol.* 2020;215:108423.
- Dalla Vestra M, Mussap M, Gallina P, Bruseghin M, Cernigoi AM, Saller A, Plebani M, Fioretto P. Acute-phase markers of inflammation and glomerular structure in patients with type 2 diabetes. *J Am Soc Nephrol.* 2005;16:S78-82.
- Miyauchi K, Takiyama Y, Honjyo J, Tateno M, Haneda M. Upregulated IL-18 expression in type 2 diabetic subjects with nephropathy: TGF- $\beta$ 1 enhanced IL-18 expression in human renal proximal tubular epithelial cells. *Diabetes Res Clin Pract.* 2009;83:190-199.
- Kato M, Castro NE, Natarajan R. MicroRNAs: Potential mediators and biomarkers of diabetic complications. *Free Radic Biol Med.* 2013;64:85-94.
- Sanajou D, Ghorbani Haghjo A, Argani H, Aslani S. AGE-RAGE axis blockade in diabetic nephropathy: Current status and future directions. *Eur J Pharmacol.* 2018;833:158-164.
- Chien HY, Chen CY, Chiu YH, Lin YC, Li WC. Differential microRNA profiles predict diabetic nephropathy progression in Taiwan. *Int J Med Sci.* 2016;13:457-465.
- Simpson K, Wonnacott A, Fraser DJ, Bowen T. MicroRNAs in diabetic nephropathy: From biomarkers to therapy. *Curr Diab Rep.* 2016;16(3):35.
- Mukhadi S, Hull R, Mbita Z, Dlamini Z. The role of MicroRNAs in kidney disease. *NcRNA.* 2015;1:192-221.
- Miranda KC, Huynh T, Tay Y, Ang YS, Tam WL, Thomson AM, Lim B, Rigoutsos I. A pattern-based method for the identification of MicroRNA binding sites and their corresponding heteroduplexes. *Cell.* 2006;126:1203-2017.
- Guo H, Ingolia NT, Weissman JS, Bartel DP. Mammalian microRNAs predominantly act to decrease target mRNA levels. *Nature.* 2010;466:835-840.
- Baek D, Villén J, Shin C, Camargo FD, Gygi SP, Bartel DP. The impact of microRNAs on protein output. *Nature.* 2008;455:64-71.
- Kalaçay D, Hacışevki A. miRNA 29 ailesi: Diyabetik nefropatideki rolleri. İçinde: Yücel D. *Güncel Biyokimya Çalışmaları III*, Ankara: Akademisyen Yayınevi; 2022.
- O'Connell RM, Rao DS, Chaudhuri AA, Baltimore D. Physiological and pathological roles for microRNAs in the immune system. *Nat Rev Immunol.* 2010;10:111-122.
- Iorio MV, Croce CM. MicroRNAs in cancer: Small molecules with a huge impact. *JCO.* 2009;27:5848-5856.
- Patel V, Noureddine L. MicroRNAs and fibrosis. *Curr Opin Nephrol Hypertens.* 2012;21:410-416.
- Gregory RI, Yan KP, Amuthan G, Chendrimada T, Doratotaj B, Cooch N, Shiekhattar R. The microprocessor complex mediates the genesis of microRNAs. *Nature.* 2004;432:235-240.
- Rhoads RE. *MiRNA regulation of the translational machinery*. New York: Springer; 2010.
- Yi R. Exportin-5 mediates the nuclear export of pre-microRNAs and short hairpin RNAs. *Genes Dev.* 2003;17:3011-3016.
- Tesfaye D, Worku D, Rings F, Phatsara C, Tholen E, Schellander K, Hoelker M. Identification and expression profiling of microRNAs during bovine oocyte maturation using heterologous approach. *Mol Reprod Dev.* 2009;76:665-677.
- Lin S, Gregory RI. MicroRNA biogenesis pathways in cancer. *Nat Rev Cancer.* 2015;15:321-333.
- Bartel DP. MicroRNAs: Target recognition and regulatory functions. *Cell.* 2009;136:215-233.
- Pordzik J, Jakubik D, Jarosz-Popek J, Wicik Z, Eyiletlen C, De Rosa S, Indolfi C, Siller-Matula JM, Czajka P, Postula M. Significance of circulating microRNAs in diabetes mellitus type 2 and platelet reactivity: Bioinformatic analysis and review. *Cardiovasc Diabetol.* 2019;18:113.
- Arenz C. *miRNA maturation: Methods and protocols*. New York: Humana Press; Springer; 2014.
- Peng Y, Croce CM. The role of MicroRNAs in human cancer. *Signal Transduct Target Ther.* 2016;1:1-9.
- Calin GA, Ferracin M, Cimmino A, Di Leva G, Shimizu M, Wojcik SE, Iorio MV, Visone R, Sever NI, Fabbri M, Iuliano R, Palumbo T, Pichiorri F, Roldo C, Garzon R, Sevignani C, Rassenti L, Alder H, Volinia S, Liu CG, Kipps TJ, Negrini M, Croce CM. A MicroRNA signature associated with prognosis and progression in chronic lymphocytic leukemia. *N Engl J Med.* 2005;353(17):1793-1801.
- Cimmino A, Calin GA, Fabbri M, Iorio MV, Ferracin M, Shimizu M, Wojcik SE, Aqeilan RI, Zupo S, Dono M, Rassenti L, Alder H, Volinia S, Liu CG, Kipps TJ, Negrini M, Croce CM. miR-15 and miR-16 induce apoptosis by targeting BCL2. *Proc Natl Acad Sci U S A.* 2005;102:13944-13949.
- Bouillet P, Cory S, Zhang LC, Strasser A, Adams JM. Degenerative disorders caused by Bcl-2 deficiency prevented by loss of its BH3-only antagonist bim. *Dev. Cell.* 2001;1:645-653.
- Balasubramanyam M, Aravind S, Gokulakrishnan K, Prabu P, Sathishkumar C, Ranjani H, Mohan V. Impaired miR-146a expression links subclinical inflammation and insulin resistance in Type 2 diabetes. *Mol Cell Biochem.* 2011;351(1-2):197-205.

33. Motawi TK, Shehata NI, ElNokeety MM, El-Emady YF. Potential serum biomarkers for early detection of diabetic nephropathy. *Diabetes Res Clin Pract.* 2018;136:150-158.
34. Guo J, Li J, Zhao J, Yang S, Wang L, Cheng G, Liu D, Xiao J, Liu Z, Zhao Z. MiRNA-29c regulates the expression of inflammatory cytokines in diabetic nephropathy by targeting tristetraprolin. *Sci Rep.* 2017;7(1):2314.
35. Ibrahim AA, Soliman HM, El-Lebedy D, Hassan M, Helmy NA, Abdel Hamid TA. Expression of exosomal miR-21 and miR-29 in serum of children and adolescents with T1DM and persistent microalbuminuria. *Gene Reports.* 2019;16:100461.
36. Saadi G, El-Meligi A, El-Ansari M, Alkemary A, Ahmed G. Evaluation of microRNA-192 in patients with diabetic nephropathy. *Egypt J Internal Med.* 2019;31:122-128.
37. Putta S, Lanting L, Sun G, Lawson G, Kato M, Natarajan R. Inhibiting microRNA-192 ameliorates renal fibrosis in diabetic nephropathy. *J Am Soc Nephrol.* 2012;23:458-469.
38. Kato M, Arce L, Wang M, Putta S, Lanting L, Natarajan R. A microRNA circuit mediates transforming growth factor- $\beta$ 1 autoregulation in renal glomerular mesangial cells. *Kidney Int.* 2011;80:358-368.
39. Fiorentino L, Cavalera M, Mavilio M, Conserva F, Menghini R, Gesualdo L, Federici M. Regulation of TIMP3 in diabetic nephropathy: A role for microRNAs. *Acta Diabetol.* 2013;50(6):965-969.
40. Zhang Z, Peng H, Chen J, Chen X, Han F, Xu X, He X, Yan N. MicroRNA-21 protects from mesangial cell proliferation induced by diabetic nephropathy in db/db mice. *FEBS Lett.* 2009;583:2009-2014.
41. Zhang Z, Luo X, Ding S, Chen J, Chen T, Chen X, Zha H, Yao L, He X, Peng H. MicroRNA-451 regulates p38 MAPK signaling by targeting of Ywhaz and suppresses the mesangial hypertrophy in early diabetic nephropathy. *FEBS Lett.* 2012;586:20-26.
42. Wang N, Zhou Y, Jiang L, Li D, Yang J, Zhang CY, Zen K. Urinary microRNA-10a and MicroRNA-30d serve as novel, sensitive and specific biomarkers for kidney injury. *PLoS One.* 2012;7:e51140.
43. Long J, Wang Y, Wang W, Chang BHJ, Danesh FR. MicroRNA-29c is a signature microRNA under high glucose conditions that targets Sprouty homolog 1, and its in vivo knockdown prevents progression of diabetic nephropathy. *J Biol Chem.* 2011;286:11837-11848.
44. Guo J, Li J, Zhao J, Yang S, Wang L, Cheng G, Liu D, Xiao J, Liu Z, Zhao Z. MiRNA-29c regulates the expression of inflammatory cytokines in diabetic nephropathy by targeting tristetraprolin. *Sci Rep.* 2017;7:2314.
45. Wang J, Duan L, Guo T, Gao Y, Tian L, Liu J, Wang S, Yang J. Downregulation of miR-30c promotes renal fibrosis by target CTGF in diabetic nephropathy. *J Diabetes Complications.* 2016;30(3):406-414.
46. Sun Y, Koo S, White N, Peralta E, Esau C, Dean NM, Perera RJ. Development of a micro-array to detect human and mouse microRNAs and characterization of expression in human organs. *Nucleic Acids Res.* 2004;32(22):e188.
47. Sawera M, Gorodkin J, Cirera S, Fredholm M. Mapping and expression studies of the mir17-92 cluster on pig Chromosome 11. *Mamm Genome.* 2005;16:594-598.
48. Mafi A, Yadegar N, Salami M, Salami R, Vakili O, Aghadavod E. Circular RNAs; Powerful microRNA sponges to overcome diabetic nephropathy. *Pathol Res Pract.* 2021;227:153618.
49. Roy S, Khanna S, Hussain SR, Biswas S, Azad A, Rink C, Gnyawali S, Shilo S, Nuovo GJ, Sen CK. MicroRNA expression in response to murine myocardial infarction: miR-21 regulates fibroblast metalloprotease-2 via phosphatase and tensin homologue. *Cardiovasc Res.* 2009;82(1):21-29.
50. Carracedo A, Pandolfi PP. The PTEN-PI3K pathway: Of feedbacks and cross-talks. *Oncogene.* 2008;27(41):5527-5541.
51. Chalhoub N, Baker SJ. PTEN and the PI3-Kinase pathway in cancer. *Annu Rev Pathol.* 2009;4:127-50.
52. Rawlings JS, Rosler KM, Harrison DA. The JAK/STAT signaling pathway. *J Cell Sci.* 2004;117:1281-1283.
53. Zhao SQ, Shen ZC, Gao BF, Han P. microRNA-206 overexpression inhibits epithelial-mesenchymal transition and glomerulosclerosis in rats with chronic kidney disease by inhibiting JAK/STAT signaling pathway. *J Cell Biochem.* 2019;120:14604-14617.
54. Guo Q, Zhong W, Duan A, Sun G, Cui W, Zhuang X, Liu L. Protective or deleterious role of Wnt/beta-catenin signaling in diabetic nephropathy: An unresolved issue. *Pharmacol Res.* 2019;144:151-157.
55. Hsu YC, Chang PJ, Ho C, Huang YT, Shih YH, Wang CJ, Lin CL. Protective effects of miR-29a on diabetic glomerular dysfunction by modulation of DKK1/Wnt/ $\beta$ -catenin signaling. *Sci Rep.* 2016;6:30575.
56. Pasupulati AK, Paturi ASV. The sponging effect of a lncRNA on a miRNA contributes to diabetic nephropathy. *Mol Ther Nucleic Acids.* 2022;28:259-260.
57. Fu Y, Zhang Y, Wang Z, Wang L, Wei X, Zhang B, Wen Z, Fang H, Pang Q, Yi F. Regulation of NADPH oxidase activity is associated with miRNA-25-mediated NOX4 expression in experimental diabetic nephropathy. *Am J Nephrol.* 2010;32(6):581-589.
58. Wang Y, He Z, Yang Q, Zhou G. XBP1 inhibits mesangial cell apoptosis in response to oxidative stress via the PTEN/AKT pathway in diabetic nephropathy. *FEBS Open Bio.* 2019;9:1249-1258.
59. Wang G, Wu B, Zhang B, Wang K, Wang H. LncRNA CTBP1-AS2 alleviates high glucose-induced oxidative stress, ECM accumulation, and inflammation in diabetic nephropathy via miR-155-5p/FOXO1 axis. *Biochem Biophys Res Commun.* 2020;532(2):308-314.
60. Wu J, Lu K, Zhu M, Xie X, Ding Y, Shao X, Chen Y, Liu J, Xu M, Xu Y, Zhou J, Shen X, Zhu C. miR-485 suppresses inflammation and proliferation of mesangial cells in an in vitro model of diabetic nephropathy by targeting NOX5. *Biochem Biophys Res Commun.* 2020;521:984-990.



61. Wu H, Kong L, Tan Y, Epstein PN, Zeng J, Gu J, Liang G, Kong M, Chen X, Miao L, Cai L. C66 ameliorates diabetic nephropathy in mice by both upregulating NRF2 function via increase in miR-200a and inhibiting miR-21. *Diabetologia*. 2016;59:1558-1568.
62. Wei J, Zhang Y, Luo Y, Wang Z, Bi S, Song D, Dai Y, Wang T, Qiu L, Wen L, Yuan L, Yang JY. Aldose reductase regulates miR-200a-3p/141-3p to coordinate Keap1-Nrf2, Tgf $\beta$ 1/2, and Zeb1/2 signaling in renal mesangial cells and the renal cortex of diabetic mice. *Free Radic Biol Med*. 2014;67:91-102.
63. Marques-Rocha JL, Samblas M, Milagro FI, Bressan J, Martínez JA, Martí A. Noncoding RNAs, cytokines, and inflammation-related diseases. *FASEB J*. 2015;29(9):3595-3611.
64. Zhang L, He S, Wang Y, Zhu X, Shao W, Xu Q, Cui Z. miRNA-20a suppressed lipopolysaccharide-induced HK-2 cells injury via NF $\kappa$ B and ERK1/2 signaling by targeting CXCL12. *Mol Immunol*. 2020;118:117-123.
65. Rovira-Llopis S, Escribano-Lopez I, Diaz-Morales N, Iannantuoni F, Lopez-Domenech S, Andújar I, Jover A, Pantoja J, Pallardo LM, Bañuls C, Victor VM. Downregulation of miR-31 in diabetic nephropathy and its relationship with inflammation. *Cell Physiol Biochem*. 2018;50(3):1005-1014.
66. Liu Y, Xiao J, Zhao Y, Zhao C, Yang Q, Du X, Wang X. microRNA-216a protects against human retinal microvascular endothelial cell injury in diabetic retinopathy by suppressing the NOS2/JAK/STAT axis. *Exp Mol Pathol*. 2020;115:104445.
67. Chaurasiya V, Kumari S, Onteru SK, Singh D. Up-regulation of miR-326 regulates pro-inflammatory cytokines targeting TLR-4 in buffalo granulosa cells. *Mol Immunol*. 2020;119:154-158.
68. Yang M, Kan L, Zhu Y, Wu L, Bai S, Cha F. The effect of Baicalein on the NF- $\kappa$ B/P65 expression in the peripheral blood of patients with diabetic nephropathy and in vitro. *Biomedical Research*. (India) 2017;28:5540-5545.
69. Eissa S, Matboli M, Bekhet MM. Clinical verification of a novel urinary microRNA panel: 133b, -342 and -30 as biomarkers for diabetic nephropathy identified by bioinformatics analysis. *Biomed Pharmacother*. 2016;83:92-99.
70. Zhou Z, Wan J, Hou X, Geng J, Li X, Bai X. MicroRNA-27a promotes podocyte injury via PPAR $\gamma$ -mediated  $\beta$ -catenin activation in diabetic nephropathy. *Cell Death Dis*. 2017;8(3):e2658.

30.yıl  
Kültür Öğren



TÜRKİYE OBEZİTE  
ARAŞTIRMA DERNEĞİ  
TURKISH ASSOCIATION FOR THE STUDY OF OBESITY

OBDİM  
T.C. ZONGULDAK BÜLENT ECEVİT ÜNİVERSİTESİ  
Obezite ve Diyabet Uygulama ve Araştırma Merkezi

EASOCOM  
EASO Collaborating Centre for Obesity Management

Türkiye Diyabet ve Obezite Dergisi - Batı Karadeniz Tıp Dergisi - Yükseköğretim ve Bilim Dergisi

# VI. ZONGULDAK ENDOKRİN Günleri

20 - 24 Eylül  
2022

ZONGULDAK BÜLENT  
ECEVİT ÜNİVERSİTESİ  
SEZAİ KARAKOÇ KÜLTÜR MERKEZİ

Kabul edilen bildiriler  
Türkiye Diyabet ve Obezite  
Dergisi'nde yayınlanacaktır.

Bildiri Son Gönderim Tarihi  
**15 Eylül 2022**

 [zeg.beun.edu.tr](http://zeg.beun.edu.tr)

Türkiye Diyabet ve Obezite Dergisi / *Turkish Journal of Diabetes and Obesity*

**VI. ZONGULDAK ENDOKRİN GÜNLERİ**  
**III. ENDOKRİNOLOJİK HASTALIKLARA MULTİDİSİPLİNER GÜNCEL YAKLAŞIM KONGRESİ**  
**BİLİMSEL PROGRAM, SÖZLÜ VE POSTER BİLDİRİLERİ**

**VI. ZONGULDAK ENDOCRINE DAYS**  
**III. CONGRESS ON CURRENT APPROACH TO ENDOCRINOLOGIC DISEASES**  
**SCIENTIFIC PROGRAM, ORAL AND POSTER PRESENTATIONS**

VI. Zonguldak Endokrin Günleri - III. Endokrinolojik Hastalıklara Multidisipliner Güncel Yaklaşım Kongresi Bilimsel Program, Sözlü ve Poster Bildirileri.  
Türk Diyab Obez 2022;3: 296-332.

**Taner Bayraktaroğlu**<sup>1,2,3</sup>, <https://orcid.org/0000-0003-3159-6663>

**Gülideniz Karadeniz Çakmak**<sup>1,4</sup>, <https://orcid.org/0000-0001-5802-4441>

**Ömercan Topaloglu**<sup>2,3,5</sup>, <https://orcid.org/0000-0003-3703-416X>

**Hakan Balbaloglu**<sup>4,5</sup>, <https://orcid.org/0000-0002-0706-3288>

<sup>1</sup>Kongre Başkanı, VI. Zonguldak Endokrin Günleri, III. Endokrin Hastalıklarına Multidisipliner Güncel Yaklaşım Kongresi, Sezai Karakoç Kültür Merkezi, Zonguldak

<sup>2</sup>Zonguldak Bülent Ecevit Üniversitesi Tıp Fakültesi, İç Hastalıkları Anabilim Dalı, Endokrinoloji ve Metabolizma Hastalıkları Bilim Dalı, Zonguldak

<sup>3</sup>Zonguldak Bülent Ecevit Üniversitesi, Obezite ve Diyabet Uygulama ve Araştırma Merkezi, Zonguldak

<sup>4</sup>Zonguldak Bülent Ecevit Üniversitesi Tıp Fakültesi, Genel Cerrahi Anabilim Dalı, Zonguldak

<sup>5</sup>Kongre Genel Sekreteri, VI. Zonguldak Endokrin Günleri, III. Endokrin Hastalıklarına Multidisipliner Güncel Yaklaşım Kongresi, Sezai Karakoç Kültür Merkezi, Zonguldak

Zonguldak Bülent Ecevit Üniversitesi Merkez Farabi Kampüsü Tahir Karauğuz Konferans Salonu ve Sezai Karakoç Kültür Merkezi'nde, 20 Eylül – 24 Eylül 2022 tarihlerinde “VI. Zonguldak Endokrin Günleri, Endokrin Hastalıklara Multidisipliner Güncel Yaklaşım Kongresi (<https://zeg.beun.edu.tr/>)” gerçekleştirildi.

Kongre oturumlarındaki olgu sunumlarının, sözlü bildirimleri ve poster bildirimleri özetlerinin sunulması amaçlanmıştır. Kongre süresince iki ayrı oturumda toplam 16 sözlü bildiri ve poster bildirisi sunuldu. Böylece, Kongrede gerçekleştirilen endokrin hastalıklara güncel yaklaşımın bilim dünyası ile paylaşılması sağlanmıştır.

**Anahtar Sözcükler:** Zonguldak Endokrin Günleri, Endokrin Hastalıklar, Multidisipliner Yaklaşım, Kongre

At the Zonguldak Bülent Ecevit University, Central Farabi Campus Tahir Karauğuz Conference Hall and Sezai Karakoç Cultural Center, between 20 September - 24 September 2022, VI. Zonguldak Endocrine Days, Multidisciplinary Current Approach to Endocrine Diseases Congress (<https://zeg.beun.edu.tr/>) was held. It is aimed to present case reports, the abstracts of oral and poster presentations and in the congress sessions.

During the congress, 16 presentations were presented different sessions. Thus, the current approach to endocrine diseases performed at the Congress was shared with the scientific areas.

**Keywords:** Zonguldak Endocrine Days, Endocrine Diseases, Multidisciplinary approach, Congress



# VI. ZONGULDAK ENDOKRİN Günleri

## III. ENDOKRİNOLOJİK HASTALIKLARA MULTİDİSİPLİNER GÜNCEL YAKLAŞIM KONGRESİ

23 -24 Eylül 2022

### BİLİMSEL PROGRAM (<https://zeg.beun.edu.tr/>)

#### I. Onursal Başkan

Rektör Prof. Dr. İsmail Hakkı ÖZÖLÇER

#### II. Onursal Başkan

Dekan Prof. Dr. Murat CAN

#### Kongre Başkanları

Prof. Dr. Taner BAYRAKTAROĞLU

Prof. Dr. Güldeniz KARADENİZ ÇAKMAK

#### Kongre Genel Sekreterleri

Doç. Dr. Ömercan TOPALOĞLU

Dr. Öğr. Üyesi Hakan BALBALOĞLU

#### 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 YAŞAR

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



**Bilimsel Kurul**

Ahu DARICI	Figen BARUT	Ömercan TOPALOĞLU
Alev SELEK	Funda KASAPOĞLU	Öyküm KELLE
Ali Uğur EMRE	Gamze KÜÇÜKOSMAN	Özcan PİŞKİN
Atilla ALPAY	Gizem ALARÇIN	Özlem ELMAS
Attila ÖNMEZ	Gizem TATAROĞLU	Rabiye USLU ERDEMİR
Ayşe KUBAT ÜZÜM	Güldeniz KARADENİZ ÇAKMAK	Refik TANAKOL
Aysegül TOMRUK ERDEM	Gülşah YALIN	Rıfat EMRAL
Aytan İSMAİLZADA	Güray CEYLAN	Safiye ÇATALÇAM
Banu ALICIOĞLU	Hakan BALBALOĞLU	Sakin TEKİN
Banu DOĞAN GÜN	Hale SAYAN ÖZAÇMAK	Salih ERDEM
Banu KURBAN	Havva Belma KOÇER	Savaş CEYLAN
Bekir HAKAN BAKKAL	Hilal AYOĞLU	Seçil YETKİN TATAR
Bekir Hakan BAKKAL	İbrahim ŞAHİN	Selda SARIKAYA
Bengü Gülhan KÖKSAL	İhsan AYHAN	Selim AYDEMİR
Berrin ÇETİNARSLAN	İlhan SATMAN	Sema ÇİFTÇİ
Betül TOPAL	İlhan TAŞDÖVEN	Semra GÜNAY
Bilgin Kadri ARIBAŞ	Kasım Enes ÇELİK	Serpil SALMAN
Burak BAHADIR	Kezban BOLLUCUOĞLU	Sertaç Ata GÜLER
Cansu YILMAZ CANDALI	Meryem Günay GÜRLEYİK	Setenay Ceren KAPLAN
Deniz BAKLACI	Metin PEHLİVAN	Seval SARUHAN
Dilek Raşan OKYAY	Muammer BİLİCİ	Sevim GÜLLÜ
Doğancan YILMAZ	Murat BAYAV	Şanser GÜL
Duygu ERDEM	Murat CAN	Şeref HÜSEYİN
Ebru Boz UZALDI	Mustafa CÖMERT	Taner BAYRAKTAROĞLU
Emin GÜRLEYİK	Mustafa Ozan ÇAKIR	Tuba ESER
Emre KARADENİZ	Naile ERİŞ GÜDÜL	Tuğçe KÖKSAL
Ercan ŞAHİN	Nazlı KAVAK	Turgay ŞİMŞEK
Erkan ŞENGÜL	Nejat DEMİRCAN	Vildan Çakır Kardeş
Esra ACIMAN DEMİREL	Nihat Zafer UTKAN	Volkan Demirhan YUMUK
Fahrettin KELEŞTEMUR	Nuh Zafer CANTÜRK	Yiğit DARICI
Fahri BAYRAM	Nurdan GÜL	Zehra SAFİ ÖZ
Faruk ALAGÖL	Ömer ÇİÇEKDAĞ	Zeynep CANTÜRK

**BİLİMSEL PROGRAM (<https://zeg.beun.edu.tr/>)**

**23 Eylül 2022, Cuma SEZAI KARAKOÇ KÜLTÜR MERKEZİ MERKEZ FARABI KAMPÜSÜ**

10:00 – 13:00 Kayıt

13:00 – 13:15 Açılış ZEG 1/2/3/4/5/6

Güldeniz KARADENİZ ÇAKMAK, Taner BAYRAKTAROĞLU

13.15 – 14.00 Açılış Konferansı

**Bilimde Felsefe ve Bilim Yolu**

Oturum Başkanı: Murat CAN, Taner BAYRAKTAROĞLU

Konuşmacı: Fahrettin KELEŞTİMUR

**14.00 – 15.00 Tiroid Oturumu**

Oturum Başkanları: Sevim GÜLLÜ, Emin GÜRLEYİK, Meryem Günay GÜRLEYİK

Olgu Sunumu: Ömercan TOPALOĞLU

Panelistler

Sakin TEKİN (Endokrinoloji ve Metabolizma Hastalıkları)

Belma KOÇER (Genel Cerrahi)

Hakan BALBALOĞLU (Genel Cerrahi)

Duygu ERDEM (KBB)

Çağdaş BAYTAR (Anestezi ve Reanimasyon)

Rabia USLU ERDEMİR (Nükleer Tıp)

Bilgin Kadri ARIBAŞ (Radyoloji)

Figen BARUT (Patoloji)

Bekir Hakan BAKKAL (Radyasyon Onkolojisi)

**15.00 – 15.20 Kahve Arası**

**16.00 – 17.00 Hipofiz Oturumu, Akromegali Olgusu ve Güncel Yaklaşım**

Oturum Başkanları: Güldeniz KARADENİZ ÇAKMAK, Taner BAYRAKTAROĞLU

Olgu Sunumu: Sakin TEKİN

Panelistler

Sema ÇİFTÇİ (Endokrinoloji ve Metabolizma Hastalıkları)

Emrah KESKİN (Nöroşirürji)

Deniz BAKLACI (KBB)

Hilal AYOĞLU (Anestezi)

Banu ALICIOĞLU (Radyoloji)

Bekir Hakan BAKKAL (Radyasyon Onkolojisi)

Ali Can ÖNAL (Patoloji)

**17.00 – 18.00 Sözlü Sunumlar**

Oturum Başkanları: Ömercan TOPALOĞLU, Gülşah YALIN

**18.00 – 18.30 Akılcı İlaç Sunumu**

Oturum Başkanları: Muammer BİLİCİ, Güray CEYLAN

Konuşmacılar: Betül TOPAL

**BİLİMSEL PROGRAM (<https://zeg.beun.edu.tr/>)**

**24 Eylül 2022, Cumartesi SEZAI KARAKOÇ KÜLTÜR MERKEZİ MERKEZ FARABI KAMPÜSÜ**

**08:30 – 09:00 Sözlü Sunumlar**

Oturum Başkanları: Sakin TEKİN, Ayşe KUBAT ÜZÜM

**09:00 – 10:15 Nöroendokrin Tümörler**

Oturum Başkanları: Faruk ALAGÖL, Nihat Zafer UTKAN

Olgu Sunumu: Sakin TEKİN

**Panelistler**

Mustafa CÖMERT (Genel Cerrahi)

Metin PEHLİVAN (Onkoloji)

Selim AYDEMİR (Gastroenteroloji)

Bilgin Kadri ARIBAŞ (Radyoloji)

Rabia USLU ERDEMİR (Nükleer Tıp)

Bekir Hakan BAKKAL (Radyasyon Onkolojisi)

Bengü Gülhan KÖKSAL (Anestezi ve Reanimasyon)

Figen BARUT (Patoloji)

Gülşah YENİDÜNYA YALIN (Endokrinoloji ve Metabolizma Hastalıkları)

**10:15 – 10:30 Kahve Molası**

**10:30 – 12:00 Paratiroid Hastalıkları**

Oturum Başkanları: Refik TANAKOL, Zeynep CANTÜRK

Olgu Sunumu: Ömercan TOPALOĞLU

**Panelistler**

Semra GÜNAY (Genel Cerrahi) Sertaç Ata GÜLER (Genel Cerrahi) Turgay ŞİMŞEK (Genel Cerrahi)

Rabia USLU ERDEMİR (Nükleer Tıp)

Kezban BOLLUCUOĞLU (Anestezi ve Reanimasyon)

Murat BAYAV (Radyoloji)

Burak BAHADIR (Patoloji)

Sema ÇİFTÇİ (Endokrinoloji ve Metabolizma Hastalıkları)

**12:00 - 12:45 Uydu Sempozyumu (Bilim İlaç)**

Moderatör: Taner BAYRAKTAROĞLU

Konuşmacı: Ömercan TOPALOĞLU

Diyabet 3.0; Glukoz Kontrolü & Kardiyovasküler Koruma & Diyabetik Yağlı Karaciğer

**12:45 – 13:45 Öğle Yemeği**

# VI. ZONGULDAK ENDOKRİN Günleri

## III. ENDOKRİNOLOJİK HASTALIKLARA MULTİDİSİPLİNER GÜNCEL YAKLAŞIM KONGRESİ

23 -24 Eylül 2022

### BİLİMSEL PROGRAM (<https://zeg.beun.edu.tr/>)

24 EYLÜL 2022, Cumartesi SEZAI KARAKOÇ KÜLTÜR MERKEZİ MERKEZ FARABI KAMPÜSÜ

#### 13:45 – 15:00 Obezite

Oturum Başkanları: İlhan SATMAN, Rıfat EMRAL

Olgu Sunumu: Ömercan TOPALOĞLU

Panelistler

Vildan ÇAKIR KARDEŞ (Psikiyatri)

Mustafa Ozan ÇAKIR (Kardiyoloji)

Ayşegül TOMRUK ERDEM (Göğüs Hastalıkları)

Banu ALICIOĞLU (Radyoloji)

Gamze KÜÇÜKOSMAN (Anestezi ve Reanimasyon)

İlhan TAŞDÖVEN (Genel Cerrahi)

İşilay TAŞKALDIRAN (Endokrinoloji ve Metabolizma Hastalıkları)

#### 15:00 – 15:15 Kahve Arası

#### 15:15 – 16:30 Diabetes Mellitus

Oturum Başkanları: İlhan SATMAN, Taner BAYRAKTAROĞLU

Olgu Sunumu: Sakin TEKİN

Panelistler

Rıfat EMRAL (Endokrinoloji ve Metabolizma Hastalıkları)

Nejat DEMİRCAN (Aile Hekimliği)

Erkan ŞENGÜL (Nefroloji)

Atilla ALPAY (Göz Hastalıkları)

Naile ERİŞ GÜDÜL (Kardiyoloji)

Esra ACIMAN DEMİREL (Nöroloji)

Dilek Rahşan OKYAY (Anestezi ve Reanimasyon)

#### 16:30 – 17:00 Akademik Yayıncılık Paneli

Oturum Başkanları: Güldeniz KARADENİZ ÇAKMAK, Hale SAYAN ÖZAÇMAK

Panelistler

Yükseköğretim ve Bilim Dergisi, Zehra SAFİ ÖZ,

Türkiye Diyabet ve Obezite Dergisi, Batı Karadeniz Tıp Dergisi, Frontiers, Taner BAYRAKTAROĞLU

#### 17:00 – 17:30 Kapanış Töreni



# VI. ZONGULDAK ENDOKRİN Günleri

20 - 24 Eylül 2022

Zonguldak Bülent Ecevit Üniversitesi  
Sezai Karakoç Kültür Merkezi

## II. OBEZİTE OKULU, 20 Eylül 2022, Salı

**BİLİMSEL PROGRAM** (<https://zeg.beun.edu.tr/>)

### Düzenleme Kurulu

Prof. Dr. Taner BAYRAKTAROĞLU  
Dr. Öğr. Üyesi Sakin TEKİN  
Hem. Ebru Boz UZALDI

### Bilimsel Kurul

Prof. Dr. Taner BAYRAKTAROĞLU  
Prof. Dr. Selda SARIKAYA  
Doç. Dr. Ömercan TOPALOĞLU  
Dr. Öğr. Üyesi Sakin TEKİN  
Dr. Öğr. Üyesi İlhan TAŞDÖVEN  
Dr. Öğr. Üyesi Tuğçe KÖKSAL  
Uzm. Dyt. Funda KASAPOĞLU,  
Uzm. Dyt. Ahu DARICI  
Hem. Safiye ÇATALÇAM  
Hem. Ebru BOZ UZALDI  
Hem. Ömer ÇİÇEKDAĞ  
Pdl. Seval SARUHAN

**İletişim:** Hem.Ebru Boz UZALDI boz\_ebruli@hotmail.com

**Organizasyon Sekreteryası:** [istanbul2@event.com.tr](mailto:istanbul2@event.com.tr)

**Yer:** ZBEÜ Obezite ve Diyabet Uygulama ve Araştırma Merkezi 2.Kat Toplantı Salonu

### Program

12.00 – 13.00 Kayıt

13.00 – 13.10 Açılış

Oturum Başkanları: Taner BAYRAKTAROĞLU, Selda SARIKAYA

13:00 – 13:30 Obezite Tanısı Sıklığı, Nedenleri, Kliniği, Sakin TEKİN

13:30 – 13:45 Obezitede Besin Grupları, Popüler Diyetler, Ahu DARICI,

13:45 – 14:00 Tıbbi Beslenme Tedavisi, Funda KASAPOĞLU

**14:00 – 14:10 Ara: Bağlama Dinletisi, Ömer ÇİÇEKDAĞ, İlknur ZEYDAN (solist)**

14:10 – 14:25 Obezitede Egzersiz ve Fiziksel Aktivite Tedavisi, Tuğçe KÖKSAL

14:25 – 14:40 Obezitede Davranış Tedavisi, Vildan ÇAKIR KARDEŞ

14:40 – 14:55 Obezitede Medikal Tedavi, Sakin TEKİN

14:55 – 15:10 Obezitede Cerrahi Tedavi, İlhan TAŞDÖVEN

**15:10 – 15:30 Soru-Cevap**

**15.30 Sertifika Dağıtımı ve Kapanış**

# VI. ZONGULDAK ENDOKRİN Günleri

20 - 24 Eylül 2022

Zonguldak Bülent Ecevit Üniversitesi  
Sezai Karakoç Kültür Merkezi

## II. DİYABET OKULU- 21 Eylül 2022, Çarşamba

### Düzenleme Kurulu

Prof. Dr. Taner BAYRAKTAROĞLU  
Doç. Dr. Ömercan TOPALOĞLU  
Hem. Safiye ÇATALÇAM

### Bilimsel Kurul

Prof. Dr. Taner BAYRAKTAROĞLU  
Doç. Dr. Ömercan TOPALOĞLU  
Dr. Öğr. Üyesi Sakin TEKİN  
Dyt. Yiğit DARICI  
Dyt. Gizem TATAROĞLU  
Hem. Safiye ÇATALÇAM  
Hem. Ebru Boz UZALDI  
Hem. Ömer ÇİÇEKDAĞ  
Pdl. Seval SARUHAN

**İletişim:** Hem.Safiye ÇATALÇAM, [catalcamsafiye@gmail.com](mailto:catalcamsafiye@gmail.com)

**Organizasyon Sekreteryası:** [istanbul2@devent.com.tr](mailto:istanbul2@devent.com.tr)

**Yer:** ZBEÜ Obezite ve Diyabet Uygulama ve Araştırma Merkezi 2.Kat Toplantı Salonu

### Program

12.00 – 13.00 Kayıt  
13.00 – 13.10 Açılış

Oturum Başkanları: Taner BAYRAKTAROĞLU, Ömercan TOPALOĞLU, Sakin TEKİN

### 13:00 – 13:30 Diabetes Mellitus Hastalığının Yönetimi

13:00 – 13:10 Diabetes Mellitus Tanısı, Sıklığı, Tipleri ve Nedenleri, Taner BAYRAKTAROĞLU  
13:10 – 13:20 Diabetes Mellitus Kliniği, Ömercan TOPALOĞLU  
13:20 – 13:30 Diabetes Mellitus Takip ve Tedavisi, Sakin TEKİN  
13:30 – 13:45 Diyabette Besinlerin Glisemik İndeksi ve Karbonhidrat Sayımı, Yiğit DARICI  
13:45 – 14:00 Diyabette Tıbbi Beslenme Tedavisi, Gizem TATAROĞLU

### 14:00 – 14.10 Ara: Bağlama Dinletisi, Ömer ÇİÇEKDAĞ, İlknur ZEYDAN (solist)

### 14.10 – 15.10 Diyabetle Yaşam ve Bilinmesi Gerekenler

14.10 – 14:25 Diyabetle Yaşam-İlaç, İnsülin, Pompa, Ölçüm Teknolojileri, Safiye ÇATALÇAM  
14.25 – 14:40 Özel Durumlarda Diyabet (egzersiz, seyahat, ramazan, vardiya), Ebru Boz UZALDI  
14:40 – 14:55 Diyabette Ayak Değerlendirmesi ve Bakım Önerileri, Ömer ÇİÇEKDAĞ  
14.55 – 15:10 Diyabetik Ayağı Önleyici İşlemler, Seval SARUHAN

### 15:10 – 15:30 Soru-Cevap

### 15:30 Sertifika Dağıtımı ve Kapanış

# VI. ZONGULDAK ENDOKRİN Günleri

20 - 24 Eylül 2022

Zonguldak Bülent Ecevit Üniversitesi  
Sezai Karakoç Kültür Merkezi

## I. AYAK DEĞERLENDİRME-PODOLOJİ KURSU, 22 Eylül 2022, Perşembe

### Organizasyon Komitesi

Prof. Dr. Taner BAYRAKTAROĞLU  
Doç. Dr. Ercan ŞAHİN  
Öğr. Gr. Tuba ESER

### Bilimsel Kurul

Prof. Dr. Taner BAYRAKTAROĞLU  
Doç. Dr. Ercan ŞAHİN  
Öğr. Gr. Tuba ESER  
Öğr. Gr. Gizem ALARÇİN  
Uzm. Hem. Banu KURBAN  
Hem. Ömer ÇİÇEKDAĞ  
Pdl. Seval SARUHAN

**İletişim:** Öğr. Gör. Tuba ESER, tuba.eser@beun.edu.tr

**Organizasyon Sekreteryası:** istanbul2@devent.com.tr

**Yer:** ZBEÜ Obezite ve Diyabet Uygulama ve Araştırma Merkezi 2.Kat Toplantı Salonu

### Program

12:00 – 13:00 Kayıt

13:00 – 13:10 Açılış

**13:10 – 13:55 Diyabetik Ayağın Önemi ve Riskli Ayağın Yönetimi**

Oturum Başkanları: Taner BAYRAKTAROĞLU, Ercan ŞAHİN

13:10 – 13:25 Diyabetik Ayak Fizyopatolojisi, Gizem ALARÇİN

13:25 – 13:40 Diyabetik Hastada Ayak Değerlendirmesi, Tuba ESER

13:40 – 13:55 Diyabetik Ayak Riskini Azaltmak İçin Neler Yapabiliriz?, Banu KURBAN

13:55 – 14:45 Podoloji Polikliniği Vaka Örnekleri (batık tırnak, tırnak teli, nasır, hipertrofik tırnak, tabanlık)

Oturum Başkanları: Ömer Çiçekdağ, Seval Saruhan ALDOĞAN

**14:45 – 15:00 Soru-Cevap**

**15:00 Sertifika Dağıtımı – Kapanış**

# VI. ZONGULDAK ENDOKRİN Günleri

20 - 24 Eylül 2022

Zonguldak Bülent Ecevit Üniversitesi  
Sezai Karakoç Kültür Merkezi

## III. ZONGULDAK KLİNİSYENLER İÇİN TİROİD/PARATİROİD ULTRASONOGRAFİSİ VE BİYOPSİ KURSU, 23 Eylül 2022, Cuma

### Kurs Düzenleme Kurulu

Prof. Dr. Taner BAYRAKTAROĞLU,  
Prof. Dr. Güldeniz KARADENİZ ÇAKMAK  
Doç. Dr. Ömercan TOPALOĞLU  
Dr. Öğr. Üyesi Sakin TEKİN  
Dr. Öğr. Üyesi Hakan BALBALOĞLU  
Dr. Öğr. Üyesi İlhan TAŞDÖVEN

**Organizasyon Sekreteryası:** istanbul2@devent.com.tr  
**Yer:** ZBEÜ İbni Sina Sağlık Kampüsü, Esenköy

### Program

#### I. Oturum

Başkanlar: Taner BAYRAKTAROĞLU, Güldeniz KARADENİZ ÇAKMAK

09:00 – 10:15

Öndeğerlendirme, Tiroid, Paratiroid ultrasonografisi Raporlaması, İlhan Taşdöven

Görüntüleme Eşliğinde Biyopsi Endikasyonları, Sakin TEKİN

Tiroglobulin, Kalsitonin ve Parathormon Örnekleme Endikasyonları, Ömercan TOPALOĞLU

10:15 – 10:30 Ara

#### II. Oturum

Başkanlar: Taner BAYRAKTAROĞLU, Güldeniz KARADENİZ ÇAKMAK, Ömercan TOPALOĞLU, Sakin TEKİN

10.30 – 12:00 Klinikte Tiroid ve Paratiroid sonografileri, Görüntüleme Eşliğinde Biyopsi Uygulamaları

#### Olgu 1: Tiroid

Endokrinoloji ve Metabolizma Hastalıkları Bilim Dalı, Tiroid US ve Biyopsi Laboratuvarı

Taner Bayraktaroğlu, Ömercan TOPALOĞLU, Sakin TEKİN

Genel Cerrahi Anabilim Dalı, Endokrin Cerrahi Polikliniği, Ultrasonografi Birimi

Güldeniz KARADENİZ ÇAKMAK, Hakan BALBALOĞLU, İlhan TAŞDÖVEN

#### Olgu 2: Paratiroid Adenomu

Endokrinoloji ve Metabolizma Hastalıkları Bilim Dalı, Tiroid US ve Biyopsi Laboratuvarı

Taner BAYRAKTAROĞLU, Ömercan TOPALOĞLU, Sakin TEKİN

Genel Cerrahi Anabilim Dalı, Endokrin Cerrahi Polikliniği, Ultrasonografi Birimi

Güldeniz KARADENİZ ÇAKMAK, Hakan BALBALOĞLU, İlhan TAŞDÖVEN

#### Olgu 3: Görüntüleme Eşliğinde Biyopsi ve Örnekleme İşlemleri

Endokrinoloji ve Metabolizma Hastalıkları Bilim Dalı, Tiroid US ve Biyopsi Laboratuvarı

Taner BAYRAKTAROĞLU, Ömercan TOPALOĞLU, Sakin TEKİN

Genel Cerrahi Anabilim Dalı, Endokrin Cerrahi Polikliniği, Ultrasonografi Birimi

Güldeniz KARADENİZ ÇAKMAK, Hakan BALBALOĞLU, İlhan TAŞDÖVEN

12:00 – 12.30 Değerlendirme ve Bitiş



### SB-01

## Liraglutid Tedavisi Altındaki Obeziteli Bireylerde Vücut Yağ ve Kas Kompozisyonundaki Değişimin İncelenmesi

Ömercan Topaloğlu<sup>1</sup>, 0000-0003-3703-416X,

İhsan Ayhan<sup>2</sup>, 0000-0002-7539-2454,

Sakin Tekin<sup>1</sup>, 0000-0002-1408-1249,

Taner Bayraktaroğlu<sup>1</sup>, 0000-0003-3159-6663

<sup>1</sup> Zonguldak Bülent Ecevit Üniversitesi Tıp Fakültesi, Endokrinoloji ve Metabolizma Hastalıkları Bilim Dalı, Zonguldak

<sup>2</sup> Zonguldak Atatürk Devlet Hastanesi, İç Hastalıkları, Zonguldak

**Amaç:** Obezite, tip 2 diabetes mellitus (T2D), hipertansiyon, dislipidemi, metabolik sendrom, alkol dışı yağlı karaciğer hastalığı ve kardiyovasküler olaylara eğilim yaratabilen kronik bir hastalıktır. Son yıllarda obezite tedavisinde, bir GLP-1 analogu olan liraglutid yaygın olarak kullanılmaya başlanmıştır. Çalışmamızda liraglutid kullanımında obeziteli bireylerde yağ ve kas kompozisyonundaki değişimi incelemeyi amaçladık.

**Gereç ve Yöntem:** Kliniğimizde obezite tanısı ile liraglutid tedavisi verilen hastaların verileri retrospektif olarak incelendi. Tanita BC 418 cihazı ile yapılan yağ ve kas ölçümleri, açlık kan şekeri, Hb A1c ölçümleri tedavi başlangıcında (bazal) ve tedavinin 3. ayında (takip) yapıldı. Tedavi ile bu parametrelerdeki değişim (takip-bazal) de incelendi. Hastalar iki gruba ayrıldı: Grup A, <%5 kilo kaybı; Grup B, ≥%5 kilo kaybı.

**Bulgular:** Tüm hastaların (n=38) 33'ü kadın, 5'i erkekti. Grup A'da 21 hasta, Grup B'de 17 hasta mevcuttu. Grup A'da tüm vücut yağ ve kas oranları, ekstremiteler ve gövde yağ ve kas oranları, takipte bazale göre farklı bulunmadı. Grup B'de tüm vücut yağ oranı bazalde %42.44 (±5.08), takipte %39.76 (±6.21) bulundu (p=0.023). Grup B'de tüm vücut kas oranı bazalde %54.11 (±8.32), takipte %54.59 (±9.72) saptandı (p<0.001). Tüm vücut yağ oranındaki değişim Grup A'da 0.52 (±6.9), Grup B'de -6.17 (±10.7) (p=0.033); tüm vücut kas oranındaki değişim Grup A'da -1.1 (±6.3), Grup B'de -6.31 (±6.12) bulundu (p=0.033) (Tablo 1). Tüm vücut kas oranındaki değişim ile tüm vücut yağ oranındaki değişim arasında Grup A'da negatif korelasyon (rho= -0.796, p<0.001), Grup B'de de negatif korelasyon izlendi (rho= -0.876, p<0.001). Tüm vücut kas kitlesi değişimi ile tüm vücut yağ kitlesi değişim arasında Grup A'da negatif korelasyon (rho=-0.623, p=0.003), Grup B'de de negatif korelasyon izlendi fakat istatistiksel anlamlılık saptanmadı (rho= -0.473, p=0.055).

**Sonuç:** Çalışmamızda her iki grup karşılaştırıldığında kilo kaybı arttıkça oransal olarak yağ kaybı daha fazla izlenmiştir. Tüm vücut yağ ve kas kayıpları kitlesel olarak değerlendirildiğinde de benzer şekilde yağ kitlesindeki kayıp, kas kitlesine göre çok daha fazla izlenmiş ve oransal olarak kilo kaybı arttıkça kitlesel yağ kaybı artmıştır.

**Anahtar kelimeler:** Liraglutid, Obezite, Yağ, Kas

## Liraglutide Use in an Obesity Female Patient with Gaucher Type 1 Disease and Type 2 Diabetes

**Aim:** Obesity is a chronic disease that may predispose to type 2 diabetes mellitus (T2D), hypertension, dyslipidemia, metabolic syndrome, non-alcoholic fatty liver disease and cardiovascular events. In recent years, liraglutide, a GLP-1 analogue, has been widely used in the treatment of obesity. In our study, we aimed to examine the changes in fat and muscle composition in obese individuals who are using liraglutide.

**Materials and Methods:** The data of the patients who were treated with liraglutide with the diagnosis of obesity in our clinic were analyzed retrospectively. Fat and muscle measurements which were made with Tanita BC 418 device, fasting blood glucose, and Hb A1c measurements recorded at the beginning of the treatment (baseline) and at the 3rd month of the treatment (follow-up). The change in these parameters with treatment (follow-up-baseline) was also examined. Patients were divided into two groups: Group A, <5% weight loss; Group B, ≥5% weight loss.

**Results:** Of all patients (n=38), 33 were female and 5 were male. There were 21 patients in Group A and 17 patients in Group B. In Group A, total body fat and muscle ratios, extremity and trunk fat and muscle ratios were not different from baseline at follow-up. Total body fat ratio in Group B was 42.44% (±5.08) at baseline and 39.76% (±6.21) at follow-up (p=0.023). In Group B, the whole body muscle ratio was 54.11% (±8.32) at baseline and 54.59% (±9.72) at follow-up (p<0.001). The change in whole body fat ratio was 0.52 (±6.9) in Group A, -6.17 (±10.7) in Group B (p=0.033); The change in whole body muscle ratio was -1.1 (±6.3) in Group A and -6.31 (±6.12) in Group B (p=0.033) (Table 1). A negative correlation was observed in Group A (rho= -0.796, p<0.001) and a negative correlation was observed in Group B (rho= -0.876, p<0.001) between the change in whole body muscle ratio and the change in total body fat ratio. There

was a negative correlation between the change in whole body muscle mass and change in whole body fat mass in Group A ( $\rho=-0.623$ ,  $p=0.003$ ), but it was insignificant in Group B ( $\rho= -0.473$ ,  $p=0.055$ ).

**Conclusion:** In our study, when the two groups were compared, as the weight loss increased, proportionally more

fat loss was observed. When whole body fat and muscle loss were evaluated in terms of mass, similarly, the loss in fat mass was observed much more than muscle mass, and as weight loss increased proportionally, mass fat loss increased.

**Keywords:** Liraglutide, Obesity, Fat, Muscle

**Tablo 1.** Liraglutid tedavisiyle ortaya çıkan, vücut kitle indeksi, glisemik parametreler ve vücut yağ ve kas kompozisyonlarındaki değişimlerin karşılaştırılması.

Parametreler	Grup A	Grup B	P değeri
	(<%5 kilo kaybı olanlar) n = 21	(>%5 kilo kaybı olanlar) n = 17	
	X( $\pm$ SD)		
VKİ değişimi	-0.41 $\pm$ 3.28	-10.77 $\pm$ 3.74	0.000
AKŞ Değişimi	-1.54 $\pm$ 16.38	-8.72 $\pm$ 9.95	0.222
HbA1c Değişimi	-4.57 $\pm$ 11.56	-4.73 $\pm$ 7.09	0.285
Total Yağ Kitlesindeki Değişim (%)	0.52 $\pm$ 6.9	-6.17 $\pm$ 10.7	0.033
Total Yağ Kitlesindeki Değişim (kg)	0.13 $\pm$ 3.26	-6.74 $\pm$ 5.11	0.000
Sağ Bacak Yağ Kitlesindeki Değişim (%)	-1.08 $\pm$ 5.42	-16.29 $\pm$ 6.95	0.000
Sol Bacak Yağ Kitlesindeki Değişim(%)	-1.23 $\pm$ 5.87	-16.59 $\pm$ 6.54	0.000
Sağ Kol Yağ Kitlesindeki Değişim (%)	-0.83 $\pm$ 10.22	-24.28 $\pm$ 8.82	0.000
Sol Kol Yağ Kitlesindeki Değişim (%)	-0.46 $\pm$ 8.82	-23.06 $\pm$ 8.13	0.000
Gövde Yağ Kitlesindeki Değişim (%)	1.93 $\pm$ 15.28	-10.87 $\pm$ 22.32	0.035
Total Kas Kitlesindeki Değişim (%)	-1.1 $\pm$ 6.3	-6.31 $\pm$ 6.12	0.033
Total Kas Kitlesindeki Değişim (kg)	-0.74 $\pm$ 3.29	-3.6 $\pm$ 3.57	0.026
Sağ Bacak Kas Kitlesindeki Değişim (%)	-2.09 $\pm$ 4.27	-3.75 $\pm$ 3.98	0.163
Sol Bacak Kas Kitlesindeki Değişim (%)	-1.45 $\pm$ 3.77	-4.9 $\pm$ 3.79	0.007
Sağ Kol Kas Kitlesindeki Değişim (%)	-1.15 $\pm$ 5.59	-6.23 $\pm$ 4.83	0.006
Sol Kol Kas Kitlesindeki Değişim (%)	-1.31 $\pm$ 5.44	-8.55 $\pm$ 5.33	0.000
Gövde Kas Kitlesindeki Değişim (%)	-0.64 $\pm$ 9.06	-7.1 $\pm$ 8.92	0.044

VKİ: Vücut kitle indeksi, AKŞ: Açlık kan şekeri.

**Table 1.** Comparison of changes in body mass index, glycemic parameters, body fat and muscle compositions with liraglutide treatment.

Parameters	Group A	Group B	P value
	(<People with 5% weight loss) n=21	(>People with 5% weight loss) n=17	
	X ( $\pm$ SD)		
BMI Change	-0.41 $\pm$ 3.28	-10.77 $\pm$ 3.74	0.000
FPG Change	-1.54 $\pm$ 16.38	-8.72 $\pm$ 9.95	0.222
HbA1c Change	-4.57 $\pm$ 11.56	-4.73 $\pm$ 7.09	0.285
Change in Whole Body FatMass (%)	0.52 $\pm$ 6.9	-6.17 $\pm$ 10.7	0.033
Change in Whole Body FatMass (kg)	0.13 $\pm$ 3.26	-6.74 $\pm$ 5.11	0.000
Change in Right Leg Fat Mass (%)	-1.08 $\pm$ 5.42	-16.29 $\pm$ 6.95	0.000
Change in Left Leg Fat Mass (%)	-1.23 $\pm$ 5.87	-16.59 $\pm$ 6.54	0.000
Change in Right Arm Fat Mass (%)	-0.83 $\pm$ 10.22	-24.28 $\pm$ 8.82	0.000
Change in Left Arm Fat Mass (%)	-0.46 $\pm$ 8.82	-23.06 $\pm$ 8.13	0.000
Change in Trunk Fat Mass (%)	1.93 $\pm$ 15.28	-10.87 $\pm$ 22.32	0.035
Change in Whole Body Muscle Mass (%)	-1.1 $\pm$ 6.3	-6.31 $\pm$ 6.12	0.033
Change in Whole Body Muscle Mass (kg)	-0.74 $\pm$ 3.29	-3.6 $\pm$ 3.57	0.026
Change in Right Leg Muscle Mass (%)	-2.09 $\pm$ 4.27	-3.75 $\pm$ 3.98	0.163
Change in Left Leg Muscle Mass (%)	-1.45 $\pm$ 3.77	-4.9 $\pm$ 3.79	0.007
Change in Right Arm Muscle Mass (%)	-1.15 $\pm$ 5.59	-6.23 $\pm$ 4.83	0.006
Change in Left Arm Muscle Mass (%)	-1.31 $\pm$ 5.44	-8.55 $\pm$ 5.33	0.000
Change in Trunk Muscle Mass (%)	-0.64 $\pm$ 9.06	-7.1 $\pm$ 8.92	0.044

BMI: Body mass index, FPG: Fasting plasma glucose.

**SB-02****Tiroidektomi Spesmeninde Rezeksiyon Sonrası Otofloresan ile Paratiroid Bez İdentifikasyonu****Hakan Balbaloğlu**, 0000-0002-0706-3288**İpek Yorgancıoğlu**, 0000-0001-8044-5816**Güldeniz Karadeniz Çakmak**, 0000-0001-5802-4441Zonguldak Bülent Ecevit Üniversitesi Tıp Fakültesi,  
Genel Cerrahi Anabilim Dalı, Zonguldak

**Amaç:** Geleneksel olarak cerrahi hipoparatiroidizm riskini azaltmak için titiz cerrahi ve deneyim ön planda tutulmuş olsa da, tiroidektomide işlemi sırasında fark edilmeden paratiroid bezin eksizyonu yaygın olarak görülmeye devam etmektedir. Paratiroid dokusu, yakın kızıl ötesi bir stimülasyona tabi tutulduğunda, çevre dokuların sinyalinin 2 ila 11 kat daha üstün bir spontan otofloresan sinyali yaymaktadır. Paratiroid bezinin spontan otofloresan özelliğinden faydalanarak tiroidektomi spesmeninde farkedilmeden çıkarılmış paratiroid bezlerinin saptanmasına olanak sağlayacak sistematik bir yaklaşım amaçlanmaktadır.

**Gereç ve Yöntem:** Tiroid cerrahisi geçiren hastaların prospektif olarak planlanmış geriye dönük değerlendirmelerinde merkezimizde tiroidektomi uygulanmış hastalar taranarak kıriterlere uyan 78 hasta tespit edildi. Hasta gurubu tiroidektomi yapılan 18 yaş ve üzerinde hastalardı. Hariç tutma kriterleri, ameliyat öncesi paratiroid hastalığıydı. Tiroidektomi spesmeninin incelenmesi için ameliyathane ışıkları kapatıldı ve Spy (kızılötesi floresans görüntüleme cihazı) sistemini kullanarak tiroid lobu yüzey alanı incelendi, kızıl ötesi uyarıya verilen cevaba göre spesimde paratiroid bezinin varlığı arandı.

**Bulgular:** Çalışmaya 26 (%33,4)'sı erkek, 52 (%66,6) kadın toplam 78 hasta katıldı. Hastaların yaş ortalaması 49,7 (26-76) idi. Tüm hastaların operasyon öncesi serum ca seviyesi normaldi 2 (%2,5) hastada tiroidektomi spesminde Spy cihazı ile bakıldığında farkedilmeden çıkarılmış paratiroid bezi saptandı ve ototransplantasyon Sternocleidomastoid kasına yapıldı. Kayıtlar incelendiğinde hiçbir hastanın patoloji raporunda paratiroid bezi saptanmadı. Ototransplantasyon yapılan hastalarda postoperatif hipokalsemi saptanmadı. Postoperatif 2 (%2,5) hastada geçici hipokalsemi görüldü.

**Sonuç:** Otofloresan görüntüleme, tiroid cerrahisi sonrasında tiroidektomi spesminde herhangi bir noktada güvenilir gerçek zamanlı görüntüleme sağlar ve çıplak gözle tespit edilmeden önce paratiroid bezlerinin belirlenmesine yardımcı olur ve ototransplantasyon şans verir.

Çalışmamızda fark edilmeden çıkarılan paratiroid bez oranının düşük olma sebebi yüksek hacimli endokrin cerrahi

yapılan bir merkez olması ve makroskopik spesmen incelemesinin rutin yapılmasıdır. Çalışmanın Limitasyonu; Çalışmanın tek merkezde olması, düşük hasta sayısıdır. Tiroidektomi spesminde rezeksiyon sonrası otofloresan ile paratiroid bez identifikasyonu fark edilmeden çıkarılan paratiroid bezinin normal fonksiyonel olabilmesi için son şansıdır.

**Anahtar kelimeler:** Paratiroid bezi, Otofloresan, Ototransplantasyon

**Parathyroid Gland Identification with Autofluorescence After Resection in a Thyroidectomy Specimen**

**Aim:** Although meticulous surgery and experience have traditionally been prioritized to reduce the risk of surgical hypoparathyroidism, unnoticed excision of the parathyroid gland during thyroidectomy remains common. When subjected to near-infrared stimulation, parathyroid tissue emits a spontaneous autofluorescent signal 2 to 11 times superior to the signal of surrounding tissues. By utilizing the spontaneous autofluorescence feature of the parathyroid gland, a systematic approach is aimed to enable the detection of unnoticed removed parathyroid glands in the thyroidectomy specimen.

**Material and Methods:** In the prospectively planned retrospective evaluations, patients who had undergone thyroid surgery in our center were screened, and 78 patients who met the criteria were identified. The Spy (infrared fluorescence imaging device) system was used to examine the thyroidectomy specimen under dark operating room conditions. The specimen's parathyroid gland was analyzed for its reaction to an infrared stimulus.

**Results:** A total of 78 patients, 26 (33.4%) male and 52 (66.6%) female participated in the study. The mean age of the patients was 49.7 (26-76). The preoperative serum ca level of all patients was normal. In 2 (2.5%) patients, an unnoticeably removed parathyroid gland was detected in the thyroidectomy specimen when viewed with the Spy device, and autotransplantation was performed to the sternocleidomastoid muscle. Postoperative hypocalcemia was not detected in patients who underwent autotransplantation. Transient hypocalcemia was observed in 2 (2.5%) patients postoperatively.

**Conclusion:** Autofluorescence imaging provides reliable real-time imaging at any point in the thyroidectomy specimen after thyroid surgery and helps identify parathyroid glands before they are detected with the naked eye, giving a chance for autotransplantation. The low rate of undetected

parathyroid gland removal in our study was conducted in a high-volume endocrine surgery center that routinely examined macroscopic specimens. The limitations of the study are; a single center and a low number of patients. Identification of the parathyroid gland with autofluorescence after resectioning the thyroidectomy specimen is the last opportunity for the parathyroid gland to be functional.

**Keywords:** Parathyroid gland, Autofluorescence, Auto-transplantation

### SB-03

#### Sleeve Gastrektomi Sonrası Rezidü Mide Hacminin Vücut Kitle İndeksi, Fazla Kilo Kaybı Oranı ve Metabolik Yanıt Etkisinin İncelenmesi

Kazım Şahin<sup>1</sup>, 0000-0002-5485-2351

Sertaç Ata Güler<sup>1</sup>, 0000-0003-1616-9436

Turgay Şimşek<sup>1</sup>, 0000-0002-5733-6301

Enes Şahin<sup>1</sup>, 0000-0003-3777-8468

Ecenur Varol<sup>1</sup>, 0000-0003-1276-7274

Özgür Çakır<sup>2</sup>, 0000-0001-6565-9488

Nihat Zafer Utkan<sup>1</sup>, 0000-0002-2133-3336

Nuh Zafer Cantürk<sup>1</sup>, 0000-0002-0042-9742

<sup>1</sup> Kocaeli Üniversitesi Tıp Fakültesi, Genel Cerrahi Anabilim Dalı, Kocaeli

<sup>2</sup> Kocaeli Üniversitesi Tıp Fakültesi, Radyoloji Anabilim Dalı, Kocaeli

**Amaç:** Obezitenin cerrahi tedavisinde sleeve gastrektomi sıklıkla kullanılan ve etkili prosedürlere aittir. Cerrahi sonrasında ilk 6 ayda hızlı kilo kaybı izlenirken, hedeflenen metabolik etkilerin görülmesi ve ideal kiloya ulaşma zamanı postoperatif 6-12. aylar arasındadır. Kilo vermenin miktarının rezidü mide hacmiyle ilişkili olduğu bilinmektedir. Bu operasyonda beslenme problemleri oluşturmadan maksimum mide küçültme amaçlanmaktadır. Çalışmamızda sleeve gastrektomi yapılan hastalarda operasyondan 6-12 ay sonrasında rezidü hacme göre VKİ'de azalma, fazla kilo kaybı (EWL) miktarı, HbA1c de azalma ve metabolik etkiler incelenmiştir.

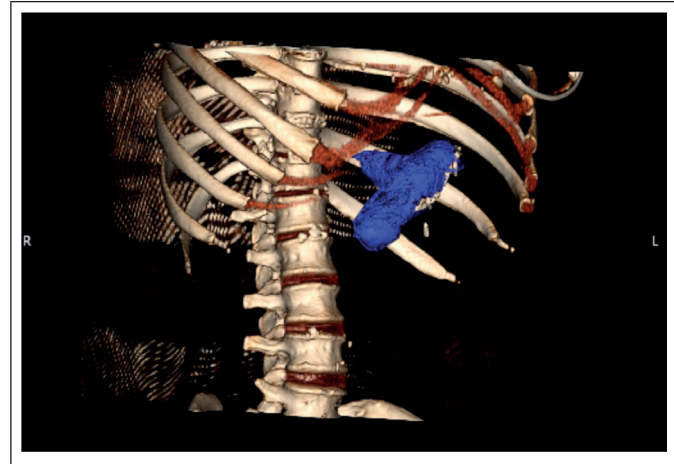
**Gereç ve Yöntemler:** Kliniğimizde aynı ekip tarafından ve aynı standart yöntemle sleeve gastrektomi yapılan hastalar değerlendirildi. Rezidü mide hacimleri postoperatif 6-12. aylar arasında 3d-BT çekildikten sonra, görüntüler üzerinden hesaplandı (Şekil 1). Preoperatif ve rezidü hacim ölçüldüğü zamanki VKİ, EWL, total kolesterol, LDL, HDL,

VLDL, trigliserit, HbA1c, total protein, albümin değerleri, ameliyatta kullanılan stapler sayıları kaydedildi.

**Bulgular:** Çalışmaya obezite nedeniyle sleeve gastrektomi ameliyatı yapılan ve ameliyatın 6-12. ayında olan 49 hasta dahil edildi. Preoperatif ortalama VKİ değeri 47,26 ( $\pm$  6,21), ortalama yaş 37,51 ( $\pm$  10,88)'di. 3d- BT çekilme süresi postoperatif ortalama 8,69 ( $\pm$  2,82) aydı. Ortalama rezidü hacim 155,36 cc ( $\pm$  56,71) olarak hesaplandı. Yapılan istatistiksel analizlerde rezidü hacim ile kullanılan stapler sayısı incelendi. İstatistiksel olarak anlamlı fark çıkmadı ( $p=0,062$ ). Değerlendirme sırasındaki VKİ ortalaması 28,44 ( $\pm$  3,23) olarak hesaplandı ve bu değer ile rezidü hacim arasında ilişki istatistiksel anlamlı çıktı ( $p<0,001$ ). Değerlendirme anında EWL ortalaması 29,27 ( $\pm$  7,66) olarak bulundu ve rezidü hacim ile ilişkisi istatistiksel olarak anlamlı bulundu ( $p=0,001$ ). Preoperatif ve postoperatif, HbA1c değerlerinin değişimi arasındaki ilişki ( $p=0,004$ ), total kolesterol değerlerinin değişimi arasındaki ilişki ( $p=0,828$ ), LDL değerlerinin değişimi arasındaki ilişki ( $p=0,661$ ), HDL değerlerinin değişimi arasındaki ilişki ( $p=0,848$ ), trigliserit değerlerinin değişimi arasında ilişki ( $p=0,641$ ), VLDL değerlerinin değişimi arasındaki ilişki ( $p=0,794$ ), total protein değerlerinin değişimi arasındaki ilişki ( $p=0,539$ ) ve albümin değerlerinin değişimi arasındaki ilişki ( $p=0,824$ ) analiz edildi (Tablo 1).

**Sonuç:** Çalışmanın sonucunda, ameliyatta kullanılan stapler sayısının rezidü hacimle ilişkisiz olduğu görüldü. Rezidü hacmi daha az olan hastalarda, VKİ'nin ve EWL'nin daha düşük olduğu görüldü. HbA1c'deki değişim oranının rezidü hacimle ilişkisiz olduğu görüldü. Lipid profili ve albümin, total protein değerlerinin değişim oranlarının da rezidü mide hacmi ile ilişkili olmadığı görüldü.

**Anahtar Kelimeler:** Obezite, Sleeve gastrektomi, Rezidü mide hacmi



Şekil 1: Rezidü midenin 3d-Bigisayarlı Tomografi (BT) görüntüleri



**Tablo 1:** Preoperatif ve rezidü mide hacmi ölçümü sırasındaki postoperatif değerler ve bu değerlerin değişim oranları arasındaki ilişkisi

Laboratuvar Parametreleri	Preoperatif Ortalama Değer	Rezidü Hacim Ölçümü Sırasında Postoperatif Ortalama Değer	Preoperatif ve Postoperatif Değişim Oranı (%)	Rezidü Hacim ile Değişim Oranı Arasındaki İlişki p
HbA1c	5,67 (± 0,47)	5,22 (± 0,39)	10,42 (3,58 - 17,00)	0,896
Total kolesterol	206,88 (± 34,66)	180,41 (± 29,72)	16,02 (-0,48 - 34,51)	0,887
LDL	130,76 (± 30,58)	106,78 (± 22,96)	24,05 (-3,34 - 47,40)	0,463
HDL	45,80 (± 5,98)	54,27 (± 8,36)	-18,36 (-30,12 - -9,87)	0,848
VLDL	24,88 (± 10,57)	21,80 (± 7,72)	8,70 (-17,96 - 34,06)	0,794
Trigliserit	145,27 (± 55,15)	93,17 (± 26,68)	53,01 (11,47 - 83,64)	0,822
Total Protein	69,92 (± 5,06)	70,46 (± 4,67)	-2,70 (-6,20 - 5,02)	0,612
Albumin	40,76 (± 5,64)	43,14 (± 2,83)	-7,32 (-11,91 - 2,33)	0,385

### Investigation of the Effect of Residual Stomach Volume After Sleeve Gastrectomy on Body Mass Index, Excess Weight Loss and Metabolic Response

**Aim:** Sleeve gastrectomy is one of the most frequently used and effective procedures in the surgical treatment of obesity. While rapid weight loss is observed in the first 6 months after surgery, the time to see the targeted metabolic effects and reaching the ideal weight is between 6-12 months postoperatively. It is known that the amount of weight loss is related to the residual stomach volume. In this operation, maximum stomach reduction is aimed without causing nutritional problems. In our study, decrease in BMI, amount of excess weight loss (EWL), decrease in HbA1c and metabolic effects were investigated 6-12 months after the operation in patients who underwent sleeve gastrectomy.

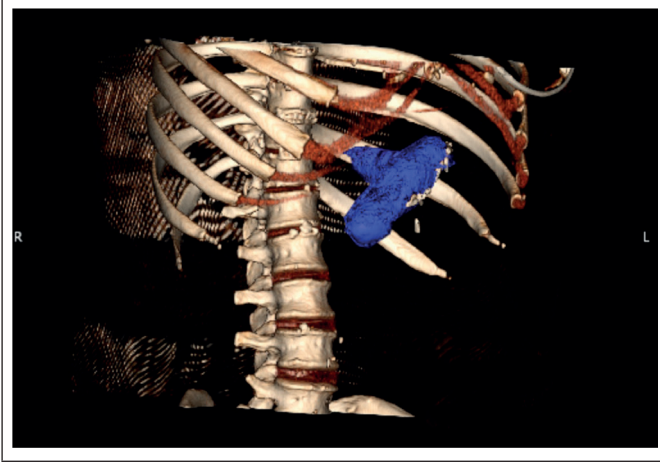
**Material and Methods:** Patients who underwent sleeve gastrectomy in our clinic by the same team and with the same standard method were evaluated. Residual stomach volumes were calculated from the images after 3d-CT was taken between the 6th and 12th months postoperatively (Figure 1). When preoperative and residual volume were measured, BMI, EWL, total cholesterol, LDL, HDL, VLDL, triglyceride, HbA1c, total protein, albumin values, and the number of staples used in the surgery were recorded.

**Results:** Forty-nine patients who underwent sleeve gastrectomy for obesity and were in the 6-12th month of the operation were included in the study. The mean preoperative BMI value was 47.26 (± 6.21) and the mean age was

37.51 (± 10.88). The mean time to take 3d-CT was 8.69 (± 2.82) months postoperatively (Figure 1). The mean residual volume was calculated as 155.36 cc (± 56.71). In the statistical analysis, the residual volume and the number of staplers used were examined. There was no statistically significant difference (p=0.062). The mean BMI during the evaluation was calculated as 28.44 (± 3.23), and the relationship between this value and the residual volume was statistically significant (p<0.001). At the time of evaluation, the mean EWL was found to be 29.27 (± 7.66) and its relationship with residual volume was found to be statistically significant (p=0.001). The relationship between preoperative and postoperative changes in HbA1c values (p=0.004), the relationship between changes in total cholesterol values (p=0.828), the relationship between changes in LDL values (p=0.661), the relationship between changes in HDL values (p=0.848), the relationship between changes in triglyceride values (p=0.641), the relationship between changes in VLDL values (p=0.794), the relationship between changes in total protein values (p=0.539) and the relationship between changes in albumin values (p=0.824) were analyzed (Table 1).

**Conclusion:** As a result of the study, it was seen that the number of staples used in the surgery was unrelated to the residual volume. It was observed that BMI and EWL were lower in patients with less residual volume. The rate of change in HbA1c was found to be unrelated to residual volume. It was observed that the change rates of lipid profile and albumin, total protein values were not associated with residual stomach volume.

**Keywords:** Obesity, Sleeve gastrectomy, Residual stomach volume



**Figure 1:** 3d-Computed Tomography (CT) images of the residual stomach

**Table 1:** The relationship between the postoperative values and the rate of change of these values during preoperative and residual gastric volume measurement

Laboratory Parameters	Preoperative Mean Value	Postoperative Mean Value During Residual Volume Measurement	Preoperative and Postoperative Change Rate (%)	Relationship Between Residual Volume and Rate of Change p
HBA1c	5.67 ( $\pm$ 0.47)	5.22 ( $\pm$ 0.39)	10.42 (3.58 - 17.00)	0.896
Total cholesterol	206.88 ( $\pm$ 34.66)	180.41 ( $\pm$ 29.72)	16.02 (-0.48 - 34.51)	0.887
LDL	130.76 ( $\pm$ 30.58)	106.78 ( $\pm$ 22.96)	24.05 (-3.34 - 47.40)	0.463
HDL	45.80 ( $\pm$ 5.98)	54.27 ( $\pm$ 8.36)	-18.36 (-30.12 - -9.87)	0.848
VLDL	24.88 ( $\pm$ 10.57)	21.80 ( $\pm$ 7.72)	8.70 (-17.96 - 34.06)	0.794
Triglyceride	145.27 ( $\pm$ 55.15)	93.17 ( $\pm$ 26.68)	53.01 (11.47 - 83.64)	0.822
Total Protein	69.92 ( $\pm$ 5.06)	70.46 ( $\pm$ 4.67)	-2.70 (-6.20 - 5.02)	0.612
Albumin	40.76 ( $\pm$ 5.64)	43.14 ( $\pm$ 2.83)	-7.32 (-11.91 - 2.33)	0.385

#### SB-04

### Obezite ve Metabolik Sorunlar Gastrik Mukozada Pankreatik Asiner Metaplazi Gelişiminde Rol Oynayabilir

Esin Kaymaz, 0000-0003-4127-6559

Haldun Umudum, 0000-0002-4550-1971

Lokman Hekim Üniversitesi Tıp Fakültesi, Patoloji Anabilim Dalı, Ankara

**Amaç:** Pankreatik asiner metaplazi (PAM) 1994'te tanımlanmış bir gastrik adaptasyon formudur ve mide mukozasının pankreatik asiner hücrelere dönüşmesidir. Bilindiği üzere obezite tek başına birçok viseral kanser için bir risk faktörüdür. Sleeve gastrektomi (SG) obezite için sık başvuru-

ruylan bir yöntemdir ve SG materyalleri de histopatolojik incelemeye tabi tutulur. Bu çalışmada SG materyallerinde PAM sıklığını araştırdık ve PAM'a yol açabilecek stres faktörlerini (kimyasal veya enfeksiyöz gastrit dışında) ortaya koymaya çalıştık.

**Gereç ve Yöntemler:** Hastanemizde 2022 yılında sleeve gastrektomi yapılan rastgele seçilen 100 hastaya ait mide örnekleri pankreatik metaplazi açısından gözden geçirildi. Pankreatik metaplazi varlığı HE boyalı kesitlerde genellikle gruplar oluşturan pankreatik asiner hücrelerin varlığı ile belirlendi. Ayrıca enfeksiyöz ya da kimyasal gastritin bulunduğu 100 adet mide biyopsisi pankreatik metaplazi varlığı açısından incelendi. Diğer bir grupta ise hiçbir risk faktörü ve patolojik bulgu bulunmayan 100 adet mide biyopsisi değerlendirildi. Pankreatik metaplazi varlığı açısından bu üç grup kıyaslandı.

**Bulgular:** SG hastalarının 66' sını kadın, 34' ü erkekti. Yaş ortalaması  $34\pm 9,7$  olarak belirlendi. Vücut kitle indeksleri ise  $41,3\pm 5,1$ ' di. Preoperatif değerlendirmede 24 hastada glukozun normalden yüksek olduğu saptandı. 32 hastada ise hiperlipidemi bulguları mevcuttu.

Materyallerin histolojik değerlendirilmesinde 7 hastada *Helicobacter pylori* gastriti, 5 hastada proton pompa inhibitör (PPI) kullanımına bağlı etkiler, 3 hastada intestinal metaplazi, 4 tanesinde alkalen reflüye bağlı reaktif gastropati bulguları ve 1 hastada displazi saptandı. Bu materyallerde pankreatik metaplazi sıklığı %5' ti. Bir olguda ise pankreatik asiner hücreler nöroendokrin özellik gösteriyordu. Bu olgulara eşlik eden enfeksiyöz ya da kimyasal gastrit saptanmadı. Herhangi bir gastrit içeren mide biyopsilerindeki pankreatik metaplazi sıklığı %3'tü. Diğer grupta ise metaplazi saptanmadı.

**Sonuç:** Bu çalışmada, SG materyallerindeki PAM sıklığının gastrit bulgusu içeren endoskopik mide biyopsilerine göre daha yüksek olduğunu ve PAM içeren SG materyallerinde eşlik eden başka bir irritasyona ait morfolojik bulgu bulunmadığını gösterdik. Ayrıca PAM içeren bir olguda çok nadir olan endokrin PAM bulgusu saptadık.

Sonuçlarımız SG yapılan hastalarda, konvansiyonel stres faktörleri (kimyasal- alkalen reflü- veya enfeksiyöz- *H.pylori*- ya da atrofi) olmadan da PAM gelişebildiğini göstermektedir. Olgularımızdan biri çok nadir olan ekzokrin olmayan endokrin tipte pankreatik asiner metaplazi içermektedir. Bulgularımıza göre lokal gastrik irritasyon nedenleri olmadan da metabolik stresin gastrik mukozada pankreatik bir metaplaziye yol açabileceği kanaatindeyiz.

## Obesity and Metabolic Problems May Play a Role in the Development of Pancreatic Aciner Metaplasia in the Gastric Mucosa

**Aim:** Pancreatic acinar metaplasia (PAM) is the transformation of the gastric mucosa to pancreatic acinar cells. PAM is a form of adaption mechanism of cells and described in 1994. As is known, obesity alone is a risk factor for many visceral cancers. Sleeve gastrectomy (SG) is frequently used for obesity and SG materials are also examined histopathologically. In this study, we investigated the frequency of PAM in SG materials and tried to present the stress factors (other than chemical or infectious gastritis) that may lead to PAM.

**Material and Methods:** 100 randomly selected SG materials that underwent surgery in our hospital in 2022 were reviewed for pancreatic metaplasia. The diagnosis of pancreatic metaplasia was made by the presence of pancre-

atic acinar cells, which usually form groups in HE stained sections. 100 gastric biopsies with *Helicobacter pylori* (*H. pylori*) gastritis, alkaline reflux gastritis or proton pump inhibitor (PPI) effects were examined for the presence of pancreatic metaplasia. In another group, 100 gastric biopsies that did not contain an infectious or chemical factor were evaluated. These three groups were compared in terms of the presence of pancreatic metaplasia.

**Results:** Of the SG patients, 66 were female and 34 were male. The mean age was determined as  $34\pm 9,7$ . Body mass index was  $41.3\pm 5.1$ . In the preoperative evaluation for this group, blood glucose level was found to be higher in 24 patients. There were laboratory findings consistent with hyperlipidemia in 32 patients. In the histological evaluation of these materials, *Helicobacter pylori* gastritis was found in 7 patients, findings due to proton pump inhibitor (PPI) in 5 patients, intestinal metaplasia in 3 patients, reactive gastropathy seconder to alkaline reflux in 4 patients and dysplasia in 1 patient. The incidence of pancreatic metaplasia in these materials was 5%. In one case, pancreatic acinar cells showed neuroendocrine features. No infectious or chemical gastritis was detected in these cases. The incidence of pancreatic metaplasia in gastric biopsies containing any gastritis was 3%. No metaplasia was detected in other group.

**Conclusion:** In this study, the frequency of PAM in SG materials was higher than in endoscopic gastric biopsies with signs of gastritis. Also there was no morphological finding of any other accompanying irritation in SG materials containing PAM. In addition, we detected an endocrine PAM which is very rare.

Our results show that PAM can develop in SG patients without conventional stress factors (chemical- alkaline reflux- or infectious- *H. pylori*- or atrophy). One of our cases included endocrine type PAM which is very rare. According to our findings, we believe that metabolic stress may cause a pancreatic metaplasia in the gastric mucosa even without local gastric irritation causes.

## SB-05

### Hemodiyaliz Yeterlilik Göstergelerinin Ayak Üzerindeki Etkileri ve Termal Kamera Sonuçları İle Karşılaştırılması

**Banu Kurban**<sup>1</sup>, 0000-0003-4684-5255

**Burçin Acuner**<sup>2</sup>, 0000-0001-8728-279X

<sup>1</sup> Zonguldak Bülent Ecevit Üniversitesi, Sağlık Bilimleri Enstitüsü, Podoloji Bölümü, Zonguldak

<sup>2</sup> Zonguldak Bülent Ecevit Üniversitesi, Tıp Fakültesi, Plastik, Rekonstrüktif ve Estetik Cerrahi Bilim Dalı, Zonguldak

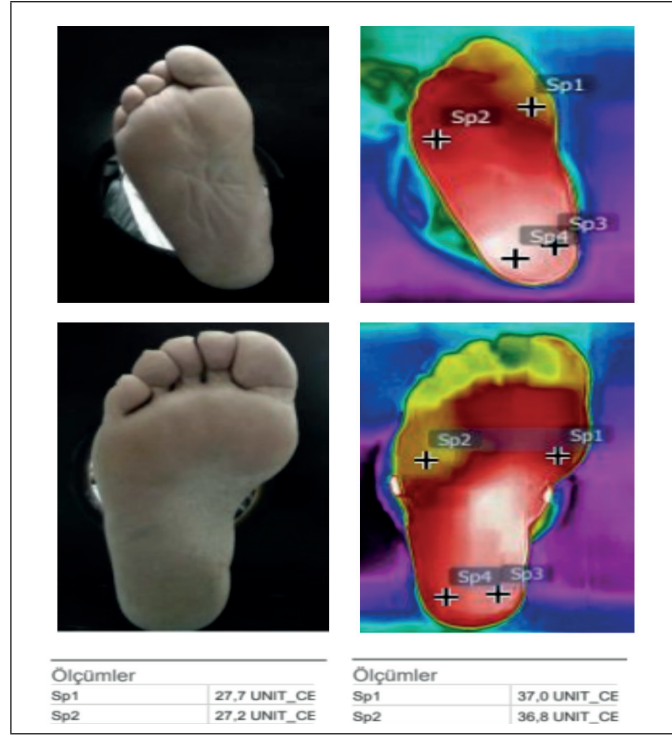
**Amaç:** Bu çalışma kronik böbrek hastalığı nedeniyle hemodiyaliz tedavisi alan hastaların hemodiyaliz yeterliliği parametrelerinin ayak dolaşım ve cilt üzerine etkilerinin termal kamera bulguları ile karşılaştırılması amacı ile planlandı.

**Yöntem:** Çalışmaya Zonguldak Bülent Ecevit Üniversitesi, Zonguldak Atatürk Devlet Hastanesi ve Zonguldak Ereğli Devlet Hastanesi hemodiyaliz servislerinde en az 3 aydır, dört saat hemodiyaliz tedavisi gören periferik arter hastalığı, malnutrisyon ve inflamasyonu olmayan, hemodiyaliz yeterliliği olan 55 hasta (Grup I) ve hemodiyaliz yetersizliği olan 33 hasta (Grup II) toplamda 88 kişi dahil edildi. Hemodiyaliz hastalarının dosyalarından demografik verileri, yaş, boy, kilo, vücut kitle indeksi, cinsiyet, diyalize girme süresi, kronik hastalıkları ile albumin, fosfor, hemoglobin gibi laboratuvar bulguları kayıt edildi. URR (bir diyaliz seansındaki üre azalma oranı) ile Kt/V (belli bir zamanda üreden temizlenen plazma miktarının, üre dağılım hacmine bölünmesi) hesaplandı. Hemodiyaliz işlemi bittikten sonra en az 15 dakika beklenerek termal kamera ile hastaların ayaklarının plantar fotoğrafları yaklaşık 60 cm mesafe korunup, gün ışığında standart ölçümler sağlanarak çekildi (Şekil 1). Hemodiyaliz hastalarının ayaklarındaki dört bölgede; Medialplantar arter, (MPA) lateralplantar arter (LPA), medialkalkaneal arter (MCA) ve lateralkalkaneal arter (LCA) anjiozomlarındaki sıcaklıklar akıllı telefon termografik teknolojisi ile hesaplanarak ortalama sıcaklıklar bulundu ve analiz edildi.

**Bulgular:** Periferik arter hastalığı olmayan hemodiyaliz hastalarında diyaliz yeterliliğinde kullanılan klinik ve biyokimyasal parametrelerden albumin, fosfor, hemoglobin, kinetik göstergelerden URR ve Kt/V ile MPA, LPA, MCA, LCA noktalarındaki anjiozom sıcaklıkları ile sağ ve sol ortalama sıcaklıklarının karşılaştırılmasından elde edilen sonuçlar istatistiksel olarak anlamlı bulunmadı ( $p>0.05$ ). Diabetes mellitus tanısı olan hasta grubunda da hem hastalar arasında hem de hastaların her iki ayağı arasında anlamlı fark bulunmadı ( $p>0.05$ ).

**Sonuçlar:** Çalışmamızın sonucuperiferik arter hastalığı olmayan hemodiyaliz hastalarında hemodiyaliz yeterlilik göstergelerinin yeterli ya da yetersiz olmasının dolaşım ve cilt üzerine etkisinin olmadığını gösterdi. Bu durum hastaların her iki ayağı arasındaki fark değerlendirildiğinde de değişmedi. Bu çalışma ile diyabetik ayak, ayak ülserasyonları, periferik arter hastalıkları ve sıcaklık ilişkisini değerlendirmek için yapılan farklı analiz türlerini tanımak mümkün olmuştur. Bu durumun periferik arter hastalığı olanlarda doku perfüzyonu hakkında yararlı ek bilgiler sağlayabileceğine inanıyoruz. Çalışmamızda kullandığımız akıllı telefon ile sıcaklığın görüntülenmesi yöntemi daha ileri çalışmalara ışık tutacaktır.

**Anahtar Sözcükler:** Termal kamera, Hemodiyaliz yeterliliği, Kronik böbrek hastalığı, Ayak dolaşım, Cilt



**Şekil 1:** Termal kamera ile hastaların ayaklarının plantar fotoğrafları yaklaşık 60 cm mesafe korunup, gün ışığındaki standart ölçümler; anjiozomlardaki sıcaklıklar akıllı telefon termografik teknolojisi ile hesaplanarak ortalama sıcaklıklar bulundu.

## Effects of Hemodialysis Qualification Indicators on the Foot and Comparison with the Thermal Camera Results

**Aim:** This study was planned to compare the effects of hemodialysis adequacy parameters on foot circulation and skin in patients receiving hemodialysis treatment for chronic kidney disease with thermal camera findings.

**Material and Methods:** The study included 55 patients (Group I) with hemodialysis adequacy, without peripheral arterial disease, malnutrition and inflammation, who received hemodialysis treatment for at least 3 months for 4 hours in Zonguldak Bülent Ecevit University, Zonguldak Atatürk State Hospital and Zonguldak Ereğli State Hospital hemodialysis services, and 33 patients with hemodialysis insufficiency patient (Group II), 88 people in total were included. Demographic data, age, height, weight, body mass index, gender, duration of dialysis, chronic diseases and laboratory findings such as albumin, phosphorus, hemoglobin were recorded from the files of hemodialysis patients. URR (rate of decrease in urea in a dialysis session) and Kt/V



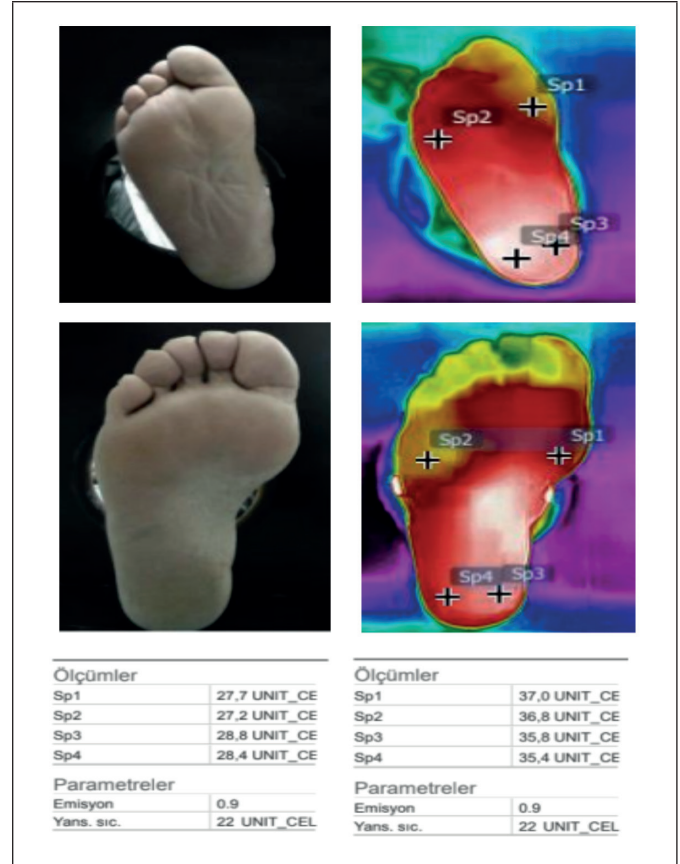
(the amount of plasma cleared from urea at a given time divided by the volume of distribution of urea) were calculated. After the hemodialysis process was completed, plantar photos of the feet of the patients were taken with a thermal camera, keeping a distance of approximately 60 cm, and standard measurements were taken in daylight, waiting for at least 15 minutes (Figure 1). Average temperatures were found and analyzed by calculating the temperatures in the medial plantar artery (MPA) lateral plantar artery (LPA), medial calcaneal artery (MCA) and lateral calcaneal artery (LCA) angiosomes in four regions of the feet of hemodialysis patients using smartphone thermographic technology.

**Results:** The results obtained from the comparison of the clinical and biochemical parameters albumin, phosphorus, hemoglobin, the kinetic indicators URR and Kt/V, and the angiosome temperatures at the MPA, LPA, MCA, LCA points and the right and left mean temperatures in hemodialysis patients without peripheral artery disease, are statistically significant not found ( $p>0.05$ ). There was no significant difference between the patients and both feet of the patients in the patient group diagnosed with diabetes mellitus ( $p>0.05$ ).

**Conclusion:** The result of our study showed that adequate or insufficient hemodialysis adequacy indicators have no effect on circulation and skin in hemodialysis patients without peripheral artery disease. This situation did not change when the difference between the two feet of the patients was evaluated. With this study, it was possible to recognize different types of analysis to evaluate the relationship between diabetic foot, foot ulcerations, peripheral arterial diseases and temperature. We believe that this may provide useful additional information about tissue perfusion in patients with peripheral artery disease.

The method of displaying the temperature with the smartphone we used in our study will shed light on further studies.

**Keywords:** Thermal imaging, Hemodialysis adequacy, Chronicrenal disease, Foot circulation, Skin



**Figure 1:** The plantar photos of the feet of the patients with a thermal camera were kept at a distance of about 60 cm, standard measurements in daylight: the temperatures in the angiosomes were calculated with smart phone thermographic technology and the average temperatures were found.

## SB-06

### Tiroid Nodülü İnce İğne Aspirasyon Sitolojisi Önemi Belirsiz Atipi/Önemi Belirsiz Folikül Lezyon (ÖBA/ÖBFL) ve Malign Histopatolojili Olgularda Lenfosit/Monosit Oranının Klinik Önemi

Didem Toker<sup>1</sup>, 0000-0002-9718-7822,

Taner Bayraktaroğlu<sup>1,2</sup>, 0000-0003-3159-6663,

Güldeniz Karadeniz Çakmak<sup>3</sup>, 0000-0001-5802-4441,

Figen Barut<sup>4</sup>, 0000-0003-2084-1678,

Sakin Tekin<sup>1,2</sup>, 0000-0002-1408-1249,

Ömercan Topaloğlu<sup>1,2</sup>, 0000-0003-3703-416X,

Müzeyyen Aslaner Ak<sup>1,5</sup>, 0000-0001-6621-3138,

Filiz Kutlu<sup>4</sup>, 0000-0003-1743-457X

<sup>1</sup> Zonguldak Bülent Ecevit Üniversitesi Tıp Fakültesi, İç Hastalıkları Anabilim Dalı, Zonguldak

<sup>2</sup> Zonguldak Bülent Ecevit Üniversitesi Tıp Fakültesi, Endokrinoloji Bilim Dalı, Zonguldak

- <sup>3</sup> Zonguldak Bülent Ecevit Üniversitesi Tıp Fakültesi, Genel Cerrahi Anabilim Dalı, Zonguldak
- <sup>4</sup> Zonguldak Bülent Ecevit Üniversitesi Tıp Fakültesi, Patoloji Anabilim Dalı, Zonguldak
- <sup>5</sup> Zonguldak Bülent Ecevit Üniversitesi Tıp Fakültesi, Hematoloji Bilim Dalı, Zonguldak

**Amaç:** İnflamasyonda nötrofil ve lenfositlerin yanısıra monositler de kilit rol oynamaktadır. Monositler ve lenfositler antitümöral etkinliğe sahiptir. İleri evre neoplazmlarda düşük lenfosit ve monosit seviyeleri gözlenmiştir, bunlar kötü prognozla ilişkilidir. Tiroid karsinomunda da düşük lenfosit/monosit oranı (LMO) değerinin kötü prognozla ilişkili olacağı düşünülmektedir. Preneoplastik tümörlerde de malignite lehine yorumlanabilecek göstergelere ihtiyaç vardır. Çalışmamızda önemi belirsiz atipi/önemi belirsiz foliküler lezyon (ÖBA/ÖBFL) saptanıp cerrahi yapılan olgularda lenfosit/monosit oranının benign ve malign histopatolojili gruplarda karşılaştırılması amaçlandı.

**Gereç ve Yöntem:** 1 Ocak 2015- 1 Ocak 2020 tarihleri arasında Zonguldak Bülent Ecevit Üniversitesi (ZBEÜ) Sağlık Uygulama ve Araştırma Merkezi'nde TİİAB örneği değerlendirmesinde ÖBA/ÖBFL saptanmış 592 hasta çalışmaya alındı. Olguların LMO değerleri saptandı. Malign ve benign histopatolojiye sahip olanlarda LMO değerleri karşılaştırıldı.

**Bulgular:** Çalışmada ÖBA/ÖBFL tanılı 592 hastadan 475 (%80,2)'i kadın, 117 (%19,8)'si erkekti. Hastaların 196 (%33,1)'sına cerrahi uygulanmış, 396 (%66,9)'sına takip kararı verilmişti. Cerrahi uygulanan grupta, takip edilen hastalara göre NLO değerleri anlamlı seviyede daha düşük saptandı (p=0,013). Cerrahi sonrası 132 (%67,3) hasta benign histopatoloji ve 57 (%29,1) hasta malign histopatoloji tanısı aldı. Ayrıca malignite potansiyeli belirsiz foliküler tümör tanısı alan yedi (%3,6) olgu vardı. Maligniteli grupta, benign gruba göre NLO değerleri istatistiksel olarak anlamlı yükseklikte saptandı (p=0,010). Malign histopatolojili olguların LMO ortalamaları benign histopatolojili olgularla benzer bulundu (sırasıyla 1.32+/-0.17, 1.75+/-0.14, p=0,253)

**Sonuç:** Çalışmamızın sonuçları, NLO'nun malign grupta, benign gruptan daha yüksek olması nedeniyle ayırım için daha değerli bulunmudur. Ancak LMO ortalamaları açısından malign ve benign olgu grupları benzer bulundu. ÖBA/ÖBFL'lu olguların LMO oranları açısından öneminin olmayacağı kanaatine varılmıştır.

**Anahtar Kelimeler:** Lenfosit/monosit oranı, Önemi belirsiz atipi/Önemi belirsiz foliküler lezyon, Tiroid nodülü, Tiroid neoplazi

## The Clinical Significance of Thelymphocyte/Monocyteratio (LMO) in Cases with Atype/Folliculary Lesions Uncertain Cytology (AUS/FLUS) of Thyroid Nodule Fine Needle Aspiration with Malign Hystopathologi

**Aim:** In addition to neutrophils and lymphocytes, monocytes also play a key role in inflammation. Monocytes and lymphocytes have antitumoral activity. Low lymphocyte and monocyte levels have been observed in advanced neoplasms, which are associated with a poor prognosis. It is thought that a low lymphocyte/monocyte ratio (LMO) value in thyroid carcinoma will be associated with a poor prognosis. There is also a need for indicators that can be interpreted in favor of malignancy in preneoplastic tumors. In our study, it was aimed to compare the lymphocyte/monocyte ratio between benign and malignant histopathological groups in patients who were found to have AUS/FLUS and underwent surgery.

**Materials and Methods:** Between January 1, 2015 and January 1, 2020, 592 patients who were found to have APA/PFL in the evaluation of FNAB sample at Zonguldak Bülent Ecevit University (ZBEÜ) Health Application and Research Center were included in the study. LMO values of the cases were determined. LMO values were compared in patients with malignant and benign histopathology.

**Results:** In the study, 475 (80.2%) of 592 patients diagnosed with AUS/FLUS were female and 117 (19.8%) were male. Surgery was performed in 196 (33.1%) patients, and follow-up decision was made in 396 (66.9%) patients. NLR values were found to be significantly lower in the surgical group compared to the patients followed up (p=0.013). After surgery, 132 (67.3%) patients were diagnosed with benign histopathology and 57 (29.1%) patients with malignant histopathology. In addition, there were seven (3.6%) cases diagnosed with follicular tumors with uncertain malignant potential. NLR values were found to be statistically significantly higher in the malignant group compared to the benign group (p=0.010). The mean LMO of the cases with malignant histopathology was found to be similar to the cases with benign histopathology (1.32+/-0.17, 1.75+/-0.14, p=0.253).

**Conclusion:** The results of our study were found to be more valuable for differentiation because NLR was higher in the malignant group than in the benign group. However, malignant and benign case groups were found to be similar in terms of LMO averages. It was concluded that the cases with AUS/FLUS would not be important in terms of LMO rates.

**Keywords:** Lymphocyte/monocyteratio, Atypia of indeterminate/not significance follicular lesion, Thyroid nodule, Thyroid neoplasia

**SB-07****Tiroid Kanseri Nedeni İle Boyun Diseksiyonu Uygulanan Hastaların Diseksiyon Sonrası İntraoperatif Ultrasonografi İle Rezidü Lenf Nodu Tespitinin Etkinliği**

Hatice Tekin<sup>1</sup>, 0000-0002-3940-9167,  
Emre Karadeniz<sup>1</sup>, 0000-0002-4812-4219,  
Yiğit Özaydın<sup>1</sup>, 0000-0003-2096-9778,  
Hakan Balbaloğlu<sup>1</sup>, 0000-0002-0706-3288,  
İlhan Taşdöven<sup>1</sup>, 0000-0003-1261-0490,  
Filiz Kutlu<sup>2</sup>, 0000-0003-1743-457X,  
Güldeniz Karadeniz Çakmak<sup>1</sup>, 0000-0001-5802-4441,  
Mustafa Cömert<sup>1</sup>, 0000-0002-8168-0858

<sup>1</sup> Zonguldak Bülent Ecevit Üniversitesi Tıp Fakültesi,  
Genel Cerrahi Anabilim Dalı, Zonguldak

<sup>2</sup> Zonguldak Bülent Ecevit Üniversitesi Tıp Fakültesi,  
Tıbbi Patoloji Anabilim Dalı, Zonguldak

**Giriş:** Tiroid Papiller Kanseri tüm tiroid malignitelerinin %80 ini oluşturur. Özellikle çocuklarda ve gençlerde lenf nodu metastazları sıktır ve boyunda lenf bezi şişliği şikayeti ile kanser ortaya çıkabilir. İİAB ile tiroid kanseri tanısı konulduktan sonra, tam bir boyun ultrasonu ile karşı lob ve santral ya da lateral lenf nodu metastazlarının değerlendirilmesi önerilmektedir. Operasyon esnasında rezidü lenf nodu bırakılması rekürrens faktörlerinden biridir. Çalışmamızın amacı, tiroidpapiller ca nedeni ile hastanemizde ameliyat edilen hastalarda cerrah tarafından yapılan intraoperatif ultrasonografi bakışı ile rezidü lenf nodu tespitinin incelenmesidir.

**Gereç ve Yöntem:** 2015-2022 tarihleri arasında tiroidektomi yapılmış hastalarda intraoperatif ultrasonografi ile metastatik lenf nodu veya şüphesi olması üzerine selektif boyun diseksiyonu yapılan hastalar tarandı. 22 hasta çalışmaya dahil edilerek insizyon öncesi ve sonrası ultrasonografi yapıldı. Diseksiyon sonrası USG de şüpheli metastatik lenf nodu olduğu düşünülen 4 hastada lenf nodu eksizyonu yapıldı.

**Sonuçlar:** Hastaların 4'ünde metastaz şüpheli lenf nodu intraoperatif boyun ultrasonografisi ile tespit edildi. 4 hastada ultrasonografi ile bakılan metastaz şüpheli lenf nodları <5mm ve klavikula inferiorunda görüntülenmiştir. Patolojik inceleme sonucunda 4 hastada lenf nodu metastazı konfirme edildi.

**Tartışma:** Ameliyat esnasında metastaz şüpheli rezidü lenf nodunun çıkarılması hastayı rekürrensten koruyan önemli bir faktördür. Ultrasonografi palpasyonla tespit edilemeyen lenf nodlarının tespiti için oldukça avantaj sağlamaktadır.

Özellikle nonpalpabl<5mm lenf nodlarının intraoperatif tespiti ve buna bağlı boyun diseksiyonu yapılan hastalarda lokal rekürrensi önlemede önemlidir.

**Anahtar Sözcükler:** Tiroid papiller kanseri, Boyun diseksiyonu, İntraoperatif boyun ultrasonografisi

**Efficiency of Determine Residual Lymph Node with Intraoperative Ultrasonography After Neck Dissection Due to Thyroid Cancer**

**Introduction:** Thyroid papillary cancer constitutes 80% of all thyroid malignancies. Especially Lymph node metastases are common in children and young people and they are accompanied by lymph node swelling in the neck. Full neck ultrasonography evaluation of contralateral lobe and central or lateral lymph node for metastases is recommended after thyroid cancer diagnosis with FNAB. Leaving a residual lymph node at the operation is one of the recurrence factors. The aim of our study is evaluate patients with residual lymph node, was detected at ultrasonography examination by surgeon intraoperatively, whom were operated in our hospital due to thyroid papillary cancer.

**Material and Method:** The patients have made tiroidectomia in between 2015-2022 were scanned who have made selective neck dissection because of metastatic lymph node or suspicion which seen at intraoperative ultrasonography. Twenty two patients were suitable for study and pre-incision and post-incision ultrasonography was performed. Lymph node excision was performed to 4 patients who have suspicious metastatic lymph node after dissection.

**Results:** Suspicious metastatic lymph node is detected with intraoperative neck ultrasonography at four of all patients. Suspicious metastatic lymph nodes which was examined by ultrasonography in four patients was below 5 millimeter diameter and they visualized at inferior to the clavicle. After pathological examination, metastasis was confirmed for that four patients.

**Discussion:** Intraoperative suspicious metastatic lymph node exision is important factor for preventing recurrent malignancies. Ultrasonography is give us a great advantages for a chance to nonpalpable lymph nodes. Especially for nonpalpable, below 5 millimeter diameters lymph nodes which are examined and dissected intraoperatively is significant for preventing recurrence.

**Keywords:** Thyroid papillary cancers, Neck dissection, Intraoperative neck ultrasonography



**SB-08**

**Primer Hiperparatiroidizmde Başarılı Minimal İnvaziv Cerrahi İçin Preoperatif İnce İğne Aspirasyon Biyopsisinde Parathormon “Washout” Paratiroid İmplantasyonuna Neden Olmamaktadır: 10 Yıllık Uzun Dönem Sonuçlarımız**

Oğuzhan Deniz<sup>1</sup>, 0000-0002-6976-3490,  
Emre Karadeniz<sup>1</sup>, 0000-0002-4812-4219,  
İpek Yorgancıoğlu<sup>1</sup>, 0000-0001-8044-5816,  
Aktuğ Buzkan<sup>1</sup>, 0000-00019709-4362,  
Aytan İsmailzada<sup>1</sup>, 0000-000155037319,  
Hakan Balbaloğlu<sup>1</sup>, 0000-0002-0706-3288,  
İlhan Taşdöven<sup>1</sup>, 0000-0003-1261-0490,  
Filiz Kutlu<sup>2</sup>, 0000-0003-1743-457X,  
Ali Uğur Emre<sup>4</sup>, 0000-0002-1136-0517,  
Taner Bayraktaroğlu<sup>4</sup>, 0000-0003-3159-6663,  
Güldeniz Karadeniz Çakmak<sup>1</sup>, 0000-0001-5802-4441,  
Mustafa Cömert<sup>1</sup>, 0000-0002-8168-0858

<sup>1</sup> Zonguldak Bülent Ecevit Üniversitesi Tıp Fakültesi, Genel Cerrahi Anabilim Dalı, Zonguldak

<sup>2</sup> Zonguldak Bülent Ecevit Üniversitesi Tıp Fakültesi, Tıbbi Patoloji Anabilim Dalı, Zonguldak

<sup>3</sup> Ankara Güven Hastanesi, Meme ve Endokrin Cerrahisi Bölümü, Ankara

<sup>4</sup> Zonguldak Bülent Ecevit Üniversitesi Tıp Fakültesi, Endokrinoloji ve Metabolizma Hastalıkları Bilim Dalı, Zonguldak

**Giriş:** Günümüzde primer hiperparatiroidizmde minimal invaziv cerrahinin başarısı vakaların yaklaşık %80’inden sorumlu olan paratiroid adenomlarının ameliyat öncesinde yerleşim yerinin doğru olarak tespitine bağlıdır. Bu amaçla boyun ultrasonografisi, paratiroid sintigrafisi, bilgisayarlı tomografi ve manyetik rezonans görüntüleme gibi yöntemlere ek olarak paratiroid ince iğne aspirasyon biyopsisi (ia-bx) de seçilmiş hastalarda yapılabilmektedir. Çalışmamızda bölümümüzde opere edilen primer hiperparatiroidizm tanılı hastalarda preoperatif yapılan paratiroid ia-bx sonrası paratiroid implantasyonu gelişmesi tartışılmıştır.

**Gereç ve Yöntem:** Ocak 2013-Eylül 2022 tarihleri arasında intraoperatif intakt parathormon (PTH) bakılmadan preoperatif PTH washout sonucu rehberliğinde minimal invaziv paratiroidektomi uygulanmış hastalar retrospektif analiz ile tarandı. Çalışma kriterlerine uyan 87 hastanın 79’u kadın, 8’inin erkek olduğu görüldü. Hastaların ortalama yaşı 53 (range18-77) olarak bulundu. Hastaların hepsine aynı preoperatif değerlendirme uygulanarak intraoperatif gerçek zamanlı ultrasonografi rehberliğinde hedeflenmiş paratiroidektomi uygulandı.

**Sonuçlar:** Hastalardan sonografik, sintigrafik ya da sono-sintigrafik görüntülenerek lokalize edilen 87 vakanın hepsinde preoperatif PTH washout için ia-bx yapıldı. Tüm ia-bx değerleri, belirtilen lokalizasyonla uyumlu olacak şekilde yüksek geldi.75 vakada post operatif takiplerde PTH ve kalsiyum seviyeleri normal değer aralığında seyretti. 2 hastada sekonder cerrahi (bilateral adenom) uygulandı. 1 hastada PTH seviyeleri normalize olmamasına karşın kalsiyum seviyeleri normal aralıkta seyretti. 2 hastada post operatif PTH düşmüş olup takip eden 3 ay içinde diğer sebeplere bağlı yükseldi. 7 hastada ise PTH seviyelerinde düşme olmamış olup bu hastalarda bahsedilen görüntüleme yöntemlerinde diskordans mevcuttu.

**Tartışma:** Primer hiperparatiroidizmde ilk cerrahi esnasında başarı adenomun doğru olarak lokalize edilerek çıkarılması ile mümkün olup hastaların komplikasyon riski oldukça yüksek olabilen ikincil cerrahilerden korunması birincil amaçtır. İntraoperatif PTH çalışılmaması, intraoperatif çözümleri engellemekle birlikte postoperatif PTH ve kalsiyum takibi tedavi planlanmasında önemli yere sahiptir. Serimizin 10 yıllık sonuçları, görüntüleme yöntemleri ile desteklenen hastalara intraoperatif intakt PTH olanağı yok ise preoperatif ia-bx ile paratiroid washout yapılmasının lokalizasyonun konfirmasyonunu sağlayarak başarılı cerrahi oranlarını arttırdığını göstermektedir. Ayrıca tüm hastalarda işlem yapılan loj ve traktta takipleri sırasında herhangi bir paratiroid patolojisi saptanmamıştır. Hiperparatiroidizmi devam eden 7 hastanın postoperatif PTH ya da kalsiyum yüksekliğinin sebebi olarak cerrahi dışı patolojiler göze çarpmakta olup (endokrinolojik patolojiler, kemik patolojileri, nefrolojik patolojiler vs.) hiçbirinin nedeni biyopsi nedeni implantasyon değildir. Çalışmamızda hiçbir hastada PTH washout için yapılan ince iğne aspirasyon biyopsisi sonrası 10 yıllık takipte iğne traktında implantasyon görülmemiş olup bu yöntemi için en önemli tartışma konusu yaratan sorunun cevabına katkı sağlandığı görüşüdeyiz.

**Anahtar Sözcükler:** Parathormone “washout”, İnce iğne aspirasyon biyopsisi, İmplantasyon, Hiperparatiroidizm, Paratiroid adenomu

**Parathormone Washout Does Not Cause Parathyroid Implantation in Preoperative Fine Needle Aspiration Biopsy For Successful Minimally Invasive Surgery in Primary Hyperparathyroidism: 10-Year Long-Term Results**

**Introduction:** Today, the success of minimally invasive surgery in primary hyperparathyroidism depends on the correct preoperative localization of parathyroid adenomas,



which is responsible for approximately 80% of cases. For this purpose, in addition to methods such as neck ultrasonography, parathyroid scintigraphy, computed tomography and magnetic resonance imaging, parathyroid fine needle aspiration biopsy (fnab) can be performed in selected patients. In our study, the development of parathyroid implantation after preoperative parathyroid fnab in patients with primary hyperparathyroidism who were operated in our department was discussed.

**Materials and Methods:** Patients who underwent minimal-invasive parathyroidectomy under the guidance of preoperative PTH washout result without checking intraoperative intact parathormone (PTH) between January 2013 and September 2022 were screened by retrospective analysis. Of the 87 patients who met the study criteria, 79 were female and 8 were male. The mean age of the patients was 53 (range 18-77). Targeted parathyroidectomy was performed under the guidance of intraoperative real-time ultrasonography by applying the same preoperative evaluation to all patients.

**Results:** Fnab was performed for preoperative PTH washout in all 87 cases that were localized by sonographic, scintigraphic or sono-scintigraphic imaging. All fnab values came up high, consistent with the specified localization. In 75 cases, PTH and calcium levels remained within the normal range in post-operative follow-ups. Secondary surgery was performed in 2 patients (bilateral adenoma). Although PTH levels were not normalized in 1 patient, calcium levels remained within the normal range. Postoperative PTH decreased in 2 patients and increased due to other reasons in the following 3 months. There was no decrease in PTH levels in 7 patients, and there was discordance in the imaging methods mentioned in these patients.

**Discussion:** In primary hyperparathyroidism, success during the first surgery is possible by accurately localizing and removing the adenoma, and the primary goal is to protect patients from secondary surgeries, which may have a high risk of complications. Inability to check intraoperative PTH prevents intraoperative solutions, but postoperative PTH and calcium follow-up have an important place in treatment planning. The 10-year results of our series show that if there is no possibility of intraoperative intact PTH in patients supported by imaging methods, preoperative parathyroid washout with fnab increases the rate of successful surgery by providing confirmation of localization. In addition, no parathyroid pathology was detected in all patients during the follow-up of the treated site and tract. In 7 patients with ongoing hyperparathyroidism, non-surgical pathologies (endocrinological pathologies, bone pathologies, nephrological pathologies, etc.) stand out as the cause of postoperative PTH or calcium elevation, and none of them were due to biopsy-induced implantation. In our study, no implantation in the needle tract was observed

in the 10-year follow-up after fine-needle aspiration biopsy for PTH washout, and we think that this method contributed to the answer to the most controversial question.

**Keywords:** Parathormone washout, Fine Needle Aspiration Biopsy, Implantation, Hyperparathyroidism, Parathyroid adenomas

## SB-09

### Total Tiroidektomi Sonrası İntraoperatif İndosiyenin Anjiyografinin Postoperatif Hipoparatiroidizmi Önleme Üzerine Etkinliği

Elman Hüseyinov<sup>1</sup>, 0000-0002-32795560,  
Oğuzhan Deniz<sup>1</sup>, 0000-0002-6976-3490,  
Hakan Balbaloğlu<sup>1</sup>, 0000-0002-0706-3288,  
İlhan Tasdoven<sup>1</sup>, 0000-0003-1261-0490,  
Filiz Kutlu<sup>2</sup>, 0000-0003-1743-457X,  
Güldeniz Karadeniz Çakmak<sup>1</sup>, 0000-0001-5802-4441,  
Mustafa Cömert<sup>1</sup>, 0000-0002-8168-0858

<sup>1</sup> Zonguldak Bülent Ecevit Üniversitesi Tıp Fakültesi,  
Genel Cerrahi Anabilim Dalı, Zonguldak

<sup>2</sup> Zonguldak Bülent Ecevit Üniversitesi Tıp Fakültesi,  
Klinik Patoloji Anabilim Dalı, Zonguldak

**Giriş:** Hipoparatiroidizm, total tiroidektomi sonrası en sık görülen komplikasyonlardan biridir. Bazı serilerde total ve totale yakın tiroidektomi geçiren hastaların yaklaşık %30'unda bu durum görülebilmektedir. Tiroidektomi sonrası 6 aydan uzun süre görülen kalıcı hipokalsemi ise vakaların yaklaşık % 1-10'unda görülmektedir. Dikkatli eksplorasyon ve cerrahi tecrübeye rağmen, tiroid bezinin her iki lobuna müdahale edilen ameliyat sırasında paratiroid bezleri vizüel olarak korunsa da fonksiyonel olarak korunamayabilir. Zira vasküler kaynağın çok hassas olması ve küçük diseksiyon manveraları sırasında hasar görmesi bu sonucun en önemli nedeni olarak gösterilmektedir. Paratiroid bezlerinin total tiroidektomi sonrası fonksiyonel olarak aktif olmasını sağlayan vasküler kaynağa sahip olduğunu gösterecek güvenilir non-invazif yöntem bulunmamaktadır. Güncel yöntemler intraoperatif ve yakın zaman aralıklarıyla kalsiyum ve parathormon değerlerini ölçmeye dayalıdır. Paratiroid bezlerin viabilitesinin çıplak gözle değerlendirilmesini tanısal kesinliği rölatif olup, vasküler kaynağın yeterliliğinin kanıtlanarak tiroidektomi sonrası hipoparatiroidizm gelişiminin önlenmesi için güncel olarak intraoperatif indosiyenin (İCG) anjiyografi ile paratiroid bezlerin kanlanması değerlendirilmesi postoperatif hipokalseminin önlenmesinde yararlı bir yöntem olarak uygulanmaya başlanmıştır. Çalışmamızın amacı bölümü-

müzde total tiroidektomi uygulanan hastalara rezeksiyon sonrası yapılan anjiyografinin paratiroid bez viabilitesini değerlendirmedeki etkinliğinin incelenmesidir.

**Gereç ve Yöntem:** Çalışmaya ZBEÜ de 2019-2022 yılları arasında Genel Cerrahi Anabilim Dalı'nda total tiroidektomi sonrası ICG anjiyografi ile paratiroid viabilite değerlendirilmesi yapılan toplam 22 hasta hastalar dahil edildi. Dışlanma kriterleri olarak önceden böbrek yetmezliğine bağlı hipokalsemi olan, kalsium ve vitamin D eksikliği olan, kemik mineral dansite bozukluğu olan, daha önceden tiroid ve paratiroid cerrahisi geçirmiş olan hastalar olarak belirlendi. Tiroidektomi sonrasında 2 cc ICG İV olarak uygulandı. İnjesiyon sonrası SPY cihazıyla loj görüntülemek makroskopik olarak görünen paratiroid bezlerin vaskülarizasyonu kontrol edildi. Görüntüleme 20 saniye ile 60 saniye arasında akımın geliştiği görüldü.

**Sonuç:** Hastaların 14'ü kadın 8'i erkekti. Ortalama yaş 45+/-8 olarak bulundu. Total tiroidektomi uygulanan hastaların 8'inde papiller karsinom, 4'ünde papiller mikrokarsinom, 5'inde multinodüler guatr, 5'inde ise Graves hastalığı nedeni operasyon yapıldı. Hastaların 10'unda her 4 bez, 5'inde 3 bez, 5'inde 2 bez, 2'sinde tek bez bezde akım olduğu görülürken, postoperatif semptomatik hipokalsemi 2 bezde florösan görüntülenen 5 hastanın 3'ünde vetek bezde florösan görülen 2 hastada gelişti. Bu hastaların 3'ünün Graves tanısı mevcut iken, diğer hastaların biri papiller tiroid karsinom nedeni ile operedilmiş, diğeri ise plonjan guatr nedeni ile opere edilmişti. Vaskülarizasyonu olmayan ve vizüel olarak viabilitesi olmayan bezler ICG anjiyografi ile akım olmadığının konfirme edilmesi durumunda mincing sonrası sternokleidomastoid kas içine reimplante edildi. Kalıcı hipokalsemi görülmedi.

**Tartışma:** ICG'nin rölatif olarak anaflaktik reaksiyon oranını düşük olması, literatürde karaciğer kanlanması değerlendirilmesi için uzun yıllardır kullanılması nedeni ile güvenli olduğu konusunda geniş çalışmalar bulunması, basit, hızlı ve tekrarlanabilir (yarılanma ömrü 3-4 dk) şekilde uygulanabilmesi özellikleri cerrahlara paratiroid bezlerinin vaskülarizasyonunu değerlendirme konusunda yardımcı olmaktadır. Ancak, ICG'nin uygun pozolojisi, floresanın tutulmasının çıplak gözle değerlendirilmesinin mümkün olmaması, etraf dokuların da ICG tutması gibi kısıtlılıkları da mevcuttur. Çalışmamızın sonuçları total tiroidektomi sonrası ICG anjiyografi ile paratiroid bezlerin viabilitesinin konfirmasyonunun postoperatif hipoparatiroidizmin önlenmesinde yararlı bir yöntem olduğunu destekler niteliktedir.

**Anahtar sözcükler:** İndocyaningreen, ICG, Anjiyografi, İntraoperatif, Tiroidektomi, Hipoparatiroidizm

## The Efficacy of Intraoperative Indocyanine Angiography on Preventing Postoperative Hypoparathyroidism After Total Thyroidectomy

**Introduction:** Hypoparathyroidism is one of the most common complications after total thyroidectomy. In some series, this can be seen in approximately 30% of patients who have undergone total or subtotal thyroidectomy. Persistent hypocalcemia, which is observed for more than 6 months after thyroidectomy, is seen in approximately 1-10% of cases. Despite careful exploration and surgical experience, the parathyroid glands may not be functionally preserved even though they are visually preserved during the operation in which both lobes of the thyroid gland are intervened. The most important reason for this result is that the vascular source is very sensitive and is damaged during small dissection maneuvers. There is no reliable non-invasive method to show that the parathyroid glands have a vascular source that enables them to be functionally active after total thyroidectomy. Current methods are based on measuring calcium and parathormone values intraoperatively and at close intervals. Evaluation of the viability of the parathyroid glands with the eye (without any enstruments), its diagnostic accuracy is relative, and the evaluation of the blood supply of the parathyroid glands with intraoperative indocyanine (ICG) angiography has recently been used as a useful method in the prevention of postoperative hypocalcemia in order to prevent the development of hypoparathyroidism after thyroidectomy by proving the adequacy of the vascular supply. The aim of our study is to examine the effectiveness of post-resection angiography in evaluating parathyroid gland viability in patients who underwent total thyroidectomy in our department.

**Material and Method:** A total of 22 patients who underwent parathyroid viability assessment with ICG angiography after total thyroidectomy in the Department of General Surgery in ZBEU between 2019 and 2022 were included in the study. Exclusion criteria were defined as patients with previous hypocalcemia due to renal failure, calcium and vitamin D deficiency, bone mineral density disorder, and previous thyroid and parathyroid surgery. After thyroidectomy, 2 cc ICG was administered IV. After the injection, the vascularization of the macroscopically visible parathyroid glands was checked by visualizing the site with the fluorescence device. On imaging, it was seen that the flow developed between 20 seconds and 60 seconds.

**Results:** 14 of the patients were female and 8 were male. The mean age was found to be 45+/-8 years. Of the patients who underwent total thyroidectomy, 8 had papillary carcinoma,

4 had papillary microcarcinoma, 5 had multinodular goiter, and 5 had Graves' disease. While flow was observed in all 4 glands in 10 of the patients, 3 glands in 5, 2 glands in 5, and one gland in 2 of the patients, postoperative symptomatic hypocalcemia developed in 3 of 5 patients with fluorescence in 2 glands and in 2 patients with fluorescence in one gland.. While 3 of these patients had Graves' diagnosis, one of the other patients was operated for papillary thyroid carcinoma and the other was operated for plunging goiter. The glands with no vascularization and no visual viability were reimplanted into the sternocleidomastoid muscle after mincing, after ICG angiography confirmed that there was no flow. Permanent hypocalcemia was not observed.

**Discussion:** ICG's relatively low rate of anaphylactic reaction, the fact that it has been used for many years in the literature for the evaluation of liver blood supply, and there are extensive studies on its safety, and its simple, rapid and reproducible (half-life 3-4 minutes) application features help surgeons to evaluate the vascularization of the parathyroid glands. it helps. However, ICG has limitations such as the appropriate posology, the inability to evaluate the retention of fluorescence with the naked eye, and ICG retention of the surrounding tissues. The results of our study support that confirming the viability of the parathyroid glands with ICG angiography after total thyroidectomy is a useful method in the prevention of postoperative hypoparathyroidism.

**Keywords:** Indocyanin green, ICG, Angiography, Intraoperative, Thyroidectomy, Parathyroidism

**PB-01**

**Gaucher Tip 1 Hastalığı ve Tip 2 Diyabet Olan Obeziteli Bir Kadın Hastada Liraglutid Kullanımı**

**Ömercan Topaloğlu<sup>1</sup>**, 0000-0003-3703-416X,

**Mina Arık<sup>2</sup>**,

**İhsan Ayhan<sup>3</sup>**, 0000-0002-7539-2454,

**Sakin Tekin<sup>1</sup>**, 0000-0002-1408-1249,

**Taner Bayraktaroğlu<sup>1</sup>**, 0000-0003-3159-6663

<sup>1</sup> Zonguldak Bülent Ecevit Üniversitesi Tıp Fakültesi  
Endokrinoloji ve Metabolizma Hastalıkları Bilim Dalı, Zonguldak

<sup>2</sup> Zonguldak Bülent Ecevit Üniversitesi Tıp Fakültesi,  
İç Hastalıkları Anabilim Dalı, Zonguldak

<sup>3</sup> Zonguldak Atatürk Devlet Hastanesi, İç Hastalıkları Bölümü,  
Zonguldak

**Amaç:** Bildiğimiz kadarıyla Gaucher tanısı olan hastalarda liraglutid kullanımı ile ilgili bir yayın bulunmamaktadır. Gaucher tip 1 hastalığı bulunan obeziteli hastamızda liraglutid kullanımı ile ilgili olgumuzu sunacağız.

**Olgu sunumu:** 40 yaşında kadın hasta, 20 yıldır Gaucher tip 1 hastalığı, 10 aydır tip 2 diyabet, 1 aydır primer hiperparatiroidi tanıları, 1 yıl önce karaciğer nodülleri sebebiyle hepatektomi ve 4 yaşında splenektomi öyküsü olan hasta obezite şikayeti ile başvurdu. Hastaimigluseraz60 ıu/kg 15 günde bir, metformin 1000 mg 2\*1/gün, duloksetin60 mg 1\*1/gün ilaçlarını kullanıyor. Fizik bakısında hastanın vücut kitle indeksi (VKİ) 31.1 kg/m<sup>2</sup>, ateş 36.5 C°, nabız 77/dk, solunum sayısı 12/dk, kan basıncı 125/74 mmHg ölçüldü. Genel durum iyi bilinci açıktı. Sistem muayenelerinde anormal bulgu saptanmadı. Laboratuar parametrelerin deparathormon 70.6pg/mL, düzeltilmiş kalsiyum 11.3 mg/dL, açlık kan şekeri 113 mg/dL, HbA1c % 6.7 çıktı. Evde kan şekeri takibi 105-120 mg/dL arasında seyretmiş. Hastanın Abdomen ultrasonografisinde, karaciğerin kranio-kaudal uzunluğu 160 mm ile parankim ekosu grade 2 hepatosteatoz ile uyumlu olarak artmış, safra kesesi lümeni ve duvar yapısı normal, koledok ve intrahepatik safra yolları normaldi. Hastada GLP-1 reseptör analog için kontrendikasyon saptanmadı. Hastada başlanması planlanan liraglutid ile hastanın kullandığı ilaçlar arasında bir etkileşim olmadığı araştırıldı. Hastaya obezite sebebiyle liraglutid3 mg/gün önerildi. Doz 0.6 mg/gün ile başlayarak yavaş yavaş arttırıldı. Hasta liraglutid 1 ay kullandıktan sonra tekrar başvurdu. Vücut ağırlığı 3.2

kg azaldı. VKİ 31.1 kg/m<sup>2</sup> den 29.7 kg/m<sup>2</sup> ye geriledi. Hastada liraglutid ile herhangi bir yan etki oluşmadı.

**Sonuç:** Literatürde Gaucher tanılı hastada liraglutid kullanımı ile ilgili herhangi bir yayına rastlanmadı. Bu açıdan bizim olgumuz ilk olma özelliği taşımaktadır. Gaucher tanılı hastamızda liraglutid kullanımı ile herhangi bir yan etki saptamadık ve hastada %4.3 kilo kaybı sağlandı. Gaucher tanılı hastalarda liraglutid kullanımının güvenliği ve yan etkileri açısından çok sayıda hastanın alındığı geniş çalışmalara ihtiyaç vardır.

**Anahtar Kelimeler:** Liraglutid, Gaucher Tip-1, Tip 2 Diyabet, Obezite

**Liraglutide Use in an Obesity Female Patient with Gaucher Type 1 Disease and Type 2 Diabetes**

**Aim:** As far as we know, there is no publication on the use of liraglutide in patients with a diagnosis of Gaucher. We will present our case about the use of liraglutide in our obesity patient with Gaucher type 1 disease.

**Case Reports:** A 40-year-old female patient with Gaucher type 1 disease for 20 years, type 2 diabetes for 10 months, primary hyperparathyroidism for 1 month, hepatectomy for liver nodules 1 year ago, and splenectomy 4 years old, presented with obesity complaints. The patient uses imiglucerase 60 Iu/kg every 15 days, metformin 1000 mg 2\*1/day, duloxetine 60 mg 1\*1/day. In physical care, the patient's body mass index (BMI) was 31.1 kg/m<sup>2</sup>, temperature was 36.5 °C, heart rate was 77/min, respiratory rate was 12/min, blood pressure was 125/74 mmHg. His general condition was good, he was conscious. There were no abnormal findings in the system examinations. Laboratory parameters showed parathormone 70.6 pg/mL, corrected calcium 11.3 mg/dL, fasting blood sugar 113 mg/dL, HbA1c 6.7%. Blood sugar monitoring at home was between 105-120 mg/dL. In the abdominal ultrasonography of the patient, the cranio-caudal length of the liver was 160 mm and the parenchyma echo increased in line with grade 2 hepatosteatoz, the gall bladder lumen and wall structure were normal, and the common bile duct and intrahepatik bile ducts were normal. There was no contraindication for the GLP-1 receptor analog in the patient. It was investigated



that there was no interaction between liraglutide, which was plan ned to be started in the patient, and the drugs used by the patient. The patient was recommended liraglutide 3 mg/day due to obesity. The dose was gradually increased starting at 0.6 mg/day. The patient applied again after using liraglutide for 1 month. Body weight decreased by 3.2 kg. BMI decreased from 31.1 kg/m<sup>2</sup> to 29.7 kg/m<sup>2</sup>. The patient did not experience any side effects with liraglutide.

**Conclusion:** There was no publication in the literature regarding the use of liraglutide in a patient with Gaucher diagnosis. In this respect, our case is the first. We did not detect any side effects with the use of liraglutide in our patient with a diagnosis of Gaucher, and a weight loss of 4.3% was achieved in the patient. There is a need for large studies involving a large number of patients in terms of the safety and side effects of using liraglutide in patients with a diagnosis of Gaucher.

**Keywords:** Liraglutide, Gaucher Type-1, Type 2 Diabetes, Obesity

## PB-02

### Graves Tanılı Hastada Preoperatif Eş Zamanlı Kortikosteroid, Terapötik Plazma Değişimi ve Potasyum İyodür Uygulaması; Olgu Sunumu

**Ömercan Topaloğlu**<sup>1</sup>, 0000-0003-3703-416X,

**Sevcan Gürel**<sup>2</sup>, 0000-0002-6135-3470,

**İhsan Ayhan**<sup>3</sup>, 0000-0002-7539-2454,

**Sakin Tekin**<sup>1</sup>, 0000-0002-1408-1249,

**Taner Bayraktaroğlu**<sup>1</sup>, 0000-0003-3159-6663

<sup>1</sup> Zonguldak Bülent Ecevit Üniversitesi Tıp Fakültesi, Endokrinoloji ve Metabolizma Hastalıkları Bilim Dalı, Zonguldak

<sup>2</sup> Zonguldak Bülent Ecevit Üniversitesi Tıp Fakültesi, İç Hastalıkları Anabilim Dalı, Zonguldak

<sup>3</sup> Zonguldak Atatürk Devlet Hastanesi, İç Hastalıkları Bölümü, Zonguldak

**Giriş:** Tirotoksikoz, dolaşımda tiroid hormon düzeylerinin yükselmesi ile karakterize çoklu sistem tutulumu ile giden klinik bir sendromdur. Tirotoksik hastalarda hastanın ötiroid hale gelebilmesi için; tiroid hormon sentezini, salınımını ve periferik etkilerini bloke eden tedavilerin uygulanması amaçlanır. Tedavide antitiroid ilaçlar, potasyum iyodür, beta blokerler ve kortikosteroidler genellikle ötiroid durumu sağlamakta yeterlidir. Fakat anti-tiroid ilaçların yan etkileri nedeniyle kullanılamadığı veya kullanılmalarına rağmen klinik kontrolün sağlanamadığı hastalarda, ötiroid hormon statüsünü korumak için başka tedavilere ihtiyaç vardır.

**Olgu:** 26 yaşında kadın hasta 2 senedir devam eden çabuk yorulma ve çarpıntı şikayeti ile başvurdu. Özgeçmişinde 2 yıl önce Graves tanısı alan hastanın metimazol ve propranolol kullanımı mevcuttu. Fiziki muayenesinde ateş 36 C nabız 78 atım/dk kan basıncı 120/70 mmHg ölçülen hastanın nemli cilt görünümü ve ekzoftalmusu mevcuttu. Hastanın laboratuvar ölçümlerinde TSH <0.01 (0.27-4.20) mIU/L, st4: 6.3 (0.93-1.70) ng/dL, st3: 19.25 (2.0-4.4) pg/dL, lökosit 4.3 (3,6-10,2) 1000/mm<sup>3</sup>, nötrofil 1.3 (1,7-7,6) 1000/mm<sup>3</sup> saptandı ve laboratuvar bulguları metimazol yan etkisi olarak değerlendirildi. Yapılan tiroid sonografisinde tiroid bez boyutları belirgin artmış olup bez parankiminde heterojenite mevcuttu ve bez kanlanması belirgin artmıştı. Tiroidde nodül izlenmedi. Ultrasonografik olarak da Graves hastalığı düşünüldü. PTU 3x100 mg/gün başlanan hastada lökopeninin sebat etmesi üzerine hastaya metilprednisolon 2x16 mg/gün eş zamanlı kolestimamin verilmesi planlandı ancak kolestimamine ulaşamadı. Steroid tedavisine hızlı yanıt alınmayacağı için boyun sağ tarafından juguler kateter takılarak plazmaferez uygulandı. İlk plazmaferez uygulamasından sonra ölçülen st4 7.7 ng/dL st3 20.09 pg/dL olarak saptandı. İlk plazmaferez sonrası tiroid testlerinde belirgin değişiklik izlenmeyen hastaya bir gün arayla tekrar plazmaferez uygulandı. Sorunsuz uygulanan 2 terapötik plazmaferez sonrası st4 6.6 ng/dL ve st3 14.8 pg/dL saptandı. Genel cerrahi bölümünce tiroidektomi planlanan hastaya Wolff-Chaikoff etkisinden faydalanmak amaçlı potasyum iyodür 3x10 damla/gün po verildi. 5 gün süreyle potasyum iyodür verilen hastanın st4: 2.7 ng/dL st3: 5.3 pg/dL olarak ölçüldü ve ertesi gün hastaya total tiroidektomi uygulandı. Patolojiye gönderilen preperatta Graves hastalığı ile uyumlu değişiklikler izlendi. Postoperatif dönemde hipotiroidi gelişen ve levotiroksin 50 mcg/gün başlanan hastanın ayaktan takibine devam edilmektedir.

**Sonuç:** Terapötik plazmaferez, ciddi tirotoksik hastaları cerrahiye hazırlama aşamasında diğer tedavi seçenekleri kontrendike olduğunda alternatif bir yöntemdir. Pahalı ve invaziv bir işlem olmasına rağmen gerekli hallerde deneyimli merkezlerde güvenli bir şekilde uygulanabilmektedir.

**Anahtar Kelimeler:** Graves hastalığı, Plazmaferez, Tirotoksikoz

### Application of Preoperative Consequential Corticosteroid, Therapeutic Plasma Exchange and Potassium Iodide in Patient with Graves' Disease; Case Report

**Introduction:** Thyrotoxicosis is a clinical syndrome characterized by elevated circulating thyroid hormone levels, with multiple system involvement. In order for the patient

to become euthyroid in thyrotoxic patients; It is aimed to apply treatments that block the synthesis, secretion and peripheral effects of thyroid hormone. In the treatment, anti thyroid drugs, potassium iodide, beta blockers and corticosteroids are usually sufficient to maintain the euthyroid state. However, in patients in whom anti-thyroid drugs can not be used due to their side effects or clinical control can not be achieved despite their use, other treatments are needed to maintain euthyroid hormone status.

**Case:** A 26-year-old female patient presented with complaints of fatigue and palpitation that had been going on for 2 years. The patient, who was diagnosed with Graves' disease 2 years ago, was using methimazole and propranolol. In her physical examination, the patient had a temperature 36°C, heart rate 78 beats/min, blood pressure 120/70 mmHg and had moist skin and exophthalmos. In laboratory measurements of the patient, TSH <0.01 (0.27-4.20) mIU/L, st4: 6.3 (0.93-1.70) ng/dL, st3: 19.25 (2.0-4.4) pg/dL, leukocyte 4.3 (3.6-10.2) 1000/mm<sup>3</sup>, neutrophil 1.3 (1.7-7.6) 1000/mm<sup>3</sup>, and laboratory findings were evaluated as methimazole side effects. In the thyroid sonography, the size of the thyroid gland increased significantly, there was heterogeneity in the gland parenchyma, and the gland blood supply increased significantly. No nodule was observed in the thyroid. Graves' disease was also considered ultrasonographically. Since leukopenia persisted in the patient who was started PTU 3x100 mg/day, it was planned to administer methylprednisolone 2x16 mg/day concurrently with cholestyramine, but cholestyramine could not be acquired. Since a rapid response to steroid treatment could not be obtained, plasmapheresis was performed by inserting a jugular catheter on the right side of the neck. The st4 measured after the first plasmapheresis application was 7.7 ng/dL, the st3 was 20.09 pg/dL. After the first plasmapheresis, no significant change was observed in the thyroid tests. Plasma pheresis was applied again one day apart. After two uneventful therapeutic plasmapheresis, st4 was 6.6 ng/dL and st3 was 14.8 pg/dL. In order to benefit from Wolff-Chaikoff effect, potassium iodide 3x10 drops/day was given to the patient who was scheduled for thyroidectomy by the general surgery department. Potassium iodide was given for 5 days. The patient's st4: 2.7 ng/dL and st3: 5.3 pg/dL was measured and the patient underwent total thyroidectomy the next day. Changes consistent with Graves' disease were observed in the preparation sent to pathology. The patient, who developed hypothyroidism in the postoperative period and was started on levothyroxine 50 mcg/day, is being followed up on an out patient basis.

**Conclusion:** Therapeutic plasmapheresis is an alternative method to prepare severe thyrotoxic patients for surgery when other treatment options are contraindicated. Although it is an expensive and invasive procedure, it can be safely applied in experienced centers when necessary.

**Keywords:** Graves' disease, Plasmapheresis, Thyrotoxicosis

### PB-3

## Genç Yaşta Ortaya Çıkan ve HNF1A Geninde 127L Heterozigot ve S487N Heterozigot Polimorfizimli Bir Tip 2 Diabetes Mellitus Olgusu

**Ömercan Topaloğlu<sup>1,2</sup>**, 0000-0003-3703-416X

**Seçil Yetkin Tatar<sup>1</sup>**, 0000-0003-0240-7309

**Sakin Tekin<sup>1,2</sup>**, 0000-0002-1408-1249

**Neslihan Düzkalı<sup>3</sup>**, 0000-0001-6122-5316

**Taner Bayraktaroğlu<sup>1,2</sup>**, 0000-0003-3159-6663

<sup>1</sup> Zonguldak Bülent Ecevit Üniversitesi Tıp Fakültesi, İç Hastalıkları Anabilim Dalı, Zonguldak

<sup>2</sup> Zonguldak Bülent Ecevit Üniversitesi Tıp Fakültesi, Endokrinoloji ve Metabolizma Hastalıkları Bilim Dalı, Zonguldak

<sup>3</sup> Ankara Dışkapı Yıldırım Beyazıt Eğitim ve Araştırma Hastanesi, Tıbbi Genetik Bölümü, Ankara

**Amaç:** Tip 2 diabetes mellitus (T2DM) klinik ve genetik olarak heterojen bir hastalıktır. T2DM'nin spektrumu, zayıf ve ağırlıklı olarak insülin eksikliği olan bireylerden daha obez ve insüline dirençli olanlara kadar uzanır.

Burada genç yaşta ortaya çıkan genç yaşta ortaya çıkan ve HNF1A geninde 127L Heterozigot ve S487N Heterozigot polimorfizimli bir tip 2 diabetes mellitus olgusu sunmaktayız.

**Olgu Sunumu:** Ondokuz yaşında erkek hasta, dokuz yaşında boğaz enfeksiyonu geçirdiği esnada hastane başvurusunda tesadüfi olarak idrarda keton ve açlık kan şekeri 160 -159-163 mg/dl düzeylerinde bulunmuş. Beslenmeye dikkat ettiğini ifade eden ve ilaç kullanmayan hasta kan şekeri kontrolü açısından diyabet polikliniğine başvurdu. Aile hikayesinde anneannesinde diyabet vardı. Fiziki muayenesinde boyu 182 cm, ağırlığı 60,8 kg ve vücut kitle indeksi (VKİ) 18.4 kg/m<sup>2</sup> (normal) idi. Diğer sistemlerin muayenelerinde özellik yoktu.

Çocuklukta ortaya çıkan ve sadece beslenmeye dikkat ederek takip edilen diabetes mellitus ayırıcı tanısı için ileri tetkikleri yapıldı. Tanı anında hastanın HbA1c % 5.4, serum C peptid düzeyi 0.86 ng/ mL (0,51-2,72 ng/mL), açlık insülin 8.49 mIU/mL (normal) ve adacık hücre antikorları negatif saptandı (Tablo 1). Öncelikle genç yaşta ortaya çıkan erişkin tip diabetes mellitus ayırıcı tanısı için genetik analiz yapıldı. GCK-MODY ve HNF1A-MODY genleri DNA dizi analizi sonucunda HNF1A geninde 127L Heterozigot ve S487N Heterozigot polimorfizimleri tespit edildi. Klinik bulgular ve gen analizi sonucunda hasta tip 2 diabetes mellitus tanısıyla beslenme eğitimi sonrası ile takibe alındı.

**Tartışma:** Erken yaşlarda saptanan diabetes mellitusun ayırıcı tanısında MODY ve diğer nedenler düşünülmelidir. Hastamızda saptanan HNF1A geninde 127L\* direkt MODY ile ilişkili bir genomik değişiklik olmayıp, insülin resis-

tansına yol açan bir polimorfizm olduğu bildirilmektedir. S487N\*\* polimorfizmi ise daha çok geç başlangıçlı otozomal dominant diyabetle (LOADDM) ilişkilidir. Bu polimorfizmlerin saptandığı bireyler T2DM gelişimi açısından takip edilmelidir.

**Anahtar sözcükler:** Diabetes mellitus, Genetik, Genç yaş

**Tablo 1:** Laboratuvar parametreleri

Laboratuvar parametreleri	Tanı anında	Normal değerler
Açlık kan şekeri	160 mg/dL	(70-115 mg/dL)
HbA1C	% 5.4	(% 4.0- % 6.0)
C peptit	0.86 ng/mL	(0.9-7.1 ng/ mL)
Açlık İnsülin	8.49 mIU/mL	(2.6-24.9 mIU/mL)
Anti-GAD antikor	Negatif	
Adacık hücre antikor (Isletcell antikor-ICA)	Negatif	
Anti insülin antikor	% 8.2	%4 - %10

## A Case of Type 2 Diabetes Mellitus Occured at A Young Age and with 127L Heterozygote and S487N Heterozygote Polymorphism in The HNF1A Gene

**Aim:** Type 2 diabetes mellitus (T2DM) is a clinically and genetically heterogeneous disease. The spectrum of T2DM ranges from lean and predominantly insulin deficient individuals to those who are more obese and insulin resistant.

Here, we present a case of type 2 diabetes mellitus presenting at a young age with 127L Heterozygous and S487N Heterozygous polymorphisms in the HNF1A gene.

**Case Report:** A nineteen-year-old male patient had a throat infection at the age of nine. Incidentally, ketones were found in the urine and fasting blood glucose levels were found to be 160 -159-163 mg/dl. He stated that he paid attention to nutrition and did not use any medication, applied to diabetes polyclinic for blood sugar control. According to his family history, his grand mother has diabetes. His height is 182 cm, his weight is 60.8 kg, and his body mass index (BMI) is 18.4 kg/m<sup>2</sup> (normal). Other systems physical examination was unremarkable. Further examinations were performed for the differential diagnosis of diabetes mellitus, which appeared in childhood and was followed by paying attention only to nutrition. At the time of diagnosis, the patient's HbA1c was 5.4%, serum C peptide level was 0.86 ng/mL (0.51-2.72 ng/mL), fasting insulin 8.49 mIU/mL (normal) and isletcell antibodies were negative (Table 1). First of all, genetic analysis was performed for the differential diagnosis of Maturity-Onset Diabetes of Young (MODY). As

a result of DNA sequence analysis of GCK-MODY and HNF1A-MODY genes, 127L Heterozygous and S487N Heterozygous polymorphisms were detected in the HNF1A gene. As a result of clinical findings and gene analysis, the patient was followed up with the diagnosis of type 2 diabetes mellitus after nutrition education.

**Conclusion:** MODY and other causes should be considered in the differential diagnosis of diabetes mellitus detected at an early age. It has been reported that there is no genomic change directly related to MODY in the HNF1A gene detected in our patient, but a polymorphism that causes insulin resistance. The S487N\*\* polymorphism is mostly associated with late-onset autosomal dominant diabetes (LOADDM).

Individuals with these polymorphisms should be followed up for the development of T2DM.

**Keywords:** Diabetes mellitus, Genetics, Young age

**Table 1:** Laboratory parameters

Laboratory parameters	At the Diagnosis	Normal values
Fasting blood glucose	160 mg/dL	(70-115 mg/dL)
HbA1C	5.4%	(4.0%-6.0%)
C peptide	0.86 ng/mL	(0.9-7.1 ng/ mL)
Fasting insuline	8.49 mIU/mL	(2.6-24.9 mIU/mL)
Anti-GAD antibody	Negative	
Islet cell antibody (ICA)	Negative	
Anti insulin antibody	8.2%	4%-10%

## PB-4

### Agresif Hipofiz Kitleli Hastaya Yaklaşım

**Nursel Devci Çakmak<sup>1</sup>**, 0000-0002-2170-4969,

**Sakin Tekin<sup>1,2</sup>**, 0000-0002-1408-1249,

**Ömercan Topaloğlu<sup>1,2</sup>**, 0000-0003-3703-416X,

**Taner Bayraktaroğlu<sup>1,2</sup>**, 0000-0003-3159-6663,

**Eyüp Çetin<sup>3</sup>**, 0000-0002-8949-5876,

**Bilgin Kadri Arıbaş<sup>3</sup>**, 0000-0001-8218-1359

<sup>1</sup> Zonguldak Bülent Ecevit Üniversitesi, Tıp Fakültesi, İç Hastalıkları Anabilim Dalı, Zonguldak

<sup>2</sup> Zonguldak Bülent Ecevit Üniversitesi, Tıp Fakültesi, Endokrinoloji ve Metabolizma Hastalıkları Bilim Dalı, Zonguldak

<sup>3</sup> Zonguldak Bülent Ecevit Üniversitesi, Tıp Fakültesi, Radyoloji Anabilim Bilim Dalı, Zonguldak

**Giriş:** Hipofiz adenomları intrakranial tümörlerin %10-15'ini oluşturur. En sık 30-50' li yaşlarda görülür ve çoğu (%70) hormonal olarak aktiftir. Hipofiz adenomları genel-

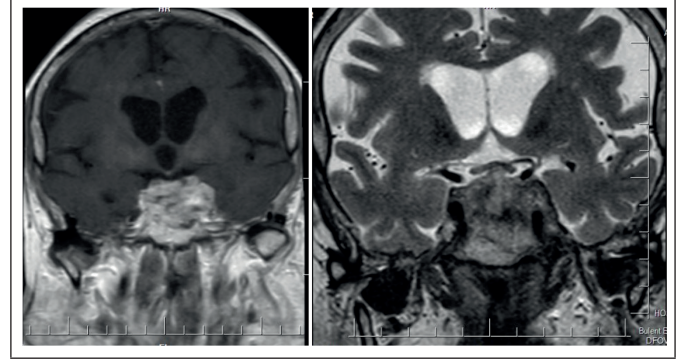


likle benign karakterde yavaş büyüyen tümörlerdir. Çok azı optik kiazmaya, kavernöz sinüse, sfenoid sinüse ve diğer komşu bölgelere invazyon yapar. Hipofiz adenomlarının agresifleşme ve nüks olasılığı konusunda net bilgiler yoktur. Bazı çalışmalarda prognoz hastanın yaşı, cinsiyeti, tümör boyutu, tümör tipi, bazal hormon seviyeleri, kavernöz sinüs invazyonu ve immünohistokimyasal boyanma özelliklerine bağlı olduğu gösterilmiştir. Burada agresif hipofiz kitlesi olan bir olgu sunulmaktadır.

**Olgu Sunumu:** Olgumuz 67 yaşında kadın hasta, bulantı kusma nedeniyle başvurmuş. Yapılan görüntülemelerinde karaciğerde kitlesel lezyon görülmesi üzerine gastroenteroloji polikliniğine yönlendirilmişti. Hastanın özgeçmişinde karaciğer sirozu, diyabetes mellitüs, hipertansiyon ve serebrovasküler hastalık öyküsü mevcuttu. Hastanın başvurduğunda yeni gelişen sol göz kapağını kaldıramama şikayeti mevcuttu. Fiziki muayenesinde santral fasial paralizi ve pupillerde anizokori mevcuttu. Laboratuvar tetkiklerinde santral hipotiroidi ve synakten (Aderenokortikotropik hormon uyarı) testinde yetersiz yanıt görüldü. Hipofiz MR görüntülemesinde sella kavitesini doldurup, suprasellar sisterne ve posteriorda prepointin sisterne uzanan, optik kiazmaya teması bulunan, her iki kavernöz sinüs infiltrasyonu bulunan, kavernöz internal karotis arteri çepeçevre saran, 35x30x20 mm boyutlu, kistik alanlar barındıran, heterojen kontrastlanan kitle görüldü (Şekil 1). PET -CT görüntülemesinde, hipofiz glandındaki lezyonda fizyolojik aktiviteden ayırt edilebilen patolojik FDG tutulumu görülmedi. Her iki akciğerde büyüğü 10 mm çapında hafif hipermetabolizma gösteren metastatik olduğu düşünülen nodüller lezyonlar ile karaciğer sağ lob lateral-superiorda segment 8 düzeyinden başlayan ve inferiora doğru uzanan içerisinde hipometabolik-nekrotik alanlar bulunan en geniş yerinde 63x 47 mm boyutunda ölçülen heterojen karakterde yoğun hipermetabolizma gösteren düzensiz sınırlı hipodens kitlesel lezyon izlendi. Genel cerrahi, gastroenteroloji, beyin cerrahisi, endokrinoloji ve metabolizma uzmanlarının katıldığı konseyde hastanın öncelikli olarak karaciğerdeki lezyonundan biyopsi alınması ve biyopsi sonucunda hastanın surveyanine göre beyin cerrahisi tarafından hipofizdeki lezyonuna yönelik operasyon planlanması kararı alındı. Hipofizdeki kitleye yönelik 10 günlük radyoterapi tedavisi başlandı. Sonrasında hasta karaciğer biyopsisi yapılmak üzere gastroenteroloji bölümüne devredildi.

**Sonuç:** Hipofiz kitlelerinde adenom ve adenokarsinom ayrımını yapmak her zaman kolay bir süreç olmayabilir. Patoloji bu ayrımı yapmada yardımcı olacaktır. Burada hipofiz kitlesi saptadığımız bir olgunun tanı ve tedaviye giden süreci aktardık. Hastamızın daha önceden diyabetes mellitus ve hipertansiyon tanıları olduğundan evdeki takiplerinde kan şekeri ve tansiyon arteryeldeki gerilemelerin gözden kaçması tanıyı zorlaştırmaktaydı.

**Anahtar Kelimeler:** Hipofiz kitlesi, Pitozis, sellar lezyonlar, Malignite



**Şekil 1:** Hastanın hipofiz MRG; Sella kavitesini doldurup, suprasellar sisterne ve posteriorda prepointin sisterne uzanan, optik kiazmaya teması bulunan, her iki kavernöz sinüs infiltrasyonu bulunan, kavernöz internal karotis arteri çepeçevre saran, 35x30x20 mm boyutlu, kistik alanlar barındıran, heterojen kontrastlanan kitle

## Approach to The Patient with An Aggressive Pituitary Mass

**Introduction:** Pituitary adenomas constitute 10-15% of intracranial tumors. It is most common in the 30s and 50s, and most (70%) are hormonally active. Pituitary adenomas are generally benign, slow-growing tumors. Few invade the optic chiasm, cavernous sinus, sphenoid sinus, and other adjacent areas. There is no clear information about the possibility of aggressiveness and recurrence of pituitary adenomas. In some studies, it has been shown that the prognosis depends on the patient's age, gender, tumor size, tumor type, basal hormone levels, cavernous sinus invasion, and immunohistochemical staining. Here, a case with an aggressive pituitary mass is presented.

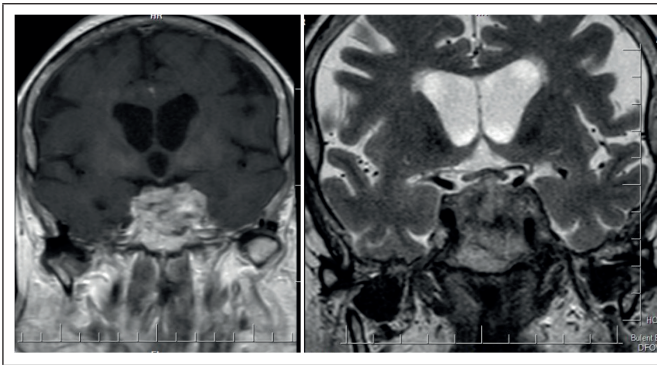
**Case Report:** Our case was a 67-year-old female patient who applied with nausea and vomiting. He was referred to the gastroenterology outpatient clinic after a mass lesion was observed in the liver in his imaging. The patient had a history of liver cirrhosis, diabetes mellitus, hypertension and cerebrovascular disease. When the patient applied, there was a complaint of inability to lift the newly developed left eyelid. His physical examination revealed central facial paralysis and pupillary anisocoria. In laboratory tests, insufficient response was observed in central hypothyroidism and Cosyntropin (Aderenocorticotropic hormone stimulation) test. In pituitary MRI, a heterogeneous contrasting mass of 35x30x20 mm, containing cystic areas, surrounding the cavernous internal carotid artery, with both cavernous



sinus infiltrates, filling the sellar cavity, extending to the suprasellar cistern and posteriorly to the prepontine cistern, contacting the optic chiasma was seen (Figure 1). . In PET-CT imaging, pathological FDG uptake, which can be distinguished from physiological activity, was not observed in the lesion in the pituitary gland. There are nodular lesions in both lungs, the largest of which is 10 mm in diameter, which is thought to be metastatic, and there are hypometabolic-necrotic areas in the liver right lobe lateral-superior, starting from segment eight and extending to the inferior, with hypometabolic-necrotic areas measuring 63x 47 mm in the widest part, showing intense hypermetabolism in heterogeneous character. Limited hypodense mass lesion was observed. In the council attended by general surgery, gastroenterology, neurosurgery, endocrinology and metabolism specialists, it was decided to take biopsy primarily from the liver lesion of the patient and to plan an operation for the pituitary lesion by the neurosurgeon according to the patient's survey as a result of the biopsy. A 10-day radiotherapy treatment was started for the pituitary mass. Afterwards, the patient was transferred to the gastroenterology department for liver biopsy.

**Conclusion:** It may not always be an easy process to distinguish between adenoma and adenocarcinoma in pituitary masses. Pathology will assist in making this distinction. Here, we reported the diagnosis and treatment process of a case with a pituitary mass. Since our patient had previously been diagnosed with diabetes mellitus and hypertension, the regressions in blood sugar and blood pressure arterial were overlooked during home follow-ups, making the diagnosis difficult.

**Keywords:** Pituitary mass, Ptosis, Sellar lesions, Malignancy



**Figure 1:** Pituitary MRI of the case; a heterogeneous contrasting mass of 35x30x20 mm, containing cystic areas, surrounding the cavernous internal carotid artery, with both cavernous sinus infiltrates, filling the sellar cavity, extending to the suprasellar cistern and posteriorly to the prepontine cistern, contacting the optic chiasma was seen

## PB-05

### Diabetes Mellitusu Tedavi Ederken Akromegaliyi Unutmamalım; Olgu Sunumu

**Taner Bayraktaroğlu**<sup>1,2</sup>, 0000-0003-3159-6663,

**Doğanca Yılmaz**<sup>1</sup>, 0000-0001-6328-1979,

**Ömercan Topaloğlu**<sup>1,2</sup>, 0000-0003-3703-416X,

**Sakin Tekin**<sup>1,2</sup>, 0000-0002-1408-1249,

**Sevcan Gürel**<sup>1</sup>, 0000-0002-6135-3470,

**Banu Alicioğlu**<sup>3</sup>, 0000-0002-6334-7445

<sup>1</sup> Zonguldak Bülent Ecevit Üniversitesi Tıp Fakültesi, İç Hastalıkları Anabilim Dalı, Zonguldak

<sup>2</sup> Zonguldak Bülent Ecevit Üniversitesi Tıp Fakültesi, Endokrinoloji ve Metabolizma Hastalıkları Bilim Dalı, Zonguldak

<sup>3</sup> Zonguldak Bülent Ecevit Üniversitesi Tıp Fakültesi, Radyoloji Anabilim Dalı, Zonguldak

**Giriş:** Akromegali, çoğunlukla hipofizdeki fonksiyonel büyüme hormonu (BH) salgılayan adenom nedeniyle yıllar içinde ortaya çıkan klinik ve laboratuvar bulgularıyla geç tanınmaktadır. Akromegali, hipertansiyon, diabetes mellitus (DM) veya diğer komorbiditelerle komplike hale gelmektedir. Akromegali hastalarının kardiyovasküler, serebrovasküler ve solunum yolu hastalıkları nedeniyle yaşam beklentisi azalmaktadır.

Burada genç yaşta diabetes mellitus tanısı alarak kontrolsüz ve yoğun insülin tedavisi alırken kas iskelet sistemindeki değişikliklerle fark edilen bir akromegali olgusunu sunmaktayız.

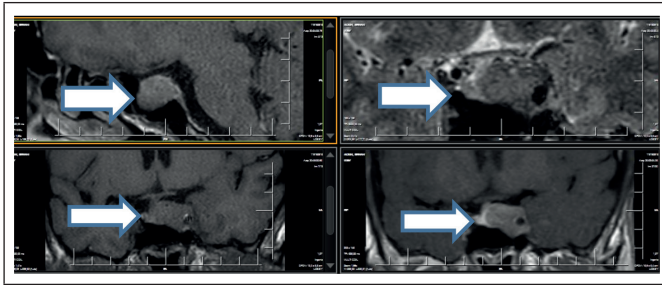
**Olgu Sunumu:** Otuz yedi-yaş erkek hasta, sık idrara çıkma, ağız kuruluğu, halsizlik, yorgunluk, bulanık görme ve ekstremitelerde uyuşukluk nedeniyle Endokrinoloji polikliniğine başvurdu. Yaklaşık 12 yıldır kontrolsüz ve yoğun insülin tedavisi ile tip 1 diabetes mellitus tanısı düşünülerek tedavi aldığını ifade etmekteydi. Tedavide insülin lispro 3x30 ünite ve insülin glarjin 1x35 ü subkutan kullanmaktaydı. Aile hikayesinde babada diabetes mellitus vardı. Fizik muayenesinde, boyu 164 cm, ağırlığı 68 kg, VKİ 25.4kg/m<sup>2</sup>, kan basıncı 120/80 mmHg, nabız dakika sayısı 80/ritmik, solunum dakika sayısı 18/dk idi. Ellerde ve çenede büyüklük dikkati çekmekteydi. Diğer sistem muayenelerinde özellik saptanmadı.

Kontrolsüz diabetes mellitus ve akrall uçlarda büyüme nedeniyle ileri tetkik edildi. Laboratuvarında Somatomedin C (IGF-1, yaş ve cinsiyete göre üst sınırın yaklaşık üç katı) yüksek, yüksek kan şekeri olduğunda büyüme hormonu düzeyi baskılanmamıştı (Tablo 1). Hipofizin magnetik rezonansla görüntülemesinde makroadenomla uyumlu lezyon saptandı (Şekil 1). Akromegali tedavisi için preoperatif somatostatin analogu başlanarak hipofizer adenomektomi planlandı.

**Sonuç:** Büyüme hormonu üreten hipofiz adenomlu hastalarda yüksek IGF-1 ve BH seviyeleri ile DM yakından ilişkilidir. Klinisyenler, DM ve komplikasyonları için tıbbi bakım sağlarken akromegaliyi daima göz önünde bulundurmalıdır.

**Tablo 1:** Olguya ait tanı anında ve tedavi sırasındaki biyokimyasal ve hormonal laboratuvar sonuçları

Biyokimyasal ve Hormonal Laboratuvar Sonuçları	Normal Değerleri	Tanı Anı Mart 2022	Haziran 2022
Açlık Kan şekeri (mg/dL)	70 – 110		
HbA1c (%)	5,2 - 5,9		
tGFR (mL/dk/st)	>90		
C-peptid (ng/mL)	1,1-4,4	0,99	
Anti GAD (IU/mL)	<17	7,76	
İşletcell antikor (U/mL)	<28	5,69	
Somatomedin-C (ng/ mL)	109-284	654	502
Bazal BH (ng/ mL )	<3	110	
Glukoz>200mg/dl iken BH		40	
FSH (mIU/ mL)	1,5-12,4	5,56	5,70
LH (mIU/ mL)	1,7-8,6	4,15	6,03
Total Testosteron	2,5-8,4		2,50
Prolaktin	4,6-21,4	11,3	12,4
Kortizol (ug/dl)	6,2-19,4		8,92
Serbest T4 (ng/dl)	0,93-1,70	1,3	1,62
TSH (uIU/ml)	0,27-4,20	0,57	0,91



**Şekil 1:** Olguya ait MRG; Adenohipofizde sella sol yarısını doldurup tabanını deprese eden, sol kavernöz sinüs invazyonu yapan, sol ICA kavernöz segmentini çepeçevre saran, 20x15x20 mm (TR x KK x AP) boyutlu, beze göre az kontrastlanan lobüle kontürlü solid lezyon

## Let's Not Forget Acromegaly When Treating Diabetes Mellitus; Case Report

**Introduction:** Acromegaly is diagnosed late and mostly due to the pituitary functional growth hormone (GH)-secreting adenoma with clinical and laboratory findings over the years. In addition, acromegaly is complicated by hypertension, diabetes mellitus (DM) or other comorbidities. Life expectancy of patients with acromegaly decreases due to cardiovascular, cerebrovascular and respiratory diseases.

Here, we present a case of acromegaly diagnosed with diabetes mellitus while receiving uncontrolled and intensive insulin therapy at a young age and noticed by changes in the musculoskeletal system

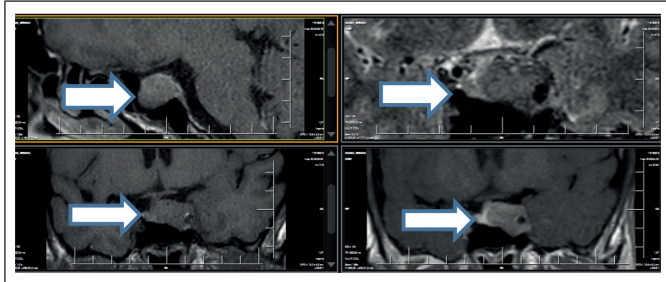
**Case Report:** A 37-year-old male patient was admitted to the Endocrinology out patient clinic with frequent urination, dry mouth, weakness, fatigue, blurred vision and numbness in the extremities. He stated that he had been receiving treatment with uncontrolled and intensive insulin therapy for 12 years considering the diagnosis of type 1 diabetes mellitus. In the treatment, insulin lispro 3x30 units and insulin glargine 1x35 has been used subcutaneously. In the family history, his father had diabetes mellitus. In his physical examination, his height was 164 cm, weight 68 kg, BMI 25.4 kg/m<sup>2</sup>, blood pressures 120/80 mmHg, pulse rate 80/rhythmic, and respiratory rate 18/min. The size of the hands and chin was remarkable. No findings were found in other system examinations.

He was further investigated for uncontrolled diabetes mellitus and the enlargements of the acral. In laboratory, serum Somatomedin C level (IGF-1, approximately three times the upper limit for age and sex) was high, and the growth hormone levels were not suppressed during high levels of blood glucose (Table 1). Magnetic resonance imaging of the pituitary revealed a lesion consistent with a macroadenoma (Figure 1). For the treatment of acromegaly, preoperative somatostatin analogue was started and pituitary adenomectomy was planned.

**Conclusion:** In patients with growth hormone producing pituitary adenoma, high serum IGF-1 and GH levels and DM are closely related. Clinicians should always consider acromegaly when providing medical care for DM and its complications.

**Table 1:** Biochemical and hormonal results of the case at the time of diagnosis and during treatment

Biochemical and hormonal results	Normal Value	At the time of diagnosis March 2022	June 2022
Blood sugar (mg/dL)	70-110		
Hemoglobin A1c (%)	5.2-5.9		
tGFR (mL/dk/st)	>90		
C-peptide (ng/mL)	1.1-4.4	0.99	
Anti GAD (IU/mL)	<17	7.76	
İsletcell antibody (U/mL)	<28	5.69	
Somatomedine-C (ng/ mL)	109-284	654	502
Basal BH (ng/ mL)	<3	110	
Growth hormone when Glucose >200mg/dl		40	
FSH (mIU/ mL)	1.5-12.4	5.56	5.70
LH (mIU/ mL)	1.7-8.6	4.15	6.03
Total Testosterone	2.5-8.4		2.50
Prolactin	4.6-21.4	11.3	12.4
Cortisol (ug/dl)	6.2-19.4		8.92
Free T4 (ng/dl)	0.93-1.70	1.3	1.62
TSH (uIU/ml)	0.27-4.20	0.57	0.91

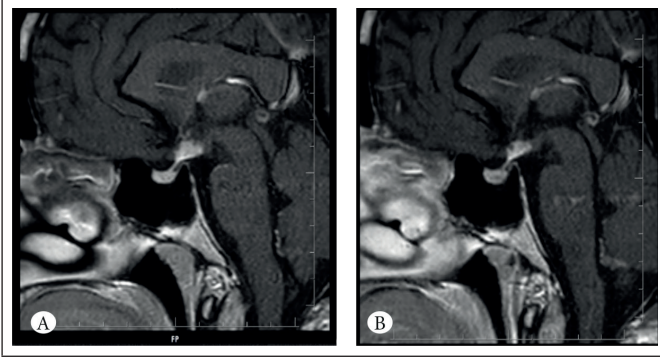
**Figure 1:** MRI of the case; In the adenohypophysis, it fills the left half of the sella and depresses its base, invades the left cavernous sinus, surrounds the left ICA cavernous segment, measures 20x15x20 mm (TR x KK x AP), has a lobulated contour with less contrast compared to the gland.**PB-06****Nadir Bir Hipogonadotropik Hipogonadizm Nedeni: Sarkoidoz**Şeref Yaşar<sup>1</sup>, 0000-0002-5892-2644Sakin Tekin<sup>1,2</sup>, 0000-0002-1408-1249Taner Bayraktaroğlu<sup>1,2</sup>, 0003-0003-3159-6663Ömercan Topaloğlu<sup>1,2</sup>, 0000-0003-3703-416XBanu Alicioğlu<sup>3</sup>, 0000-0002-6334-7445<sup>1</sup> Zonguldak Bülent Ecevit Üniversitesi, Tıp Fakültesi, İç Hastalıkları Anabilim Dalı, Zonguldak<sup>2</sup> Zonguldak Bülent Ecevit Üniversitesi, Tıp Fakültesi, Endokrinoloji ve Metabolizma Hastalıkları Bilim Dalı, Zonguldak<sup>3</sup> Zonguldak Bülent Ecevit Üniversitesi, Tıp Fakültesi, Radyoloji Anabilim Dalı, Zonguldak

**Giriş:** Hipogonadotropik hipogonadizm GnRH veya gonadotropin yetmezliğine bağlı ortaya çıkmaktadır. Sekonder hipogonadotropik hipogonadizm primer olgulardan daha siktir ve serebral pitüiter tümörler, pitüiter apopleksi, kafa travması, opioidler, steroidler gibi bazı ilaçların uzun süreli kullanımı, radyasyon maruziyeti veya sistemik hastalıklardan dolayı ortaya çıkar.

**Olgu Sunumu:** Otuzbeş yaşında iki çocuk babası erkek hasta cinsel isteksizlik, poliüri ve polidipsi şikayetleri ile hastanemize başvurdu. Yaklaşık altı aydır şikayetleri varmış. Bu nedenle yapılan araştırmada prolaktin yüksek testosteron düşük saptanmış. Hipofiz MRI çekilmiş ve hipotalamusta yaklaşık 12x6x10mm boyutunda yoğun kontrastlanma alanı görüldü (Şekil 1 A). Normal olarak yorumlanmış. Kabergolin başlanmış. Prolaktin seviyeleri normal seviyeye gerilemiş. Fakat hasta fayda görmemiş. Koriogonadotropin alfa başlanmış, fayda görmüş ve şikayetleri gerilemiş. Bir aydır ilacı kullanmıyor. Erektile disfonksiyon ve libido kaybı mevcut. Günde 7-8 litre su içiyormuş. Gece dört defa idrara çıktığını ifade etti. Hipofiz görüntülemenin normalden edinsel hipogonadotropik hipogonadizmi olması bizde şüphe uyandırdı ve hastadan tekrar MR istendi. Hasta granümatöz hastalık olarak değerlendirildi (Şekil 1B). Hastaya desmopressin 60+120 mcg tb peroral ve testosteron ampül 1x1 im/ 21 gün başlandı. Takipte sistemik sarkoidoz tanısı ile prednol başlanan hastanın altı ay sonraki kontrolünde şikayetleri düzeldi. Hastanın takiplerinde androjen kesilerek FSH, LH ve testosteron değerlendirilmesi planlandı.

**Sonuç:** Hipogonadotropik hipogonadizmi olan hastaların hipofiz patolojileri ilk düşünmesi gereken hastalıklarken hipofiz görüntülemeleri olağan hastalarda hipotalamusun değerlendirilmesi gözden kaçırılmamalıdır. Hastamızda olduğu gibi sarkoidoz ve benzeri sistemik granümatöz hastalıklar tanı ve tedavi ile klinik düzelme sağlanabilir.





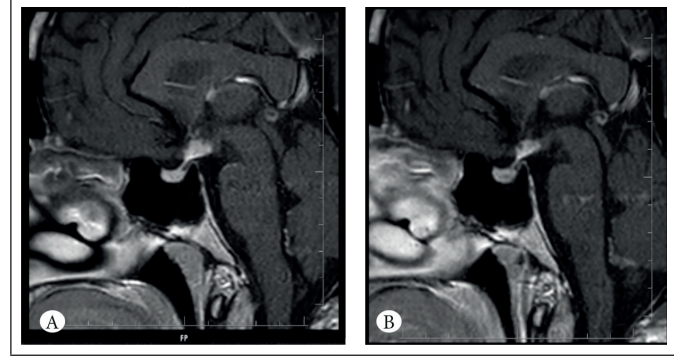
**Şekil 1:** A) İlk başvurudaki hipofizer manyetik rezonans görüntüsü; Adenohipofiz ve hipofizer infundibulumun kalınlık ve kontrastlanması normal, hipotalamusta yaklaşık 12x6x10mm boyutunda yoğun kontrastlanma alanı görülmektedir. B) Tedavinin altıncı ayında MRG; Hipotalamusta 10x5x8 mm boyutunda belirgin kontrastlanan T2 hipointens lezyon önceki MRG ye göre stabil izlenmektedir.

## An Uncommon Cause of Hypogonadotropic Hypogonadism: Sarcoidosis

**Introduction:** Hypogonadotropic hypogonadism appears GnRH or gonadotropin deficiency. Secondary hypogonadotropic hypogonadism is more common than primary cases and It occurs due to cerebral pituitary tumors, pituitary apoplexy, head injury, opioids, radiation exposure, systemic diseases, or long-term use of certain drugs such as steroids.

**Case Presentation:** Our case is a 35-year-old male patient. He has two children. He is presented our hospital with complaints of sexual reluctance, polyuria and polydipsia. He had complaints for about six months. Therefore researched from another hospital and prolactin high testosterone low detected. An MRI of the pituitary was taken and In the hypothalamus, an area of intense enhancement of approximately 12x6x10mm is observed. Cabergoline was given. Prolactin levels regressed to normal, but the patient did not benefit. Choriogonadotropin alfa medication was started by his doctor. He benefited from the drug and his complaints regressed. He hasn't taken the medicine for a month. Erectile dysfunction and loss of libido are present. He was drinking 7-8 liters of water a day. urinating four times a night. The patient was evaluated as granulomatous disease. The patient was started on minirin 60+120 mcg and testosteron ampul once every 21 days. He was diagnosed with sarcoidosis and prednol was started. It was shown that the patient's complaints disappeared after six months. During the follow-up of the patient, sustanon was discontinued and FSH, LH and total testosterone evaluation was planned.

**Conclusion:** While pituitary pathologies are the first diseases to be considered in patients with hypogonadotropic hypogonadism, the evaluation of the hypothalamus in patients with normal pituitary imaging should not be overlooked. As in our patient, clinical improvement can be achieved with the diagnosis and treatment of sarcoidosis and similar systemic granulomatous diseases.



**Figure 1:** A) The pituitary magnetic resonance image in the first application; Acquired hypogonadotropic hypogonadism when pituitary imaging was normal aroused suspicion in us. Thickness and enhancement of the adenohypophysis and pituitary infundibulum is normal. In the hypothalamus, an area of intense enhancement of approximately 12x6x10mm is observed. B) After six months of therapy, Control MRI; A 10x5x8 mm T2 hypointense lesion in the hypothalamus with marked enhancement is observed as stable compared to previous MRI.

## PB-07

### Akromegalili Bir Olguda Penisilin Anafilaksisi ve Ağır Dil Anjioödem

**Betül Topal<sup>1</sup>**, 0000-0001-8666-3785

**Taner Bayraktaroğlu<sup>2</sup>**, 0000-0003-3159-6663

<sup>1</sup> Zonguldak Karadeniz Ereğli Devlet Hastanesi, İç Hastalıkları Bölümü, Zonguldak

<sup>2</sup> Zonguldak Bülent Ecevit Üniversitesi Tıp Fakültesi, Endokrinoloji ve Metabolizma Hastalıkları Bilim Dalı, Zonguldak

**Giriş:** Anafilaksi hızlı başlayan, ölüme neden olabilen, havayolu, solunum, dolaşım problemleri ve genellikle deri ve mukoza değişiklikleri ile karakterize (fakat her zaman değil), şiddetli, sistemik hipersensitivite reaksiyonu olarak tanımlanmıştır. Hızlı ve erken müdahale edilmezse ciddi mortal seyreden bir durumdur. Akromegali, kemik ve yumuşak doku büyümeleri ile karakterize, yıllık insidansı bir milyonda üç olan nadir hastalıktır. Akromegali olgularında kardiovasküler, solunum hastalıkları ve malignensi



nedeniyle mortalite oranı iki kat artar. Bu yazıda, anafilaksi gibi ciddi bir durumla acile başvuran bir akromegali olgusu sunulmuştur.

**Olgu Sunumu:** Seksendört yaşında kadın hasta, halsizlik, yürüyememe, ayaklarında cansızlık şikayetleri ile acil servise başvurdu. Fizik muayenesinde ateş: 36.4 C, nabız: 90/dk, tansiyon arteriyel: 130/82 mmHg spo2: 90 idi. Bilinci konfüze, solunum seslerinde patolojik ek ses yoktu. Batın rahat olup, nörolojik muayenesinde belirgin patoloji yoktu. Laboratuvar sonuçlarında; lökosit:  $13,07 \times 10^9/L$  (nötrofil %7,07) kreatinin:1,49 mg/dL üre:81 mg/dL karaciğer fonksiyon testleri normal idi. C-reaktif protein 202mg/L, tam idrar tahlilinde anormallik yoktu. Beyin BT: frontal hiperosteosiz dışında aktif patoloji yok. Toraks BT: Bilateral akciğer parankiminde infiltrasyon yok. Hastanın acil serviste yapılan tetkikler sonucunda akut patoloji saptanmaması ve akut faz reaktan yüksekliği nedeniyle ampirik amoksisilin klavulanat bıd 2x1 (her tablet 875 mg amoksisilin ve 125 mg klavulanik asit içerir) başlanmış ve eve taburcu edilmiş. Evde antibiyotiginin ilk dozunu aldıktan 3-4 saat sonra eşi dilinin şiştiğini farketmiş. Dili ağız dışında şiş ve ödemli idi. Vücudunda kaşıntı ve kabartı yoktu. Bilinen diabetes mellitus, hipertansiyon, koroner arter hastalığı ve akromegali tanıları olan hastaya acil serviste hemen ilk müdahalesi adrenaline + 200 mg prednol tedavisi yapıldı. Zor entübasyon, trakeostomi riskleri nedeniyle üçüncü basamak yoğun bakım ünitesinde takibe alındı. Hastanın takibinde dilindeki şişlik azaldı. Solunum sıkıntısı düzeldi. Optik cihazlar larinks, trakea doğal olarak değerlendirildi. Takiplerinde aktif şikayeti olmayan, vitalleri stabil olan hasta prednol dozu azaltılarak kesildi ve taburcu edildi.

**Sonuç:** Anafilaksi ile başvuran hastalarda hızlıca havayolu, solunum ve dolaşım sistemi değerlendirilmeli. Hasta monitörize edilmeli, tanı konulduktan sonra ivedilikle intramuskuler adrenaline yapılmalıdır. Orofaringeal ve laringeal ödemin hızlı gelişme potansiyeli nedeni ile ileri hava yolu değerlendirilmesi erken ve hızlı yapılmalıdır. Akromegalide makroglossi komplikasyonu anaflaktik olaylarda hastanın yaşamını tehdit edebilir.

**Anahtar Kelimeler:** Anafilaksi, Akromegali, Makroglossi, Anjioödem ilaç reaksiyonu



Şekil 1: Anafilaksi makroglossi A) Tedavi öncesi, B) Tedavi sonrası

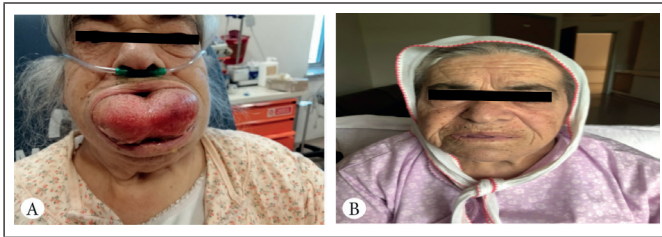
## Penicillin Anaphylaxis and Severe Tongue Angioedema in A Case with Acromegaly:

**Introduction:** Anaphylaxis is defined as a severe, systemic hypersensitivity reaction characterized by rapid onset, death, airway, respiratory, cardiovascular problems, and usually (but not always) skin and mucous membrane changes. It is a rare disease characterized by bone and soft tissue growths, with an annual incidence of three per million. Mortality rate increases twofold in cases of acromegaly due to cardiovascular, respiratory diseases and malignancy. In this article, a case of acromegaly admitted to the emergency department with a serious condition such as anaphylaxis is presented.

**Case Report:** An eighty-four-year-old female patient presented to the emergency department with complaints of weakness, inability to walk. On physical examination, fever: 36.4 C, pulse: 90/min, arterial blood pressure: 130/82 mmHg spo2: 90. Confused, there was no pathological additional sound in breath sounds. The abdomen was relaxed and there was no obvious pathology in the neurological examination. In laboratory results, Wbc:  $13.07 \times 10^9/L$  (neu 7.07%) creatinine: 1.49 mg/dL urea: 81 mg/dL liver function tests were normal. C-reactive protein: 202mg/L, there was no abnormality in the complete urinalysis. Brain CT: No active pathology except frontal hyperosteosis. Thorax CT: No infiltration in bilateral lung parenchyma. Empirical clavulanate bid 2x1 (each tablet contains 875 mg of amoxicillin and 125 mg of clavulanic acid) was started and she was discharged home because of the absence of acute pathology as a result of the examinations performed in the emergency room and the high acute phase reactants. 3-4 hours after taking the first dose of her antibiotic at home, her husband noticed that her tongue was swollen. Her tongue was swollen and edematous except for the mouth. There was no itching or swelling on her body. The patient with known diagnoses of diabetes mellitus, hypertension, coronary artery disease and acromegaly was immediately treated with adrenaline + 200 mg prednol as the first intervention in the emergency room. She was followed up in the tertiary intensive care unit because of the risks of difficult intubation and tracheostomy. In the follow-up of the patient, the swelling in his tongue decreased. Respiratory problem disappeared. The larynx and trachea were evaluated naturally with an optical device. The patient, who had no active complaints in the follow-ups and whose vitals were stable, was discontinued by reducing the dose of prednol and was discharged. Airway, respiratory and circulatory systems must be evaluated rapidly in patients presenting with anaphylaxis. The patient must be monitored and intramuscular adrenaline must be administered immediately after diagnosis.

**Conclusion:** Due to the potential for rapid development of oropharyngeal and laryngeal edema, advanced airway evaluation must be performed early and quickly. Macroglossia complication in acromegaly may threaten the life of the patient in anaphylactic events.

**Keywords:** Anaphylaxis, Acromegaly, Macroglossia, Angioedema, Drug reaction



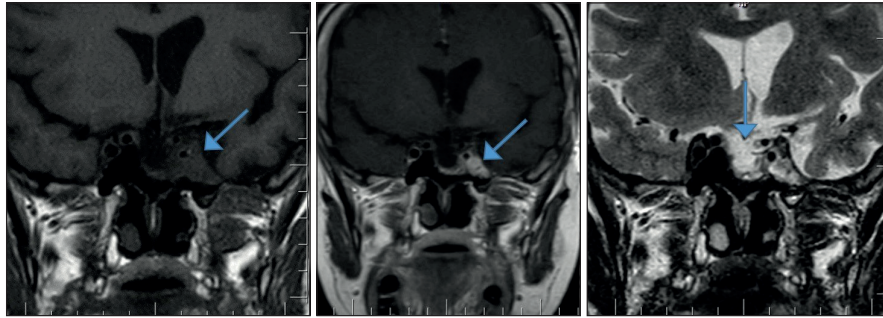
**Figure 1:** Macroglossia with anaphylaxis A) Before treatment, B) After therapy



Cilt/Volume 6  
Sayı / Number 3  
Aralık / December  
2022

# Medical Journal of Western Black Sea

Batı Karadeniz Tıp Dergisi



- An Easy Way to Evaluate the Female Genital Canal in Mice and Rats: Vaginal Cytology
- Mid-Term Results of Computed Tomography-Guided Percutaneous Radiofrequency Ablation Therapy in the Treatment of Osteoid Osteoma
- Comparison of Clinicopathological Features in Differentiated Thyroid Carcinomas at 55 Age Cut-Off Point: A Single Center Experience
- Adjuvant Treatment in Soft Tissue Sarcoma (Single Center Experience)
- Clinical Course and Features of Head and Neck Soft Tissue Sarcomas (Single Center Experience)
- Identification of Novel Mutations in Children with Hereditary Spherocytosis by Targeted Exome Sequencing: A Single Center Experience
- Comparison of Mean Platelet Volume, Platelet Distribution Width, Neutrophil/Lymphocyte Ratio, Platelet/Lymphocyte Ratio and Lymphocyte/Monocyte Ratio in Patients with Differentiated Thyroid Cancer According to TSH Levels
- Langerhans Cell Histiocytosis: A Single Center Experience
- Evaluation of Vitamin D Levels in Fibromyalgia Patients and the Relation to Functional Status
- Association of Vitamin B12 and Folic Acid Levels with Disease Activity in Patients with Axial Spondyloarthritis: A Retrospective Study
- Evaluation of the Long-Term Effect of Direct-Acting Antiviral Treatment on Quality of Life in Chronic Hepatitis C Patients
- Evaluation of Chronic Kidney Patients with Geriatric Nutritional Risk Index
- Investigation on Demographic Characteristics of Pregnant Patients with Thyroid Dysfunction- Ege University Sample
- Role of Eosinophil Count and Percentage in Chronic Obstructive Pulmonary Disease Exacerbation: A Retrospective Observational Study
- Comparison of Patients with Ventilator-Associated Pneumonia Developed in Two Different Intensive Care Units of a Tertiary Hospital
- Predictive Value of Fragmented QRS Complex Over One Year Mortality Among Ticagrelor Loaded Acute Coronary Syndrome Patients
- Environmental Radiation Safety During Discharge of Patients after PET/CT Imaging with F-18 FDG
- Effects of Chronic Oral Monosodium Glutamate Consumption on Naloxane-Induced Morphine Withdrawal in Infant Rats
- The Effect of Nordic Walking Exercise Training on Physical Fitness, Physical Activity Level, Anxiety-Depression and Quality of Life in Smokers: A Randomized Controlled Trial
- Evaluation of the Effect of Nasogastric Intubation on Olfactory Function
- Association Between Ocular Dominance, Laterality and Accommodation
- Do Choroidal Melanocytes Affect Choroidal Thickness in Patients with Newly Diagnosed Vitiligo?
- Difficulty in Follow-Up of Papillary Thyroid Cancer Co-Existent with Hypopituitarism: Case Report and Review of the Literature
- Patient Safety in Trauma Anesthesia, Autumn Symposium-III in Zonguldak, Scientific Program and Oral Presentations



<https://dergipark.org.tr/tr/pub/mjwbs>  
<https://dergipark.org.tr/en/pub/mjwbs>



## Özgün Araştırma / Original Research

Obez ve Obez Olmayan Bireylerin Yeme Bağımlılığı Oranlarının ve Özelliklerinin Karşılaştırılması  
*The Comparison of Food Addiction Rates and Characteristics Between Obese and Non-Obese Individuals: A Cross-Sectional Study*  
Hacer Hicran MUTLU, Hasan Hüseyin MUTLU

Obezite Cerrahisi Sonrası İlaç Kullanımı ve Yürüme Mesafesi Retrospektif Analizi  
*Retrospective Analysis of Walking Distance and Use of Medication After Bariatric Surgery*  
Kadir YILDIRIM, Kübra GUMUŞTEKİN, Yasemin OZYER

Obez Kişilerde Kullanılan İntragastrik Balon Tekniği Sonrası Vitamin ve Mikrobesein Eksikliği ve Periferik Polinöropati: Ön Çalışma  
*Vitamin and Micronutrient Deficiency and Peripheral Polyneuropathy Following Intra-gastric Balloon Technique Used For Obese People: Preliminary Study*  
Sertaç Ata GÜLER, Alican GÜREŞİN, Umut ONBAŞILAR, Turgay ŞİMŞEK, Handan KAYA ÇELİK, Nihat Zafer UTKAN, Nuh Zafer CANTÜRK

Bariatrik Cerrahi Hastalarının Öğrenme Gereksinimleri: Kalitatif Araştırma  
*Learning Needs of Bariatric Surgery Patients: A Qualitative Study*  
Havva BOZDEMİR, Züleyha ŞİMŞEK YABAN, Sertaç Ata GÜLER, Nihat Zafer UTKAN

Obeziteli Erkeklerde D Vitamini, Vücut Kompozisyonu ve Lipid Profili Arasındaki İlişki  
*The Relationship Between Vitamin D, Body Composition and Lipid Profile in Male Subjects with Obesity*  
Hilal ADİL, Burcu ÇAYKARA, Güler ÖZTÜRK, Hacer Hicran MUTLU, Mehmet SARGIN

Diyabetik Retinopatili Hastalarda Sağlıkla İlişkili Yaşam Kalitesini Etkileyen Faktörlerin Değerlendirilmesi  
*Evaluation of Factors Affecting Health-Related Quality of Life in Patients with Diabetic Retinopathy*  
Ahmet Kürşad SAKALLIOĞLU, İrfan AKARAY, Sultan KAYA, Özlem KAYA, Gizem KÖSE, Rüveyde GARİP, Hande GÜÇLÜ

Bilgi, Motivasyon ve Davranış Becerilerine (İMB Modeli) Göre Verilen Diyabet Eğitiminin Özbakım Üzerine Etkisi  
*Given According to Knowledge, Motivation and Behavioral Skills (IMB Model) The Effect of Diabetes Education on Self-Care*  
Bahar İNKAYA, Tuba YILMAZER, Hilal TUZER, Yeter Elif ERBİL

Tip 1 Diyabette Uzun Dönem Glisemik Kontrol ile Remisyon Dönemi Arasındaki İlişki: Retrospektif Bir Çalışma  
*The Relationship Between Long-Term Glycemic Control and Partial Remission in Type 1 Diabetes: A Retrospective Study*  
Emine Ayça CİMBEK, Semiha BEKFİLAVİOĞLU, Gülay KARAGÜZEL

Tip 1 Diyabetli Çocuklarda Kardiyak Fonksiyonlar ile Karotis İntima Media Kalınlığının Değerlendirilmesi  
*Evaluation of Carotis Intima Media Thickness and Cardiac Functions in Children with Type 1 Diabetes Mellitus*  
Veli AKKURT, Mehmet Fatih DEVECİ, Osman BAŞPINAR, Mehmet KESKİN

Obez Olmayan Gebe Kadınlarda Gestasyonel Diabetes Mellitus Tahmininde Birinci Trimester Açlık Kan Şekeri, HOMA-IR ve HbA1c Analizi: Bir Retrospektif Çalışma  
*Evaluation of First Trimester Fasting Blood Glucose, HOMA-IR and HbA1c in Prediction of Gestational Diabetes Mellitus in Non-Obese Pregnant Women: A Retrospective Study*  
Mehmet Mete KIRLANGIÇ, Belfin Nur ARICI HALICI

## Derleme / Review

Diyabetli Bireyin Ayak Değerlendirilmesi ve Koruyucu Uygulamaları: Zonguldak Bülent Ecevit Üniversitesi Podoloji Polikliniği Örneği  
*Foot Evaluation and Preventive Practices of Diabetic Individuals: Zonguldak Bulent Ecevit University Podology Polyclinic Example*  
Taner BAYRAKTAROĞLU, Ömercan TOPALOĞLU, Sakin TEKİN, Tuba ESER, Ülker ÖZDEMİR, Banu KURBAN, Almina DURMUŞ, Kübra ÖÇAL, Ebru BOZ UZALDI, Safiye ÇATALÇAM, Seval SARUHAN, Ömer ÇİÇEKDAĞ, Zeliha GÖKKAYA, Ramazan ÖZDEMİR, Gizem ALARÇİN

MikroRNA'ların Diyabetik Nefropatide Biyobelirteçler Olarak Ortaya Çıkan Rollerini  
*The Emerging Roles of MicroRNAs as Biomarkers in Diabetic Nephropathy*  
Destan KALAÇAY, Aysun HACİŞEVKİ

## Kongre Bildirileri / Congress Presentations

VI. Zonguldak Endokrin Günleri, III. Endokrinolojik Hastalıklara Multidisipliner Güncel Yaklaşım Kongresi; Bilimsel Program, Sözlü ve Poster Bildirileri  
*VI. Zonguldak Endocrine Days, III. Congress on Current Approach to Endocrinologic Diseases; Scientific Program, Oral and Poster Presentations*  
Taner BAYRAKTAROĞLU, Güldeniz KARADENİZ ÇAKMAK, Ömercan TOPALOĞLU, Hakan BALBALOĞLU