



Diyabet ve Diyet İnflamatuar İndeksi

Diabetes and Diet Inflammatory Index

Merve Şatay¹ , İlknur Gökçe Yıldırım²

Geliş Tarihi (Received): 30.10.2024

Kabul Tarihi (Accepted): 23.03.2025

Yayın Tarihi (Published): 18.04.2025

Abstract: Diabetes Mellitus, commonly known as sugar disease, is an endocrine disease that results in an increase in blood glucose levels, and is affected by hereditary and environmental factors. Inflammation is the reaction of the organism against foreign and harmful factors. In this process, on the one hand, harmful factors are eliminated, and on the other hand, tissue repair is tried to be provided. There is a bidirectional relationship between inflammation and chronic diseases. Inflammation causes chronic diseases, while chronic diseases can also cause the development of inflammation. Although the main cause of insulin resistance is a defect in insulin secretion, it has recently been observed that inflammation is also one of the important factors affecting insulin resistance. Intra-abdominal adipose tissue in abdominal obesity, which is often observed in diabetic individuals, is an indicator of low levels of chronic inflammation. Dietary habits and dietary components have an effective role in inflammation. Some foods have an anti-inflammatory effect, while some foods have a pro-inflammatory effect. Dietary Inflammatory Index (DII) is an index developed to evaluate the effect of general dietary patterns of individuals on inflammation. The effects of nutrients and nutrient elements, serum anti-inflammatory and pro-inflammatory indicators, interleukin-4 (IL-4), IL-6, IL-10, tumor necrosis factor- α (TNF- α), C-reactive protein (CRP) and IL-1 β are being studied. There are studies conducted on DII in various diseases such as diabetes, cancer, hypertension and obesity. In this review, it is aimed to examine the relationship between diabetes and DII.

Keywords: Diabetes, Dietary Inflammatory Index, Inflammation

&

Öz: Diabetes Mellitus, halk arasında şeker hastalığı olarak adlandırılan, kanda glikoz seviyesinin yükselmesiyle sonuçlanan, kalıtsal ve çevresel faktörlerin etkili olduğu endokrin bir hastalıktır. İnflamasyon; yabancı ve zararlı etkenlere karşı organizmanın verdiği tepkidir. Bu süreçte bir yandan zararlı etkenler ortadan kaldırılırken bir yandan da doku onarımı sağlanmaya çalışılır. İnflamasyon ve kronik hastalıklar arasında çift yönlü bir ilişki bulunmaktadır. İnflamasyon kronik hastalıklara neden olurken kronik hastalıklar da inflamasyon gelişimine neden olabilmektedir. İnsülin direncine yol açan temel neden insülin salgısındaki defekt olmasına rağmen son zamanlarda inflamasyonun da insülin direncini etkileyen önemli faktörlerden biri olduğu görülmektedir. Diyabetik bireylerde sıklıkla görülen, abdominal obezitedeki karın içi yağ dokusu, düşük seviyede kronik inflamatuvarın bir göstergesidir. Beslenme alışkanlıkları ve diyet bileşenleri inflamasyonda etkili role sahiptir. Bazı besinler antiinflamatuvar etki gösterirken bazı besinler proinflamatuvar etki göstermektedir. Diyet İnflamatuar İndeksi (Dİİ) bireylerin genel beslenme şekillerinin inflamasyon üzerine etkisini değerlendirmek amacıyla geliştirilmiş bir indekstir. Besin ve besin öğelerinin, serum antiinflamatuvar ve proinflamatuvar göstergelerinin, interlökin-4 (IL-4), IL-6, IL-10, tümör nekroz faktörü- α (TNF- α), C-reaktif proteini (CRP) ve IL-1 β üzerine etkileri incelenmektedir. Diyabet, kanser, hipertansiyon ve obezite gibi çeşitli hastalıklarda Dİİ üzerine yapılan çalışmalar mevcuttur. Bu derlemede diyabet ve Dİİ arasındaki ilişkinin incelenmesi amaçlanmıştır.

Anahtar Kelimeler: Diabetes Mellitus, Diyet İnflamatuar İndeksi, İnflamasyon

Atıf/Cite as: Şatay M, Yıldırım İG. Diyabet ve diyet inflamatuvar indeksi. Abant Sağlık Bilimleri ve Teknolojileri Dergisi, 2025;5(1):39-45.

İntihal-Plagiarism/Etik-Ethic: Bu makale, en az iki hakem tarafından incelenmiş ve intihal içermediği, araştırma ve yayın etiğine uyulduğu teyit edilmiştir. / This article has been reviewed by at least two referees and it has been confirmed that it is plagiarism-free and complies with research and publication ethics. <https://dergipark.org.tr/tr/pub/sabited/policy>

Telif Hakkı/Copyright © Published by Bolu Abant İzzet Baysal University, Since 2021 – Bolu

¹Diyetisyen Merve Şatay, Hacettepe Üniversitesi Hastaneleri, Ankara, Türkiye, sataymerve@gmail.com, <https://orcid.org/0009-0001-4140-076X> (Sorumlu Yazar/Corresponding Author)

²Dr. Öğr. Üyesi İlknur Gökçe Yıldırım, Ankara Medipol Üniversitesi, Sağlık Bilimleri, Beslenme ve Diyetetik, Ankara, Türkiye, gokce.yildirim@ankaramedipol.edu.tr, <https://orcid.org/0000-0001-8788-2242>

Giriş

Diabetes Mellitus (DM); vücutta üretilen insülin salınımındaki eksiklik veya dokulardaki insülin direnci sebebiyle ortaya çıkan plazma glikoz düzeyinin yükselmesiyle (hiperglisemi) karakterize kronik seyirli ciddi metabolik bir hastalıktır (1). İnflamasyon, hastalık oluşturan risklerin algılanması, karşı cevap verilmesi ve hasarların iyileştirilmesi için vücut tarafından gösterilen bir reaksiyondur. İnflamasyon; diyabet, obezite, kanser ve kardiyovasküler hastalık gibi kronik hastalıkların oluşumuna sebep olabilmektedir (2).

Aşırı adipozite durumu olarak da adlandırılan obezite, düşük dereceli sistemik inflamatuvar bir hastalıktır. İnsülin direncine sebep olan en önemli etkenlerden biri de aşırı adipozitedir. Aşırı adipozite diyabet riskinin artmasıyla ilişkilidir (3). Adipoz doku hem enerji depo organı hem de endokrin bir organdır. Leptin, adiponektin ve rezistin gibi adipokinler, interlökin-1 β (IL-1 β), interlökin-6 (IL-6), tümör nekroz faktörü- α (TNF- α) ve C-reaktif proteini (CRP) inflamatuvar belirteçler adipoz dokuda salgılanmaktadır (4). Bu inflamatuvar belirteçler oksidatif stresi uyarmakta ve inflamasyona neden olmaktadır. Bu durum insülin direncinin ilerlemesinde ve Tip 2 diyabet (Tip 2 DM) gelişiminde önemli rol oynamaktadır (5).

Rutin beslenme alışkanlıkları ve diyet içeriği inflamasyon göstergelerini önemli ölçüde etkilemektedir. Örneğin; flavanoidler, karotenoidler, omega 3 yağ asidi, magnezyum ve posa inflamatuvar belirteçleri azaltma yönünde etki gösterirken doymuş yağ asitleri, trans yağ asitleri ve glisemik indeksi yüksek karbonhidratlar inflamasyonu artırmaktadır (6). Dİİ, diyetlerin inflamatuvar potansiyellerini değerlendirmek için geliştirilen literatür tabanlı bir araçtır (7). İlk olarak Cavicchia ve arkadaşları (8) diyet ile inflamasyon arasındaki etkinin incelendiği çeşitli çalışmalardan yola çıkarak 42 besin ögesi değeri için bu indeksi geliştirmişlerdir. Sonrasında ise Shivappa ve arkadaşları indeksin skorlamasını yapmıştır (9). Bu çalışmada diyabet ve diyet inflamatuvar indeksi arasındaki ilişki incelenecektir.

Diyabet Epidemiyolojisi ve Tanı Kriterleri

Diyabet, tüm dünya çapında 21. yüzyılın en hızlı yayılan küresel sağlık sorunlarından biri haline gelmiştir. İki bin yılında 20-79 yaş arası tahmini diyabetli birey sayısı 151 milyon iken 2019 yılında bu sayı 463 milyona yükselmiştir. Diyabetin önlenmesi için gerekli müdahaleler yapılmaz ise bu sayının önümüzdeki yıllarda artarak önce 578 milyona (2030 yılında) sonra ise 700 milyona (2045 yılında) ulaşacağı ön görülmektedir. Ülkemizde diyabet görülme sıklığı da günden güne artmaktadır. Türkiye’ de yaklaşık 7,2 milyon erişkinin diyabet hastası olduğu kabul edilmektedir. Avrupa’da diyabet prevalansı yönünden birinci sırada olan ülke Türkiye’dir. Diyabetli nüfusa bakıldığında ise Türkiye üçüncü sıradadır. Ülkemiz aynı zamanda diyabete bağlı ölüm oranlarının en yüksek olduğu Avrupa ülkelerinden biridir (10).

Diyabetin tanı kriterleri, açlık kan glukozu (AKG), oral glukoz tolerans testi (OGTT), rastgele plazma glukoz ölçümü ve hemoglobin A1c ölçümüdür. Minimum sekiz saat süren açlık sonrasında ölçülen kan glukozu sonucu ≥ 126 mg/dL veya OGTT ikinci saat sonunda ölçülen kan glukozu sonucu ≥ 200 mg/dL ise diyabet olarak nitelendirilir. Rastgele plazma glukoz ölçümünde rastgele bir zamanda ölçülen kan glukozu sonucu ≥ 200 mg/dL ise ve diyabet semptomları eşlik ediyorsa diyabet tanısı konulur. Hemoglobin A1c ölçüm sonucunun %6,5 ve üzerinde olması da diyabet olarak nitelendirilir (11).

Diyet İnflamatuvar İndeksi

Tip 2 diyabet patofizyolojisinde inflamatuvar belirteçler önemli rol oynamaktadır. Hiperglisemi, insülin direnci ve adipoz dokunun artması, interlökin-1 β , interlökin-6, tümör nekroz faktörü - α ve C-reaktif proteini gibi proinflamatuvar protein ve sitokinlerin oluşumunu indükleyerek inflamasyona sebep olduğu gösterilmiştir (12).

Diyet inflamatuvar indeksinin ilk kullanıldığı çalışma 2009 yılında C-reaktif protein düzeylerinin incelendiği Seasonal Variation of Cholesterol Levels Study (SEASONS) çalışmasıdır. Çalışma sonucunda Diyet İnflamatuvar İndeksi’nin CRP düzeyleri üzerinde anlamlı etkisi belirtilerek Dİİ’nin geçerliliği onaylanmıştır (8). Daha sonra Shivappa ve arkadaşları 11 farklı ülkenin veri tabanında literatür taraması yaparak yeni bir diyet inflamatuvar indeksi geliştirmiştir. Orjinal Dİİ’ye ek olarak sarımsak, zerdeçal, safran, zencefili de içeren bu indeks 45 bileşenden oluşmaktadır (9). Woudenbergh ve arkadaşları ise 2013 yılında

diyabetli bireyler için indeksi revize etmiş ve 29 bileşenli Uyarlanmış Diyet İnflamatuar İndeks'ini (Adapted Dietary Inflammatory Index; ADII) oluşturmuştur (13).

Diyet inflammatuar indeksi puanlaması, diyet bileşenlerinin interlökin-1 β , interlökin-4, interlökin-6, interlökin-10, tümör nekroz faktörü - α ve C-reaktif proteini gibi bazı pro ve antiinflammatuar belirteçler üzerindeki etkisi(negatif/pozitif) göz önünde bulundurularak oluşturulmuştur (14). Besin parametreleri inflamasyona etkisi bakımından üç grupta toplanmıştır. Besin parametresi, inflamasyon belirteçlerini (interlökin-1 β , interlökin-6, interlökin-10, tümör nekroz faktörü- α ve C-reaktif protein) anlamlı seviyede artırıyor ve antiinflammatuar belirteçleri (interlökin- 4, interlökin-10) anlamlı seviyede azaltıyorsa proinflammatuar bir etki gösterir ve etki değeri +1 olarak alınmaktadır. Besin parametresi, inflamasyon belirteçlerini anlamlı seviyede azaltıyorsa ve antiinflammatuar belirteçleri anlamlı seviyede artırıyor antiinflammatuar bir etki gösterir ve etki değeri -1 olarak alınmaktadır. Besin parametresi belirteçler üzerinde herhangi bir etki göstermiyorsa etki değeri 0 olarak alınmaktadır. Eğer besin parametresi hem proinflammatuar hem de antiinflammatuar belirteçler üzerinde etki gösteriyorsa bir çelişki olmaması adına ortalama etki skoru hesaplanmaktadır (9).

Her bir besin parametresinin inflamasyona katkısını belirlemek için bireyin ilgili besin ögesini tüketim miktarı z skor değeri olarak hesaplanmıştır. Bu hesaplama, bireyin günlük ortalama tüketim miktarından standart küresel tüketim miktarının çıkarılıp elde edilen sonucun o besin ögesine özel standart sapma değerine bölünmesiyle gerçekleştirilmiştir. Hesaplanan bu değerler, sağa çarpıklık etkisini azaltmak amacıyla persentil skorlarına dönüştürülmüştür. Simetrik bir dağılım sağlamak için merkez değer 0 olacak şekilde, minimum değer -1 (maksimum antiinflammatuar) ve maksimum değer +1 (maksimum proinflammatuar) olacak şekilde persentil skorları belirlenmiştir. Her bir besin maddesi için elde edilen persentil skorları, o besin parametresine özgü inflammatuar etki skoru ile çarpılmış ve tüm besin ögeleri için bu işlem tekrarlanarak toplam bir değer elde edilmiştir. Böylece bireylerin diyetlerinin inflammatuar yükleri belirlenmiştir. Son olarak, her bir besin parametresi için merkezlenmiş yüzdelik değerler, ilgili besin parametrelerine özel inflammatuar etki skorları ile çarpılmış ve tüm bu değerlerin toplamı, bireyin genel Dİİ skorunu oluşturmuştur (9). Shivappa ve arkadaşları tarafından geliştirilen Dİİ skorları için belirli bir sınıflama yapılmamıştır. Ancak Dİİ skorları -8,87 ile 7,98 arasında değişmektedir. Daha yüksek (pozitif veya pozitif yakın) Dİİ skoru diyetin proinflammatuar (diyetin inflamasyonu artırıcı) olduğunu, daha düşük (negatif veya negatife yakın) Dİİ skoru ise diyetin antiinflammatuar (diyetin inflamasyonu azaltıcı) olduğunu göstermektedir (9).

Diyet inflammatuar indeksi hesaplanırken kullanılan besin parametrelerinin inflammatuar etki skorları, global günlük ortalama alım miktarları ve standart sapma değerleri Tablo 1'de gösterilmiştir (9).

Diyabet ve Diyet İnflamatuar İndeksi

Normal metabolizmada inflamasyon, immünolojik olan/ olmayan her türlü yıkıcı, zararlı ve yabancı etkene karşı vücudun verdiği doğal savunma cevabıdır. Fakat inflamasyon kontrol edilemediği zamanlarda, bireyin kendi dokularına karşı oluştuğunda veya kronik inflamasyon meydana geldiğinde obezite, diyabet ve kanser gibi çeşitli hastalıklar ortaya çıkmaktadır (15). İnflamasyon; beslenme düzeni, sigara ve alkol kullanımı, fiziksel aktivite yetersizliği gibi çeşitli yaşam tarzı farklılıklarından etkilenmektedir (3).

İnsülin direncinin temel sebebi insülin salgısındaki defekt olmasına rağmen inflamasyon da insülin direncini ciddi şekilde etkilemektedir (16, 17). Yapılan çalışmalarda diyetle ilişkili inflamasyonun Tip 2 DM ve obezite ile ilişkili olduğu gösterilmiş ve proinflammatuar sitokinlerin kronik hiperglisemiye sebep olduğu belirtilmiştir (18, 19). Açlık glukozundaki bozulmalar oksidatif strese ve kronik inflamasyona neden olabilir. Oksidatif stres ise; insülin direnci ve insülin sekresyonunda, glukoz metabolizmasında ve glukoz kullanımında bozuklukların meydana gelmesine neden olur (2).

İnflamasyonun Tip 2 DM ile ilişkisini detaylandırmak ve patofizyolojisini öğrenebilmek adına diyet inflammatuar indeksinin diyabet ile ilişkili çalışmalarda kullanılması önerilmektedir (20). Diyet inflammatuar indeksi ve Tip 2 DM arasındaki ilişkiyi araştıran çalışmanın sonuçlarına aşağıda yer verilmiştir. Diyet inflammatuar indeksi ile prediyabet arasındaki ilişkiyi inceleyen bir vaka kontrol çalışmasında proinflammatuar grupta yer alan bireylerin daha yüksek Beden Kütle İndeksi (BKİ) ve vücut yağ yüzdesine sahip olduğu görülmüştür (21). Başka bir çalışmada anti inflammatuar beslenme tarzı ile Tip 2 DM gelişimi

arasında negatif yönlü bir ilişki olabileceği ifade edilmiştir (22). Denova-Gutiérrez ve arkadaşlarının Dİİ'nin Tip 2 DM ile ilişkisini inceledikleri bir araştırmada, en fazla proinflatuar diyetle sahip olan gruptaki bireylerin (5.çeyreklik), en fazla antiinflatuar diyetle sahip olan gruptaki bireylere kıyasla (1.çeyreklik) Tip 2 DM olma riskinin yaklaşık üç kat daha fazla olduğu gözlemlenmiştir (23). Yapılan bir diğer çalışmada diyet inflammatuar indeksi ile Tip 2 DM gelişme riski ve hastalık şiddeti arasındaki ilişki incelenmiş, çalışma sonucunda Dİİ ile Tip 2 DM riski ve şiddeti arasında anlamlı ilişki bulunmuştur (24).

Tablo 1. Diyet inflammatuar indeksi hesaplanırken kullanılan besin parametrelerinin inflammatuar etki skorları, global günlük ortalama alım miktarları ve standart sapma değerleri (9).

No	Besin Parametreleri	Özelleştirilmiş Tam İnflatuar Etki Skoru	Ortalama Global Günlük Alım	Standart Sapma
1	Enerji (kkal)	0.180	2056	338
2	Protein (g)	0.021	79.4	13.9
3	Toplam Yağ (g)	0.298	71.4	19.4
4	Doymuş Yağ (g)	0.373	28.6	8.0
5	Tekli Doymamış Yağ (g)	-0.009	27.0	6.1
6	Çoklu Doymamış Yağ (g)	-0.337	13.88	3.76
7	n-3 Yağ Asidi (g)	-0.436	1.06	1.06
8	n-6 Yağ Asidi (g)	-0.159	10.80	7.50
9	Kolesterol (mg)	0.110	279.4	51.2
10	Karbonhidrat (g)	0.097	272.2	40.0
11	Lif (g)	-0.663	18.8	4.9
12	Kafein (mg)	-0.110	8.05	6.67
13	A Vitamini (RE)	-0.401	983.9	518.6
14	B Karoten (µg)	-0.584	3718	1720
15	D Vitamini (µg)	-0.446	6.26	2.21
16	E Vitamini (mg)	-0.419	8.73	1.49
17	Tiamin (mg)	-0.098	1.70	0.66
18	Riboflavin (mg)	-0.068	1.70	0.79
19	Niasin (mg)	-0.246	25.90	11.77
20	B6 Vitamini (mg)	-0.365	1.47	0.74
21	Folik Asit (µg)	-0.190	273.0	70.7
22	B12 Vitamini (µg)	0.106	5.15	2.70
23	C Vitamini (mg)	-0.424	118.2	43.46
24	Demir (mg)	0.032	13.35	3.71
25	Magnezyum (mg)	-0.484	310.1	139.4
26	Çinko (mg)	-0.313	9.84	2.19

İleriye yönelik bir kohort çalışması olan Ulusal Sağlık ve Beslenme İnceleme Anketi (NHANES III) sonuçlarında Dİİ puan ortalaması sağlık bireylerde anlamlı olarak yüksek bulunmuştur (Prediyabetiklerde 0.90 ± 2.16 , diyabetiklerde 0.88 ± 2.18 , sağlıklı bireylerde 0.68 ± 2.21) (25). Bu çalışmada çeyrekliklerdeki diyet inflammatuar indeks skoru arttıkça açlık kan glukozunun da anlamlı seviyede arttığı belirtilmiştir (26). Woudenbergh ve arkadaşlarının yaptığı çalışmada, ADII skorunun yüksekliğinin, yüksek inflamasyon ile ilişkili olduğu belirtilmiştir. Yüksek Uyarlanmış Diyet İnflatuar İndeks skorunun açlık-tokluk kan glukozu ve insülin direnci ile olumsuz yönde ilişkili olduğu, HbA1c seviyesi ile ise herhangi bir ilişkisinin olmadığı gösterilmiştir (13). Ruiz-Canela ve arkadaşlarının yaptığı bir başka çalışmaya Tip 2 DM tanılı veya kardiyovasküler risk faktörlerinden (sigara içme, hipertansiyon, yüksek LDL-kolesterol seviyeleri, düşük HDL-kolesterol seviyeleri, BKİ ≥ 25 kg/m² ve erken yaşta koroner kalp hastalığı aile öyküsünden) minimum üçüne sahip 7236 birey ile dahil edilmiş, bireylerin diyet inflammatuar indeks skorunun her bir çeyreklik artışı ile Tip 2 diyabeti ve hipertansiyonu olan hasta sayısında artış olduğu görülmüştür (Q1=

2.6, Q2=-1.6, Q3=-0.8, Q4= 0.1, Q5=1.5) (27). Kolombiya’ da yetişkinlerle yapılan bir başka çalışmada diyet inflamatuvar indeks skorunun düşüklüğü, açlık kan glukozu ve HbA1c değerlerindeki düşüklük ile ilişkilendirilmiştir (28). Nikniaz ve arkadaşlarının 2018 yılında yaptığı bir çalışmaya 606 birey dahil edilmiş ve çalışma sonucunda proinflamatuvar etki gösteren çeyreklikteki bireylerin antiinflamatuvar etki gösteren çeyreklikteki bireylere göre iki kat daha yüksek açlık kan glukozuna sahip olduğu tespit edilmiştir (29). Kadınlarla yürütülen farklı bir çalışmada diyet inflamatuvar indeks skorunun, HbA1c değeri, açlık kan glukozu ve açlık insülin değeriyle pozitif yönlü bir ilişkisi olduğu gösterilmiştir (20).

Diğer çalışma sonuçlarından farklı olarak, Tahran Lipid ve Glukoz Çalışması (Tehran Lipid and Glucose Study- TLGS)’ndaki sonuçlara dayanan bir araştırmada, diyet inflamatuvar indeksi ile Tip 2 DM insidansı arasında anlamlı bir ilişki bulunamamıştır (30). Ayrıca diyetin inflamatuvar özelliği ile Tip 2 DM görülme düzeyi arasındaki ilişkiyi araştıran prospektif bir çalışmada anlamlı bir sonuç tespit edilememiştir (31).

Sonuç ve Öneriler

Beslenme şekli inflamasyona neden olabilecek en önemli faktörlerden biridir. Yapılan birçok çalışmada diyet ve inflamasyon arasındaki ilişki incelenmiştir. Proinflamatuvar tarzda bir beslenme, Dİİ skorunda artışa neden olmaktadır. Dİİ skorundaki bu artış inflamasyonun arttığının bir göstergesi olarak kabul edilmektedir. Bu nedenle tip 2 diyabetli bireylerin beslenme planlarında antiinflamatuvar etkisi yüksek; meyve, yeşil sebze, tam tahıllar, zeytinyağı, kurubaklagiller, sarımsak ve soğan gibi besinlerin alımı artırılmalıdır. Bu planlama yapılırken bireyin düzenli öğün tüketimiyle günlük yeterli enerji alımı sağlanmalıdır. Böylece; diyabetin şiddeti, komplikasyon riski ve tedavi süresinin azalması sağlanır. Sonuç olarak; tip 2 DM ile inflamasyon arasındaki ilişkiyi detaylı bir şekilde incelemek için Dİİ’nin diyabet ile ilişkili çalışmalarda kullanılması önerilmektedir

Etik Beyan: Bu makale, iTenticate yazılımınca taranmıştır.

Yazarların Katkıları: Çalışma konsepti/tasarımı: MŞ, İGY - Makalenin yazımı: MŞ - İçeriğin eleştirel incelemesi: MŞ, İGY - Son onay ve sorumluluk: MŞ, İGY - Süpervizyon: İGY.

Akran Değerlendirmesi: Dış bağımsız.

Çıkar Çatışması: Yok.

Finansman: Yok

Diğer Beyanlar: Yok.

Kaynaklar

1. Yalçın, M, Yetkin, İ. Diabetes mellitus ve komplikasyonlarının tanı, tedavi ve izlem kılavuzu. Türkiye Endokrinoloji ve Metabolizma Derneği. 2022;15:15-16.
2. Amanpour A, Çelebi F, Kahraman IG, Çelik F. Diyet inflamatuvar indeksi, inflamasyon ve beslenme. Türkiye Sağlık Bilimleri ve Araştırmaları Dergisi. 2022;5(3):59-80.
3. Yalçın T, Rakıcıoğlu N. Diyetel etmenler, tip 2 diyabet ve inflamasyon. Sakarya Tıp Dergisi. 2018;8(4):686-94.
4. Sheng T, Yang K. Adiponectin and its association with insulin resistance and type 2 diabetes. Journal of Genetics and Genomics. 2008;35(6):321-6.
5. Keane KN, Cruzat VF, Carlessi R, de Bittencourt Jr PIH, Newsholme P. Molecular events linking oxidative stress and inflammation to insulin resistance and β -cell dysfunction. Oxidative Medicine and Cellular Longevity. 2015;2015(1):181643.
6. Galland L. Diet and inflammation. Nutr Clin Pract. 2010;25(6):634-40.
7. Jeong J, Shin S. A higher dietary inflammatory index score is associated with an increased risk of developing dyslipidemia and its components only in women. Nutrition Research. 2024.
8. Cavicchia PP, Steck SE, Hurley TG, et al. A new dietary inflammatory index predicts interval changes in serum high-sensitivity C-reactive protein. The Journal of Nutrition. 2009;139(12):2365-72.
9. Shivappa N, Steck SE, Hurley TG, Hussey JR, Hébert JR. Designing and developing a literature-derived, population-based dietary inflammatory index. Public Health Nutrition. 2014;17(8):1689-96.
10. Magliano DJ, Boyko EJ. IDF Diabetes Atlas 10th edition scientific committee. IDF diabetes atlas [internet] 10th ed brussels: International Diabetes Federation. 2021:35914061.
11. Dağdelen S, Balcı M, Deyneli O, et al. Diyabet tanı ve tedavi rehberi. Türkiye Diyabet Vakfı. 2023;12:16-17.
12. Motamedi A, Askari M, Mozaffari H, Homayounfar R, Nikparast A, Ghazi ML, et al. Dietary inflammatory index in relation to type 2 diabetes: a meta-analysis. International Journal of Clinical Practice. 2022;2022(1):9953115.
13. van Woudenberg GJ, Theofylaktopoulou D, Kuijsten A, et al. Adapted dietary inflammatory index and its association with a summary score for low-grade inflammation and markers of glucose metabolism: the Cohort study on Diabetes and Atherosclerosis Maastricht (CODAM) and the Hoorn study. The American Journal of Clinical Nutrition. 2013;98(6):1533-42.
14. Yıldırım Çavak B, Andaç Öztürk S. Postmenopozal kadınlarda diyet inflamatuvar indeksi ve kırık insidansı ilişkisi. İstanbul Sabahattin Zaim Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Dergisi (İZÜFBED). 2020;2(3):13-8.
15. Özbayer C, Yağcı E, Kurt H. Obezite, tip 2 diyabet ve insülin direnci arasındaki bağlantı: İnflamasyon. Tıp Fakültesi Klinikleri Dergisi. 2018;1(2):27-36.
16. Donath MY. Targeting inflammation in the treatment of type 2 diabetes: time to start. Nature Reviews Drug Discovery. 2014;13(6):465-76.
17. Rivas T, Lauro M, Grimes C, Bahnson B. Probing the inflammatory response behind diabetes and obesity via the biochemical characterization of NOD1, an innate immune receptor. The FASEB Journal. 2015;29:55940.

18. Esser N, Legrand-Poels S, Piette J, Scheen AJ, Paquot N. Inflammation as a link between obesity, metabolic syndrome and type 2 diabetes. *Diabetes Research and Clinical Practice*. 2014;105(2):141-50.
19. Shoelson SE, Lee J, Goldfine AB. Inflammation and insulin resistance. *The Journal of Clinical Investigation*. 2006;116(7):1793-801.
20. Mtintsilana A, Micklesfield LK, Chorell E, et al. Adiposity mediates the association between the dietary inflammatory index and markers of type 2 diabetes risk in middle-aged black South African women. *Nutrients*. 2019;11(6):1246.
21. Vahid F, Shivappa N, Karamati M, Naeini AJ, Hebert JR, Davoodi SH. Association between Dietary Inflammatory Index (DII) and risk of prediabetes: a case-control study. *Applied Physiology, Nutrition, and Metabolism*. 2017;42(4):399-404.
22. Laouali N, Mancini FR, Hajji-Louati M, et al. Dietary inflammatory index and type 2 diabetes risk in a prospective cohort of 70,991 women followed for 20 years: the mediating role of BMI. *Diabetologia*. 2019;62:2222-32.
23. Denova-Gutiérrez E, Muñoz-Aguirre P, Shivappa N, et al. Dietary inflammatory index and type 2 diabetes mellitus in adults: the diabetes mellitus survey of Mexico City. *Nutrients*. 2018;10(4):385.
24. King DE, Xiang J. The dietary inflammatory index is associated with diabetes severity. *The Journal of the American Board of Family Medicine*. 2019;32(6):801-6.
25. Deng FE, Shivappa N, Tang Y, Mann JR, Hebert JR. Association between diet-related inflammation, all-cause, all-cancer, and cardiovascular disease mortality, with special focus on prediabetics: findings from NHANES III. *European Journal of Nutrition*. 2017;56:1085-93.
26. Mazidi M, Shivappa N, Wirth MD, et al. Dietary inflammatory index and cardiometabolic risk in US adults. *Atherosclerosis*. 2018;276:23-7.
27. Ruiz-Canela M, Zazpe I, Shivappa N, et al. Dietary inflammatory index and anthropometric measures of obesity in a population sample at high cardiovascular risk from the PREDIMED (PREvencion con Dieta MEDiterranea) trial. *British Journal of Nutrition*. 2015;113(6):984-95.
28. Camargo-Ramos CM, Correa-Bautista JE, Correa-Rodríguez M, Ramírez-Vélez R. Dietary inflammatory index and cardiometabolic risk parameters in overweight and sedentary subjects. *International Journal of Environmental Research and Public Health*. 2017;14(10):1104.
29. Nikniaz L, Nikniaz Z, Shivappa N, Hébert JR. The association between dietary inflammatory index and metabolic syndrome components in Iranian adults. *Primary Care Diabetes*. 2018;12(5):467-72.
30. Moslehi N, Ehsani B, Mirmiran P, et al. Inflammatory properties of diet and glucose-insulin homeostasis in a cohort of Iranian adults. *Nutrients*. 2016;8(11):735.
31. Guinter MA, Merchant AT, Tabung FK, et al. Adiposity does not modify the effect of the dietary inflammatory potential on type 2 diabetes incidence among a prospective cohort of men. *Journal of Nutrition & Intermediary Metabolism*. 2019;16:100095.