

Yetişkin Bireylerde Beden Kütle İndeksi ve Hemoglobin A1c Düzeyleri ile
Besin Öğeleri Arasındaki İlişkinin Değerlendirilmesi: Aile Sağlığı Merkezi Örneği
Assessment of Relationship between Body Mass Index and Haemoglobin A1c Levels and
Nutritional Elements in Adults: Case of a Family Health Centre



Arzu Tunca Satır¹, Hande Öngün Yılmaz²

DOI: 10.17942/sted.700520

Geliş/Received : 02.04.2020
Kabul/Accepted : 21.07.2020

Öz

Amaç: Epidemiyolojik çalışmalar Beden Kütle İndeksi (BKİ) düzeyinin artmasının diyabet riskini arttırdığını, Hemogloblin A1c (HbA1c) ve BKİ arasında güçlü bir ilişki olduğunu göstermiştir. Bu araştırma ile yetişkin bireylerin BKİ ve HbA1c düzeyleri ile besin öğeleri arasındaki ilişkinin değerlendirilmesi amaçlanmıştır.

Yöntem: Alanya'da bir Aile Sağlığı Merkezi'ne kayıtlı olan ve Şubat 2017-2018 tarihleri arasında HbA1c ölçümü yapılmış 140 birey araştırma kapsamına alınmıştır. Retrospektif olarak bireylerin antropometrik ölçümleri ve biyokimyasal analiz sonuçları katılımcıların izni ile kayıtlardan alınmıştır. Besin tüketimlerine ilişkin bilgiler bireylerle yüz yüze görüşme tekniği kullanılarak gönüllülük esasına göre elde edilmiştir.

Bulgular: Yaş ortalaması $46,8 \pm 14,6$ yıl olan bireylerin ortalama BKİ düzeyleri $28,7 \pm 4,9$ kg/m², açlık glukoz değerleri $95,8 \pm 39,0$ mg/dl, HbA1c değerleri $5,8 \pm 1,2$ 'dir. HbA1c değeri $6,5$ ve üstünde olan bireylerin BKİ ortalaması, $6,5$ altında olan bireylerin BKİ ortalamasına göre yüksek bulunmuştur ($p=0,04$). Bireylerin BKİ düzeyleri ile HbA1c ($r=0,230$, $p<0,01$), açlık glukoz ($r=0,350$, $p<0,01$), enerji ($r=0,230$, $p<0,01$) ve karbonhidrat ($r=0,220$, $p<0,01$) tüketimleri arasında pozitif yönde ve düşük düzeyde anlamlı bir ilişki olduğu saptanmıştır.

Sonuç: Günümüzde halk sağlığı sorunlarının başında yer alan obezite ve diyabet hastalığı, beslenme ile ilişkili önemli kronik hastalıklardır. Bu araştırmanın sonuçları toplum sağlığının geliştirilmesi ve kronik hastalıkların prevalansının düşürülmesi için birinci basamak sağlık kuruluşlarında HbA1c ve temel antropometrik ölçümler olan vücut ağırlığı ve boy uzunluğu ile BKİ ölçümlerinin önemini ortaya çıkarmaktadır.

Anahtar sözcükler: beden kütle indeksi, beslenme, HbA1c, obezite

Abstract

Objective: Epidemiologic studies suggest that higher levels of Body Mass Index (BMI) increase the risk of diabetes and there is strong relationship between Haemoglobin A1c (HbA1c) and BMI. This study examines the relationship between BMI and HbA1c and nutritional elements in adult persons.

Methodology: The study covered 140 individuals in Alanya who are registered with a Family Health Centre and had their HbA1c measured in the period February 2017-February 2018. With the permission of participants, their anthropometric measures and biochemical analyses were taken from records retrospectively. Information about their dietary habits was collected by conducting face-to-face interviews on voluntary basis.

Findings: Individuals with average age of $46,8 \pm 14,6$ had average BMI value of $28,7 \pm 4,9$ kg/m², fasting glucose level of $95,8 \pm 39,0$ mg/dl and HbA1c value of $5,8 \pm 1,2$ 'dir. The BMI average of individuals with HbA1c value $6,5\%$ and over was found as higher than others with BMI average under $6,5\%$ ($p=0,04$). There is positive correlation between BMI levels of individuals and HbA1c ($r=0,230$, $p<0,01$), fasting glucose ($r=0,350$, $p<0,01$), energy ($r=0,230$, $p<0,01$) and carbohydrate ($r=0,220$, $p<0,01$) consumption though at low level.

Conclusion: In our present day, obesity and diabetes as major public health problems are important chronic diseases associated with dietary patterns. The outcomes of this study point out to the importance of measures of body weight, height and BMI at first step health facilities as HsA1c and basic anthropometric measures in improving public health and reducing the prevalence of chronic diseases.

Key words: body mass index, diet, HbA1c, obesity

1 Uzm. Diyetisyen, İstanbul Okan Ü. Sağlık Bilimleri Enstitüsü, Beslenme ve Diyetetik AD, İstanbul (Orcid No: 0000-0001-5067-6883)
2 Dr. Öğr. Üyesi, İstanbul Okan Ü. Sağlık Bilimleri Fak. Beslenme ve Diyetetik Bölümü İstanbul (Orcid No: 0000-0002-3497-567X)

Giriş

Dünya Sağlık Örgütü (DSÖ), Avrupa Parlamentosu ve Alman Obezite Derneği, obeziteyi genetik ve çevresel faktörler ile yaşam tarzı faktörlerinin karşılıklı etkileşiminden kaynaklanan, artmış morbidite ve mortalite riski taşıyan kronik bir hastalık olarak tanımlamaktadır. Dünya Sağlık Örgütü verilerine göre, 2016 yılında 18 yaş ve üstü yetişkinlerin %39'u aşırı kilolu, %13'ü obezdir. Dünya genelinde obezite 1975'ten bu yana neredeyse üç kat artmıştır (1). Türkiye Diyabet, Hipertansiyon, Obezite ve Endokrinolojik Hastalıklar Prevalans Çalışması-II'na (TURDEP-II) göre Türkiye'de obezite sıklığı %32 olarak bildirilmiştir. Erkeklerde fazla kilolu, kadınlarda ise obez olma durumunun yaygın olduğu bildirilmiştir. Genel olarak erişkin yaşlardaki Türk toplumunun 2/3'ünün kilolu veya obez olduğu belirlenmiştir. TURDEP-II çalışmasında, TURDEP-I'e göre; Türkiye'de 12 yılda obezite sıklığı %44 oranında artmıştır (2).

Basitlik ve ölçüm kolaylığı, sadece epidemiyolojik amaçlar için değil, aynı zamanda klinik uygulamalarda da BKİ'nin yaygın bir obezite belirteci olarak kullanılmasını sağlamıştır (3). Dünya Sağlık Örgütü, yetişkinlerde obezitenin sınıflandırmasında beden kütle indeksi (BKİ) kullanılmasını önermektedir (4). Küresel ve yerel prevalans tahminleri BKİ sınıflamasına dayanmaktadır (3).

Beden ağırlığındaki artış, tip 2 diyabet başta olmak üzere kronik hastalıkların riskinin artmasıyla ilişkilendirilmiştir. Diyabet ve onun tetikleyicisi obezite, gelişmekte olan ülkelerin en önemli halk sağlığı sorunlarından biri durumuna gelmiştir. Diyabet dünya genelinde dördüncü ölüm sebebidir. Her yıl diyabete bağlı olarak üç milyon kişinin öldüğü bildirilmiştir (5). Diyabet, hiperglisemi ile karakterize metabolik bozuklukların bir spektrumudur. Kontrol edilmeyen diyabet, böbrek yetmezliği, körlük, amputasyon ve kardiyovasküler hastalıklar dahil olmak üzere mikrovasküler ve makrovasküler komplikasyonlara yol açabilmektedir (6). Uluslararası Diyabet Federasyonu tarafından yakın zamanda yayınlanan 7. Diyabet Atlası'na göre, 2017 yılı itibarı ile Dünya genelinde yaklaşık 425 milyon kişi veya bir diğer tanımla 20-79 yaşları arasındaki yetişkinlerin %8,8'inin diyabetli olduğu ve bu sayının 2045 yılına kadar 629 milyona ulaşacağı öngörülmektedir (7).

Diyabetin tanısı ve takibinde yaygın bir şekilde kullanılan bir test olan HbA1c, üç aylık bir süre boyunca ortalama kan glukozu seviyelerini yansıtan bir biyo-belirteçtir (8). HbA1c testi, glikolize hemoglobinin toplam hemoglobine oranıdır. HbA1c düzeyi diyabeti olmayan bireylerde %6'nın altında iken, kontrolsüz diyabetik hastalarda %10'un üzerine çıkabilmektedir (9). Amerikan Diyabet Birliği'ne göre diyabet tanısı için HbA1c düzeyinin %6,5'in üzerinde olması gereklidir (8). HbA1c düzeyinin %5,5-6,4 aralığında olması diyabet için yüksek risk olarak değerlendirilmekte ve prediyabet tanısı için kriter kabul edilmektedir (10). İngiltere Prospektif Diyabet Çalışması'na (United Kingdom Prospective Diabetes Study-UKPDS) göre HbA1c, glisemik kontrol ve diyabet komplikasyonlarının riskinin değerlendirilmesinde mihenk taşı olarak nitelendirilmiştir (11).

Epidemiyolojik çalışmalar BKİ düzeyinin artmasının diyabet riskini ve insülin direncini arttırdığını, HbA1c ve BKİ arasında güçlü bir ilişki olduğunu göstermiştir. Fazla kilo ve obezitenin, insülin direncinin ve tip 2 diyabetin gelişmesine öncülük ettiği konusunda güçlü bir bilimsel görüş birliği vardır (12, 13). Bu çalışmada yetişkin bireylerde beden kütle indeksi ve HbA1c düzeyleri ile besin öğeleri arasındaki ilişkinin değerlendirilmesi amaçlanmıştır.

Gereç ve Yöntem

Araştırmanın tipi, yeri, zamanı ve örneklem büyüklüğü

Araştırma, Ekim-Aralık 2018 tarihleri arasında Alanya'da bir Aile Sağlığı Merkezi'nde yürütülmüştür. Aile Sağlığı Merkezi'ne kayıtlı olan ve Şubat 2017- Şubat 2018 tarihleri arasında HbA1c ölçümü yapılmış 140 kişinin izni alınarak kayıtlarından elde edilen verilerle gerçekleştirildiği için retrospektif, bu bireylere ulaşılarak besin tüketimlerine ilişkin sorulardan oluşan anket formu uygulandığı için tanımlayıcı araştırma niteliğindedir. Araştırma, Şubat 2017- Şubat 2018 tarihleri arasında HbA1c ölçümü yapılmış bireylerle yürütüldüğü için örneklem hesabı yapılmamış, tüm bireyler araştırmaya dahil edilmiştir.

Araştırmanın etik boyutu

Araştırmaya başlamadan önce Helsinki Deklerasyonu prensiplerine uygun olarak Etik Kurul Onayı (Okan Üniversitesi Etik Kurulu

10.10.2018 tarihli ve 98 sayılı karar ve Antalya İl Sağlık Müdürlüğü'nden izin alınmıştır. Araştırmaya katılmayı kabul eden hastalar 'Hasta Onay Formunu' okumuş ve araştırma şartlarını kabul ettikten sonra araştırmaya dahil edilmiştir.

Verilerin toplanması

Verilerin toplanması için ana kaynak olarak Aile Sağlığı Merkezindeki otomasyon sisteminden elde edilen veriler kullanılmıştır. Katılımcıların izni alınarak kayıtlardan bireylerin yaşları, cinsiyetleri, medeni durumları, eğitim durumları, diyabet ve hipertansiyon hastalıklarının olup olmadığı, sigara ve alkol kullanımı, vücut ağırlığı, boy uzunluğu ve biyokimyasal analiz sonuçları (HbA1c ve Açlık Glukoz) elde edilmiştir. Kayıtlardaki verilere ek olarak yüz yüze görüşme tekniği ile bireylerin besin tüketimlerine ilişkin sorulardan oluşan anket formu uygulanmıştır. Formda, 45 ayrı besin ve besin grubunun tüketim sıklığı ve miktarlarına ilişkin bilgiler yer almaktadır. Besin öğeleri alımlarından elde edilen veriler, günlük enerji, makro ve mikro besin öğeleri alımı "Ulusal Gıda Kompozisyon Veri Tabanı" (TürKomp) kullanılarak analiz edilmiştir.

Araştırmaya alınan bireylerin vücut ağırlığı (kg) ve boy uzunluğu (m) bilgileri kullanılarak BKİ düzeyleri [$BKİ (kg/m^2) = \text{Vücut ağırlığı (kg)} / \text{Boy uzunluğu}^2 (m^2)$ formülü ile] hesaplanmıştır. Beden kütle indeksi, 18,50-24,99 kg/m^2 normal; 25,00-29,99 kg/m^2 kilolu ve $\geq 30,00 kg/m^2$ obez olmak üzere, üç kategoride değerlendirilmiştir (4). HbA1c değeri %6,5'dan düşük olanlar normal, %6,5 ve üstünde olanlar diyabet gelişmesi yönünden riskli kabul edilerek sınıflandırılmıştır (8,11).

İstatistiksel analizler

Araştırmadan elde edilen verilerin değerlendirilmesinde IBM SPSS 21 programı

kullanılmıştır. Sürekli değişkenler ortalama (x), standart sapma (SS), alt-üst ile kesikli değişkenler sayı (n) ve yüzde (%) olarak ifade edilmiştir. Sürekli değişkenlerin normal dağılıma uygunlukları Kolmogov-Smirnov testi ile analiz edilmiştir. Normal dağılıma uygun olan verilerde iki grup arasındaki anlamlılığın analizi için Bağımsız Örneklem t-Testi, ikiden fazla grup arasındaki anlamlılığın analizi için One Way ANOVA Testi kullanılmış, anlamlılığın değerlendirilmesi amacıyla Tukey Testi yapılmıştır. Sayısal ölçümlerin arasındaki ilişkinin analizi için normal dağılıma uygun olan verilerde Pearson Korelasyon Testi, normal dağılıma uygun olmayan verilerde ise Spearman Korelasyon testi kullanılmıştır. Testlerde istatistiksel anlamlılık düzeyi $p < 0,05$ olarak değerlendirilmiştir.

Bulgular

Araştırmaya 105 (%75,0) kadın ve 35 (%25,0) erkek olmak üzere toplam 140 birey dahil edilmiştir. Yaş ortalaması $46,8 \pm 14,6$ yıl olan bireylerin %88,6'sının evli, %11,4'ünün bekar, %62,9'unun ilkokul, %8,6'sının ortaokul, %14,3'ünün lise, %14,3'ünün üniversite mezunu olduğu saptanmıştır. Bireylerin %18,6'sının diyabet, %24,3'ünün hipertansiyon tanısı vardır. Bireylerin ağırlık (kg), boy (cm) ve BKİ (kg/m^2) değerlerinden oluşan antropometrik ölçümleri ile HbA1c ve açlık glukoz değerlerinden oluşan biyokimyasal analizlerinin ortalama değerleri Tablo 1'de gösterilmiştir.

Bireylerin BKİ düzeylerinin sınıflandırılması ile yaşları arasındaki ilişki Tablo 2'de verilmiştir. Normal ağırlıkta olan bireyler ile obez bireylerin yaşları arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark olduğu ($p < 0,01$), obez bireylerin yaş ortalamalarının normal ağırlıkta olan bireylerin yaş ortalamalarından yüksek olduğu saptanmıştır. Normal ağırlıkta olan bireyler ile fazla kilolu olan

Tablo 1. Bireylerin BKİ düzeylerinin sınıflandırılması ile yaşları arasındaki ilişki

| Ölçüm | | n | x ±SD | Alt | Üst |
|---------------------|----------------------|-----|-----------|-------|-------|
| Antropometrik ölçüm | Ağırlık (kg) | 140 | 76,2±14,4 | 48,0 | 118,0 |
| | Boy (cm) | 140 | 163,0±9,1 | 145,0 | 187,0 |
| | BKİ (kg/m^2) | 140 | 28,7±4,9 | 19,3 | 42,8 |
| Biyokimyasal analiz | Açlık Glukoz (mg/dL) | 140 | 95,8±39,0 | 48,0 | 462,0 |
| | HbA1c | 140 | 5,8±1,2 | 4,4 | 13,5 |

* $p < 0,05$, ** $p < 0,01$, †Spearman Korelasyon testi

Tablo 2. Bireylerin bazı antropometrik ölçümleri ve biyokimyasal analiz sonuçlarının ortalamaları

| BKI (kg/m ²) | Yaş | | | Test | p† | |
|--------------------------|-----|-----------|------------------------|-----------------|-------|--------|
| | n | x ±SD | p§ | | | |
| Normal | 31 | 39,8±16,6 | Fazla kilolu Obez | 0,130 0,000* | 6,850 | 0,000* |
| Fazla kilolu | 52 | 46,0±14,5 | Normal Obez | 0,130 0,120 | | |
| Obez | 57 | 51,3±12,0 | Normal Fazla kilolu | 0,000* 0,120 | | |
| Toplam | 140 | 46,8±14,6 | | | | |

*p<0,01, †One Way ANOVA, §Tukey Testi

Tablo 3. Bireylerin HbA1c değerlerinin sınıflandırılması ile BKİ düzeyleri arasındaki ilişki

| HbA1c | BKİ (kg/m ²) | | Test | p† |
|--------|--------------------------|----------|-------|--------|
| | n | x ±SD | | |
| ≥6,5 | 15 | 31,2±4,8 | 2,096 | 0,040* |
| <6,5 | 125 | 28,4±4,9 | | |
| Toplam | 140 | 28,7±4,9 | | |

*p<0,05, †Bağımsız Örneklem t-Testi

bireylerin; fazla kilolu olan bireyler ile obez olan bireylerin yaşları arasında anlamlı bir farklılık bulunmamıştır (Tablo 2).

Bireylerin BKİ düzeylerinin ortalaması ile HbA1c değerlerinin sınıflandırılması Tablo 3'te karşılaştırılmıştır. HbA1c değeri %6,5 ve üstünde olan bireylerin BKİ ortalaması 31,2±4,8 kg/m², HbA1c değeri %6,5'in altında olan bireylerin BKİ ortalaması ise 28,4±4,9 kg/m²'dir. HbA1c düzeylerinin sınıflandırılmasına göre BKİ ortalamaları arasındaki farklılığın aynı yönde anlamlı olduğu, HbA1c değeri ≥6,5 olan bireylerin BKİ ortalamasının HbA1c değeri <6,5 olan bireylerin BKİ ortalamasından yüksek olduğu saptanmıştır (p=0,040).

Bireylerin BKİ düzeyleri ile HbA1c ve açlık glukoz değerleri arasındaki ilişki Tablo 4'te verilmiştir. BKİ düzeyleri ile HbA1c değerleri arasındaki pozitif yönde ve düşük düzeyde bir ilişki olduğu (r=0,230, p<0,01), BKİ ile açlık glukoz değerleri arasında pozitif yönde ve düşük düzeyde anlamlı bir ilişki olduğu saptanmıştır (r=0,350, p<0,01).

Bireylerin enerji ve besin öğeleri tüketimi ile BKİ düzeyleri ve HbA1c değerleri arasındaki ilişki

Tablo 4. Bireylerin BKİ düzeyleri ile HbA1c ve açlık glukoz değerleri arasındaki ilişki

| Ölçüm | BKİ (kg/m ²) | |
|----------------------|--------------------------|---------|
| | r | p† |
| HbA1c | 0,230 | 0,010* |
| Açlık glukoz (mg/dL) | 0,350 | 0,000** |

*p<0,05, **p<0,01, †Spearman Korelasyon testi

değerlendirildiğinde (Tablo 5) bireylerin enerji (r=0,230, p<0,01), su (r=0,200, p<0,05), karbonhidrat (r=0,220, p<0,01), yağ (r=0,220, p<0,05), tekli doymamış yağ asidi (r=0,190, p<0,05), posa (r=0,210, p<0,05), tiamin (r=0,200, p<0,05), niasin (r=0,250, p<0,01), B₆ vitamini (r=0,200, p<0,05), C vitamini (r=0,210, p<0,05), potasyum (r=0,280, p<0,01), kalsiyum (r=0,210, p<0,05), magnezyum (r=0,290, p<0,01), fosfor (r=0,240, p<0,05), demir (r=0,270, p<0,01) ve çinko (r=0,190, p<0,05) tüketimi ile BKİ düzeyleri arasında pozitif yönde ve düşük düzeyde anlamlı ilişki olduğu saptanmıştır. Bireylerin enerji ve besin öğeleri tüketimi ile HbA1c değerleri arasında istatistiksel olarak anlamlı bir ilişki saptanmamıştır (p>0,05).

Tartışma

Günümüzde halk sağlığı sorunlarının en başında yer alan obezite ve diyabet birbiri ile ilişkili önemli kronik hastalıklardır. Obezite, tip 2 diyabet başta olmak üzere birçok kronik hastalığın temel nedenidir (5,14). Dünya Sağlık Örgütü, yetişkinlerde obezitenin belirlenmesinde iyi bir rehber olarak tanımladığı BKİ sınıflamasının kullanılmasını önermektedir (4). Beden kütlesi indeksinin artmasının diyabet riskini ve insülin

Tablo 5. Bireylerin günlük enerji ve besin öğeleri tüketimi ile BKİ düzeyleri ve HbA1c değerleri arasındaki ilişki

| Enerji ve besin öğeleri | X±SD | BKİ (kg/m ²) | | HbA1c | |
|------------------------------|-----------------|--------------------------|----------------------------|---------------------|--------------------|
| | | r | p | r | p |
| Enerji (kkal) | 2422,90±667,32 | 0,230 [†] | 0,006^{†**} | -0,090 [§] | 0,290 [§] |
| Su (mL) | 1247,55±338,04 | 0,200 [†] | 0,020^{†*} | 0,100 [§] | 0,240 [§] |
| Karbonhidrat (g) | 293,08±102,50 | 0,220 [†] | 0,009^{†**} | -0,080 [§] | 0,370 [§] |
| Protein (g) | 79,34±24,08 | 0,150 [§] | 0,070 [§] | -0,060 [§] | 0,490 [§] |
| Yağ (g) | 93,38±22,58 | 0,220 [†] | 0,011^{†*} | -0,040 [§] | 0,620 [§] |
| Doymuş Yağ Asidi (g) | 25,04±7,52 | 0,090 [§] | 0,310 [§] | 0,080 [§] | 0,330 [§] |
| Tekli Doymamış Yağ Asidi (g) | 31,79±7,68 | 0,190 [†] | 0,020^{†*} | 0,020 [§] | 0,800 [§] |
| Çoklu Doymamış Yağ Asidi (g) | 11,02±5,59 | 0,080 [§] | 0,330 [§] | -0,070 [§] | 0,450 [§] |
| n-3 (g) | 0,85±0,66 | 0,060 [§] | 0,510 [§] | 0,030 [§] | 0,690 [§] |
| n-6 (g) | 11,15±5,90 | 0,090 [§] | 0,320 [§] | -0,070 [§] | 0,400 [§] |
| Kolesterol (mg) | 232,55±99,68 | -0,010 [§] | 0,950 [§] | 0,070 [§] | 0,450 [§] |
| Posa (g) | 44,85±18,60 | 0,210 [§] | 0,011^{§*} | 0,000 [§] | 0,980 [§] |
| A Vitamini (µg) RE | 479,77±135,27 | 0,110 [†] | 0,210 [†] | 0,070 [§] | 0,420 [§] |
| E Vitamini (IU) | 17,69±7,04 | 0,100 [§] | 0,240 [§] | -0,080 [§] | 0,380 [§] |
| Tiamin (mg) | 1,53±0,48 | 0,200 [§] | 0,020^{§*} | -0,020 [§] | 0,780 [§] |
| Riboflavin (mg) | 1,53±0,41 | 0,120 [†] | 0,160 [†] | 0,110 [§] | 0,210 [§] |
| Niasin (mg) | 20,29±7,72 | 0,250 [†] | 0,000^{†**} | 0,000 [§] | 0,990 [§] |
| B ₆ Vitamini (mg) | 1,82±0,53 | 0,200 [†] | 0,020^{†*} | 0,010 [§] | 0,900 [§] |
| Folat (µg) | 328,20±101,92 | 0,150 [§] | 0,070 [§] | 0,030 [§] | 0,740 [§] |
| B12 Vitamini (µg) | 2,99±1,89 | 0,010 [§] | 0,900 [§] | 0,020 [§] | 0,800 [§] |
| C Vitamini (mg) | 187,16±63,52 | 0,210 [§] | 0,020^{§*} | 0,010 [§] | 0,890 [§] |
| Sodyum (mg) | 1845,16±752,59 | 0,070 [§] | 0,390 [§] | 0,030 [§] | 0,710 [§] |
| Potasyum (mg) | 4029,35±1209,91 | 0,280 [†] | 0,000^{†**} | 0,050 [§] | 0,530 [§] |
| Kalsiyum (mg) | 1326,33±378,03 | 0,210 [§] | 0,020^{§*} | 0,140 [§] | 0,100 [§] |
| Magnezyum (mg) | 458,50±150,97 | 0,290 [†] | 0,000^{†**} | 0,040 [§] | 0,660 [§] |
| Fosfor (mg) | 1395,03±386,06 | 0,240 [†] | 0,010^{†*} | 0,010 [§] | 0,930 [§] |
| Demir (mg) | 11,73±3,75 | 0,270 [†] | 0,000^{†**} | 0,010 [§] | 0,900 [§] |
| Çinko (mg) | 11,39±3,50 | 0,190 [†] | 0,020^{†*} | -0,030 [§] | 0,760 [§] |

*p<0,05, **p<0,01 [§]Spearman Korelasyon testi, [†]Pearson Korelasyon testi

direncini arttırdığı konusunda güçlü bir bilimsel görüş birliği vardır (5,12,13). Diyabetin tanısı için açlık glukoz değerinin yanı sıra son üç aylık dönemde ortalama kan glukozu seviyelerini yansıtan, standart bir biyo-belirteç olan HbA1c yaygın şekilde kullanılmaktadır (8). Obezite ve diyabetin, dünyada bulaşıcı olmayan kronik hastalıklarla mücadele politikasında öncelikli

hedflenen önemli halk sağlığı sorunları olması ve son yıllarda prevalanslarının sürekli olarak artması nedeniyle (15) birinci basamak sağlık kuruluşlarında BKİ, açlık glukoz ve HbA1c değerlerinin saptanması önemlidir. Bu araştırmada birinci basamak bir sağlık kuruluşunda açlık glukoz ve HbA1c ölçümleri yapılmış olan bireylerin BKİ düzeyleri ile besin öğesi alımları arasındaki ilişkinin incelenmesi amaçlanmıştır.

Araştırmaya katılan bireylerin yaş ortalaması $46,8 \pm 14,6$ yıl, BKİ düzeyleri $28,7 \pm 4,9$ kg/m², açlık glukoz değerleri $95,8 \pm 39,0$ mg/dl ve HbA1c değerleri $5,8 \pm 1,2$ olarak bulunmuştur (Tablo 1). Türkiye’de obezite sıklığına ilişkin verilerin değerlendirildiği bir meta-analiz çalışmasında BKİ ortalaması $27,4$ kg/m² olarak bulunmuştur (16). Bu değerler, DSÖ sınıflamasına göre fazla kilolu olarak kabul edilmektedir (1). Bu araştırmadan elde edilen BKİ sonuçlarının ülke genelindeki verilerle uyumlu olduğu görülmektedir.

Prospektif çalışmalara göre, açlık plazma glukozu ve HbA1c ölçümleri vasküler mortalitenin iki güçlü belirleyicisi olarak belirtilmiştir. Sağlıklı bir glukoz metabolizmasında açlık kan glukozu değerlerinin 70-100 mg/dL arasında olması gereklidir (17). 2017’de yürütülen Türkiye Hanehalkı Sağlık Araştırması çalışma sonuçlarında bulaşıcı olmayan hastalıklar için bir risk faktörü olan açlık kan glukozu ve HbA1c sırası ile $97,8$ mg/dL ve $\%5,9$ ’dur (18). Çalışmanın sonuçları Türkiye Hanehalkı Sağlık Araştırması sonuçları ile benzer bulunmuştur.

Beden kütle indeksi ve mortalite arasındaki ilişkinin incelendiği 2016 yılında yayınlanan bir çalışmaya göre tüm nedenlere bağlı mortalite BKİ düzeyi 20–25 kg/m² aralığında en düşük seviyede iken, aşırı kilolu ve obez aralıkta belirgin olarak artmaktadır (19). Koruk ve arkadaşlarının obezite prevalansı üzerine yaptığı çalışmada, obezite sıklığı ile yaş grupları arasında istatistiksel olarak anlamlı farklılık saptanmıştır (20). Çayır ve arkadaşlarının yaptığı çalışmada da aynı şekilde, yaş arttıkça; obezite sıklığının arttığı belirtilmiştir (21). Obezite sıklığı ile ilgili yapılan bazı çalışmalarda da yaş artışı ile birlikte obezitede artış gözlemlendiği bulunmuştur (20-22). Bu araştırmada da literatür ile uyumlu olarak bireylerin BKİ düzeylerinin sınıflandırılması ile yaşları arasında anlamlı bir fark olduğu ($p < 0,01$), obez bireylerin yaş ortalamalarının normal ağırlıkta olan bireylerin yaş ortalamalarından yüksek olduğu saptanmıştır (Tablo 2). Yaşın ilerlemesi ile birlikte metabolizma hızında oluşan azalmanın fazla kiloluluk ve obezitenin önemli bir nedeni olduğu düşünülmektedir. Aynı zamanda fazla kilo ve obezitenin diyabet hastalığının gelişimine öncülük etmesi nedeniyle yaş ilerledikçe diyabet riskinin de arttığı bilinmektedir.

Glisemik yönetimin yeterliliğini değerlendirmek için yaygın şekilde kullanılan HbA1c testi, mikro ve makrovasküler komplikasyonlarla doğrudan ilişkili olması nedeni ile diyabetli hastanın yönetiminde kritik bir rol oynamaktadır. Amerikan Diyabet Birliği, Avrupa Diyabet Araştırmaları Derneği ve Uluslararası Diyabet Federasyonu üyelerinden oluşan Uluslararası Uzman Komitesi diyabet teşhisi için HbA1c testinin kullanılmasını onaylamıştır. Sınır değer HbA1c $\geq \%6,5$ olarak belirlenmiş, Amerikan Diyabet Birliği bu kararı onaylamıştır (8). İngiltere Prospektif Diyabet Çalışması, glisemik kontrol ve diyabetin komplikasyonlarının riskinin değerlendirilmesinde HbA1c ölçümünü mihenk taşı olarak nitelendirmiştir (11). Araştırmaya katılan bireylerin HbA1c değerleri sınır değer olan $\%6,5$ ’a göre sınıflandırılarak BKİ düzeyleri ile karşılaştırıldığında; HbA1c değeri $\%6,5$ ve üstünde olan bireylerin BKİ ortalamasının HbA1c değeri $\%6,5$ ’in altında olan bireylerin BKİ ortalamasına göre daha yüksek olduğu ($p < 0,05$) belirlenmiştir (Tablo 3). Bu sonuçla beraber bireylerin HbA1c değerleri ile BKİ düzeylerinin ortalaması karşılaştırıldığında; BKİ ile HbA1c arasında pozitif yönde ve düşük düzeyde bir ilişki olduğu ($r = 0,230$, $p < 0,01$) saptanmıştır (Tablo 4). Bu araştırmanın sonuçlarına benzer şekilde, HbA1c’nin BKİ ile ilişkisini araştırmak amacıyla yapılan bazı çalışmalarda, HbA1c ve BKİ arasında pozitif korelasyon olduğu bildirilmiştir (23-24). Bu sonuçlar BKİ ve HbA1c arasındaki ilişkiyi desteklemekte, BKİ artışının diyabet riskindeki artışla sonuçlandığını göstermektedir.

Nijerya’da obez ve obez olmayan yetişkinlerde HbA1c düzeyinin değerlendirildiği bir çalışmada, obez grupta HbA1c düzeyinin obez olmayan gruptan daha yüksek olduğu bulunmuştur (25). Diyabet mortalitesinin önemli bir kısmı aşırı kilo ve obezite ile ilişkilendirilmektedir (19). Hemşire Sağlık Çalışması sonuçlarına göre diyabet riski BKİ değeri 22 kg/m²’nin altında olan bireylerde en düşük seviyede iken BKİ arttıkça göreceli risk artmaktadır. BKİ değerinin 35 kg/m² olması durumunda diyabet için göreceli riskin 40 kat arttığı bildirilmiştir (26). Vücut ağırlığındaki artışın tip 2 diyabet görülme riskinin yüksek olması ile ilişkili olduğu gösterilmiştir (13). Dünya Sağlık Örgütü verilerine göre fazla kiloluluk ve obezitenin, Avrupa’daki yetişkin bireylerde tip 2 diyabet oluşumunun $\%80$ ’inden sorumlu olduğu

bildirilmiştir (14). Diyabette komplikasyonlarla baş etmenin en iyi yolu ağırlık kaybıdır (10). Fazla kilolu ve obez bireylerde BKİ düzeyinin azalmasının diyabet riskinin ve HbA1c değerlerinin düşürülmesinde rolü olduğu yapılan çalışmalarda gösterilmiştir (19, 27). Bu araştırmanın sonucunda HbA1c değerleri yüksek olan bireylerin BKİ düzeylerinin de yüksek olduğunun bulunmuş olması (Tablo 3) ve HbA1c ile BKİ arasındaki pozitif korelasyon (Tablo 4) vücut ağırlığındaki artışın diyabet gelişimi için önemli bir risk faktörü olduğunu desteklemektedir.

Kan glukoz seviyesindeki artış, lipid biyosentezine, dolayısı ile ağırlık artışına sebep olmaktadır. Bu durum BKİ düzeyinin artışına yol açmaktadır. Vücut ağırlığı BKİ ile ilişkili olduğu için BKİ düzeyinin kan glukoz değerleri ile ilişkili olması beklenmektedir (28). Beden kütle indeksi ve açlık kan glukoz düzeyleri arasındaki ilişkinin incelendiği çalışmalarda, pozitif yönde anlamlı ilişki olduğu bildirilmiştir (23,24,28,29). Bu çalışmada, yapılan çalışmalara paralel olarak BKİ ile açlık glukoz değerleri arasında pozitif yönde ve düşük düzeyde anlamlı bir ilişki olduğu saptanmıştır ($r=0,350$, $p<0,01$). Bireylerin BKİ değerleri yükseldikçe açlık glukoz değerleri de yükselmektedir. Yüksek kan glukoz seviyesinin, vücut yağ yüzdesini arttırması bu durumun nedeni olarak düşünülebilir.

Bu araştırmanın sonucunda bulunan enerji ve bazı besin öğelerinin tüketimi ile BKİ arasında bulunan pozitif ilişki (Tablo 5) açlık kan glukozu ve HbA1c ile BKİ arasındaki ilişkiyi destekler niteliktedir. Enerji tüketimi arttıkça BKİ düzeyinin artması açlık kan glukozu ve HbA1c düzeyi ile BKİ arasındaki pozitif ilişkiyi açıklayabilir. Enerji tüketimi arttıkça vücut ağırlığı, dolayısı ile BKİ artmakta, bu durum da diyabet gelişme riskini arttırmaktadır (26). Ancak araştırma sonucunda bireylerin enerji ve besin öğeleri tüketimi ile HbA1c değerleri arasında istatistiksel olarak anlamlı bir ilişki saptanmamıştır ($p>0,05$). Bu durum araştırma grubunda diyabet tanısı almış olan bireylerin (% 18,6) oranının düşük olması ile açıklanabilir. Bu çalışmadan elde edilen sonuçlar literatür bilgileri ile uyumlu olmakla beraber tek bir aile sağlığı merkezinde, HbA1c ölçümleri yapılmış olan bireyler ile retrospektif olarak yürütülmüş olması araştırmanın önemli bir sınırlılığıdır. Bu

nedenle sonuçlar yalnızca araştırma grubu için geçerlidir ve topluma genellenemez.

Sonuç

Araştırma sonuçları BKİ ile açlık kan glukozu, HbA1c ve besin öğeleri alımı arasındaki ilişkiyi ortaya çıkarmıştır. Enerji tüketimi arttıkça BKİ düzeyi artmakta, BKİ düzeyi arttıkça da açlık kan glukozu ve HbA1c değerleri artmaktadır. Toplum sağlığının geliştirilmesi ve bu iki önemli hastalığın prevalansının düşürülmesi için birinci basamak sağlık kuruluşlarında obezitenin saptanması ve obezite varlığında bireylerin HbA1c değerlerinin izlenmesi büyük önem taşımaktadır. Obezite ve diyabet önemi giderek artan kronik hastalıklar olduğu ve tedavinin önemli bir bölümünü beslenme oluşturduğu için bireylerin beslenme alışkanlıklarının sağlıklı bir biçimde yeniden düzenlenmesi; yeterli ve dengeli beslenmenin yaşam tarzı haline getirilmesi sağlanmalıdır. Bu nedenle birinci basamak sağlık kuruluşlarında topluma sağlıklı beslenme ile ilgili uygun eğitim programlarının düzenlenmesi, çocukluktan başlayarak bireylere beslenme eğitiminin verilmesi önerilebilir. Bireylere verilecek eğitimlerde diyetisyenin yer alması gerektiği düşünülmektedir.

İletişim: Hande Öngün Yılmaz

E-posta: hande.ongun@okan.edu.tr

Kaynaklar

1. World Health Organization (WHO). "Obesity and overweight", 2018. Accessed February 18, 2018 at <https://www.who.int/news-room/fact-sheets/detail/obesity-and-overweight>
2. TURDEP-II sonuçlarının özeti. Accessed January 10, 2018 at http://cdn.istanbul.edu.tr/statics/istanbultip.istanbul.edu.tr/wpcontent/uploads/attachments/021_turdep.2.sonuclarinin.aciklamasi.pdf.
3. Pasco JA, Holloway KL, Dobbins AG, Kotowicz MA, Williams LJ, Brennan SL. Body mass index and measures of body fat for defining obesity and underweight: a cross-sectional, population-based study. *BMC Obesity*, 2014;1:9.
4. World Health Organization (WHO). "Body mass index – BMI" Accessed December 10, 2018 at <http://www.euro.who.int/en/health-topics/disease-prevention/nutrition/a-healthy-lifestyle/body-mass-index-bmi>
5. Olgun N, Yalın H, Demir H.G. Diyabetle Mücadelede Diyabet Risklerinin Belirlenmesi ve Tanılama, *Turkish Family Physician* 2011;2:2.

6. Kleinberger JW, Pollin TI. Personalized medicine in diabetes mellitus: current opportunities and future prospects. *Ann NY Acad Sci* 2015;1346(1):45-56.
7. Edition IDAT. International Diabetes Federation. *IDF Diabetes Atlas*. 8th ed. Brussels, Belgium: International Diabetes Federation; 2017.
8. American Diabetes Association (ADA). *Diagnosis and Classification of Diabetes Mellitus*, *Diabetes Care* 2014, 37 (Ek 1): S81-S90. Accessed May 17, 2018 at http://care.diabetesjournals.org/content/37/Supplement_1/S81
9. True MW. Circulating biomarkers of glycemia in diabetes management and implications for personalized medicine. *J Diabetes Sci Technol* 2009;1(3):743-7.
10. American Association of Clinical Endocrinologists (AACE). *Diabetes Management Guidelines*. National Diabetes Education, 2015;21(1). Accessed May 20, 2018 at <https://www.aace.com/files/dm-guidelines-ccp.pdf>
11. Altaş GF, Uysal S. Tahmini Ortalama Glukoz Değerinin (eAG) "Diabetes Mellitus"da Kullanımı. *Türk Klinik Biyokimya Derg* 2017;15(2): 80-8.
12. Britton K, Pradhan A, Gaziano M, Manson J. ve ark. Hemoglobin A1c, Body Mass Index and the Risk of Hypertension in Women, *Am J Hypertens* 2011,24(3):328-34.
13. Das RK, Nessa A, Hossain MA, Siddiqui NI, Hussain MA. Fasting serum glucose and glycosylated hemoglobin level in obesity. *Mymensingh Med J* 2014;23(2):221-8.
14. Branca F, Nikogosian H, Lobstein T. *The challenge of obesity in the WHO European Region and the strategies for response*. 1th ed. Denmark: World Health Organization Regional Office for Europe; 2007.
15. World Health Organization (WHO). *Global report on diabetes, 2016*. Accessed November 12, 2018 at http://apps.who.int/iris/bitstream/10665/204871/1/9789241565257_eng.pdf. Accessed 12 Nov 2016
16. Ural D, Kılıçkap M, Göksülük H, Karaaslan D, Kayıkçioğlu M, Özer N, Barçın C, Yılmaz M.B, Abacı A, Şengül Ş, Arınsoy T, Erdem Y, Sanisoğlu Y, Şahin M, Tokgözoğlu L. Türkiye'de obezite sıklığı ve bel çevresi verileri: Kardiyovasküler risk faktörlerine yönelik epidemiyolojik çalışmaların sistematik derleme, meta-analiz ve meta-regresyonu, *Türk Kardiyol Dern Arş* 2018;46(7):577-90.
17. Deyneli O, Uygur M. Prediyabet; Klinik Önemi, Tedavi Yaklaşımları. *Türkiye Klinikleri Journal of Endocrinology Special Topics*, 2014;7:1-12.
18. Dünya Sağlık Örgütü Avrupa Bölge Ofisi. *Türkiye Hanehalkı Sağlık Araştırması: Bulaşıcı Olmayan Hastalıkların Risk Faktörleri Prevalansı*, 2017. Accessed December 16, 2018 at http://www.who.int/ncds/surveillance/steps/WHO_Turkey_Risk_Factors_A4_TR_19.06.2018.pdf
19. Di Angelantonio E, Bhupathiraju ShN, Wormser D, Gao P, Kaptoge S, ve ark. Body-mass index and all-cause mortality: individual-participant-data meta-analysis of 239 prospective studies in four continents. *The Lancet* 2016;388:776-86.
20. Koruk İ, Şahin T. Konya Fazilet Uluşık Sağlık Ocağı Bölgesinde 15-49 yaş grubu ev kadınlarında obezite prevalansı ve risk faktörleri. *Genel Tıp Dergisi*, 2005,15(4):147-55.
21. Çayır A, Atak N, Köse S. Beslenme ve diyet kliniğine başvuranlarda obezite durumu ve etkili faktörlerin belirlenmesi. *Ankara Üniversitesi Tıp Fakültesi Mecmuası* 2011;64(1):13-19.
22. Nazlıcan E, Demirhindi H, Akbaba M. Adana İli Solaklı ve Karataş Merkez Sağlık Ocağı Bölgesinde Yaşayan 20-64 Yaş Arası Kadınlarda Obezite ve İlişkili Risk Faktörlerinin İncelenmesi, *Düzce Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü Dergisi* 2011;1(2):5-12.
23. Babikr W, Alshahrani A, Hamid H, Abdelraheem A, Shalayel M. The correlation of HbA1c with body mass index and HDL-cholesterol in type 2 diabetic patients. *Biomedical Research* 2016;27(4):1280-3.
24. Bala M, Meenakshi, Menaka K, Gupta A. Correlation of HbA1C Levels With Body Mass Index in Newly Diagnosed Polycystic Ovary Syndrome. *EJIFCC* 2017;28(3):196-204.
25. Elochukwu AC, Uchenna EA, Nasir İA, Faith EA, Babayo A, Udoh AE. Evaluation of fasting lipid profile and glycated hemoglobin in obese subjects at University of Calabar teaching hospital, Nigeria. *International Journal of Biomedical Research* 2015;6(03):200-9.
26. Bray GA. Medical consequences of obesity. *Clin Endocrinol Metab* 2004;89(6):2583-9.
27. Shantha G, Kumar A, Kahan S. Association Between Glycosylated Hemoglobin and Intentional Weight Loss in Overweight and Obese Patients With Type 2 Diabetes Mellitus: A Retrospective Cohort Study. *The Diabetes Educator*, 2012;38(3):417-26.
28. Agrawal N, Agrawal MK, Kumari T, Kumar S. Correlation between Body Mass Index and Blood Glucose Levels in Jharkhand Population. *International Journal of Contemporary Medical Research*, 2017;4(8): 1633-6.
29. Hossain I, Islam S, Hasan MR, Akter M, Khoka SH. Fasting blood glucose level and its association with sex, body mass index and blood pressure: a cross sectional study on a Bangladeshi public university students. *International Journal of Community Medicine and Public Health* 2017;4(8):2663-9.