

[doi.org/10.46291/ISPECIJSSHvol4iss2pp77-97](https://doi.org/10.46291/ISPECIJSSHvol4iss2pp77-97)

## Hanehalkı Geliri ve Beden Kitle İndeksi Arasındaki İlişki: Araç Değişken Yaklaşımı

**Banu Beyaz Sipahi**

Dr. Öğr. Üyesi, Tarsus Üniversitesi, banubeyazsipahi@tarsus.edu.tr

### Özet

Türkiye’de Beden Kitle İndeksi (BKİ) dağılımındaki artışın ekonomik sonuçları olan bir halk sağlığı problemine dönüşmüştür. Bireyin gelir düzeyi, gıda fiyatlarında reel değişim, teknolojik değişim fiziksel aktivite maliyetinin artması gibi birçok ekonomik faktör BKİ dağılımını etkilemektedir. Ancak son zamanlarda BKİ yaygınlığındaki hızlı artış işgücü piyasasındaki verimliliği ve geliri etkilediği için BKİ ile gelir arasında ilişkinin çift yönlü olduğu düşünülmektedir. Bu nedenle en büyük problemin içsellik sorunu olmasıdır. Gelirin BKİ üzerindeki etkisi; düşük gelire sahip bireylerin fiyatı düşük ve enerjisi yoğun gıdaları tercih etmesi ile, yüksek gelirli bireylerin ise tüketim kalıplarını değiştirerek hazır gıdaları ve ev dışı gıda tüketimi tercih etmesi ile açıklanır. Bu çalışmanın amacı, TÜİK Sağlık Araştırması 2016 verilerini kullanarak Türkiye için hanehalkı geliri ile BKİ arasındaki eşanlı ilişkiyi dikkate almaktır. BKİ üzerinde öncelikli olarak gelir ve diğer sosyo-demografik değişkenlerin etkisine bakılmıştır. Ancak gelir üzerinde BKİ’nin dolaylı etkisi önemli olduğundan bu etki Genelleştirilmiş Momentler Yöntemi (GMM) ile incelenmiştir. Ayrıca gelir üzerinde BKİ dağılımlarının dolaylı etkisinin farklılık gösterdiği, kullanılan araç değişkenler ile ortaya konulmuştur. Çalışmanın sonucunda hanehalkı geliri ile BKİ arasında nedensel ilişkinin olduğu ortaya konmuştur. Gelir üzerinde BKİ’in etkisinin ve BKİ üzerinde eğitimin etkisinin istatistiksel olarak pozitif yönlü olduğu bulunmuştur.

**Anahtar Kelimeler:** Beden Kitle İndeksi, Hanehalkı Geliri, İçsellik, Genelleştirilmiş Momentler Yöntemi

### The Relationship Between Household Income and Body Mass Index : Instrumental Variable Approach

#### Abstract

In Turkey increasig of Body Mass Index (BMI) has become a public health problem with the economic consequences. Many economic factors such as the individual's income level, real change in food prices, technological change and increase in physical activity cost affect the distribution of BMI. However, since the rapid increase in the prevalence of BMI recently affected productivity and income in the labor market, the relationship between BMI and income is considered to be two-way. For this reason, the biggest problem is the endogeneity. The effect of income on BMI; it is explained that low income groups prefer low-energy and energy-intensive foods, while high income groups prefer food consumption away of home by changing their consumption patterns. In this study, It is considered that relation between household income and BMI simultaneously with using TurkStat “2016 Health Survey Data”. The effect of income and other socio-demographic variables on the BMI was analysed for the first time. However, since the indirect effect of BMI on income is important, this effect was examined with the Generalized Moments Method (GMM). In addition, it

was demonstrated that the indirect effect of BMI distributions on income put forward with instrumental variables. As a result of the study, it was revealed that there is a causality relation between household income and BMI. It was found that the effect of BMI on income and the effect of education on BMI was statistically positive.

**Keywords:** Body Mass Index (BMI), Household Income, Endogeneity, Generalized Moments Method (GMM)  
**JELCODES:** I10, D120, C50

## 1. Giriş

Bireyin kilo alımındaki artış günümüzde gelişmiş ve gelişmekte olan ülkelerin en önemli sağlık sorunları arasında yer almaktadır. İnsan ömrünün uzun olmadığı dönemlerde, yani 1970’li yıllara kadar kilo alımı özellikle zengin ülkelerde sosyal statü olarak, yani bireylerin kendi aralarında sağlık göstergesi veya zenginlik (refah) göstergesi olarak, kullanılmaktaydı. Günümüzde ise kilo alımı özellikle gençlerde, yetişkinlerde ve çocuklarda ciddi düzeylere yükseldi ve bu yükseliş hızla devam etmektedir. Kronik hastalık riskleri, ölüm ve hastalık oranı üzerinde sağlığı negatif yönde etkilediği görülmektedir. Bu nedenle tedavi edilmesi gereken bir hastalık ve toplumsal bir sağlık problemi olarak görülmeye başlanmıştır. Böylece Dünya sağlık örgütü (DSÖ) ideal vücut ağırlığı yaklaşımını beden kitle indeksi (BKİ)<sup>1</sup> ile ölçmeye başlamıştır (Caballero, 2007). BKİ, bireyin vücut ağırlığının (kg), boy uzunluğunun (metre) karesine ( $BKI=kg/m^2$ ) bölünmesiyle elde edilen bir değerdir. BKİ boy uzunluğuna göre vücut ağırlığının tahmin edilmesinde kullanılmakta, vücutta yağ dağılımı hakkında bilgi vermemektedir (www.who.int, 2019). BKİ yaş, cinsiyet, vücut yapısı, fiziksel aktivite seviyesinden ve ırk-etnik gruptan bağımsız olarak hesaplanmaktadır. Ancak sosyoekonomik ve demografik değişkenler BKİ’ni etkilemekte veya BKİ’den etkilenmektedir. BKİ’deki artış insanların yaşam ve sağlık kalitesini etkilemesinin yanı sıra işyeri verimliliği, istihdam genel sağlık tedariki ve yaratmış olduğu maliyetler yönünden ülke ekonomilerini de olumsuz etkileyen bir sağlık problemidir. Kilo alımının ekonomi üzerinde ters yönlü etkisi söz konusudur (Wyatt ve ark., 2006).

Obezite genellikle yanlış beslenmenin sonucunda veya halk sağlığı sorunu olarak görülür. Aslında tipik bir mikro ekonomik sorun olarak karşımıza çıkmaktadır. Çünkü diğer birçok

<sup>1</sup> Yetişkinlerde BKİ değerleri sırasıyla 18.5’in altı, 18.5–24.9, 25–29.9 ve 30 ve üstü olanlar sırasıyla zayıf, normal, aşırı kilolu (*pre-obez*) ve obez olarak sınıflandırılmaktadır.

hastalıklardan farklı olarak maliyet fayda analizine dayanarak bireysel davranış değişiklikleri ile obeziteden korunabiliriz. Toplum içinde bireylerin hızlı kilo alması ülke ekonomilerine doğrudan ve dolaylı olarak maliyetler yüklemekte ve sağlık bütçelerini ve hükümet harcamalarını artırmaktadır. Aslında kilo alımı bireysel kararların, sağlıksız beslenme ve kötü yaşam koşullarının bir sonucudur (Tomer, 2010). Ekonomik süreçte gelir büyümesi, gıda fiyatlarının azalması, teknolojik değişme ile birlikte masa başı işlerin artması (istihdam artan oranda hizmet sektöründe), beslenme trendinin değişmesi kilo kazanımına neden olmaktadır (Lakdawalla ve ark., 2005).

Son on yılda dünya genelinde obezite yaygınlığı hızlı bir artış göstermektedir. Dünya genelindeki bu artış ekonomistler tarafından obezitenin ve kilo alımının ekonomik sonuçlarına özellikle obezitenin istihdam olasılığını etkileyip etkilemediğine, gelir düzeyleri üzerinde etkisinin olup olmadığına odaklanmaktadır (Bakınız Averett, 2011 ve Cawley 2015 çalışmaları). Dünya genelinde 2008 yılında obezite oranı 400 milyon, aşırı kilolu oranı 1.4 milyar iken 2015 yılında bu oranlar sırasıyla 700 milyon ve 2.3 milyara yükselmiştir ( <https://hsgm.saglik.gov.tr>, 2020). Genel olarak bakıldığında dünya genelinde olduğu gibi Türkiye’de de obezite yaygınlığı artış göstermektedir. Türkiye’de yetişkin nüfusun 2008 yılında %16.2’si obez iken 2010, 2014 ve 2016 yılları için bu oran sırasıyla %18.8, %19,9 ve %21.8 ‘dir.

Bu çalışmanın amacı Türkiye’de 2016 yıllı Sağlık Araştırma verisini kullanarak BKİ dağılımının mevcut durumunu ortaya koymak ve bireysel seçimlerdeki çeşitlilik ve sosyodemografik değişkenler göz önüne alındığında hanehalkı geliri ile BKİ arasındaki nedensellik ilişkisini araç değişkeni kullanarak Genelleştirilmiş momentler metodu (GMM) ile incelemektir.

Çalışmanın sunum planı şu şekilde sıralanmıştır. Giriş bölümünden hemen sonra bu alanda yapılmış dünyada ve Türkiye’de güncel çalışmaları irdelemek için literatür kısmı yer almaktadır. Üçüncü kısımda analiz aşamasında kullanılan yöntem, dördüncü kısımda ise BKİ’ni etkileyen temel faktörler ve gelir ile olan ilişkisi yer almaktadır. Daha sonra sırasıyla çalışmada kullanılan veri seti, analiz sonuçları ve sonuç bölümü ile çalışma sona ermektedir.



## 2. Literatür İncelemesi

Literatürde gelişmiş ve gelişmekte olan ülkelerde 1960'lı yıllardan itibaren sosyoekonomik statü ile obezite arasında ilişki kadın, erkek ve çocuklar için araştırılmaktadır. Sağlık değişkeni ile sosyoekonomik statü (SES) arasında ilişki yaygın olarak çeşitli bilim alanlarında ele alınmıştır. Özellikle tıp alanında yapılan araştırmalarda SES'nün nedensellik etkisi üzerinde durulmaktadır. Ekonomi alanında ise yapılan çalışmalar çoğunlukla örtük olarak iktisadi temellere dayandırılmakla birlikte son yıllarda obezitenin ekonomik nedenlerini ve sonuçlarını, obezitenin maliyet etkisini, gelir veya ücret düzeyleri üzerinde obezitenin etkisini, obezitenin yaratmış olduğu sosyoekonomik eşitsizlikleri ele alan çalışmaların sayısı hızla artmaktadır. Obezitenin ekonomik belirleyicileri hakkında belki de en iyi bilinen makaleler Philipson ve Posner (1999), Lakdawalla ve Philipson (2002), Cutler ve ark. (2003), Chou ve ark. (2004), Komlos ve ark. (2004) olarak gösterilebilir.

BKİ ile işgücü piyasası sonuçları arasında ilişkilerin yorumlanması zordur. Schmeiser (2009) çalışmasında sadece kilonun para kazanma üzerindeki herhangi bir etkisi değil, aynı zamanda düşük gelirli bireylerin kilo alımıyla sonuçlanırsa ters nedensellik sorunu ortaya çıkabileceğini vurgulamıştır. Kilonun işgücü piyasası sonuçları üzerindeki nedensel etkisini araç değişken yöntemi kullanarak tahmin eden çalışmalara Cawley (2004), Kline ve Tobias (2008), Lindeboom ve ark. (2010), Meyer ve ark. (2016) örnek olarak verilebilir. Benzer şekilde Morris (2007), Conley ve Glauber (2007) çalışmalarında obez kadınların obez erkeklere göre işgücü piyasalarında hem istihdam hem de ücretler konusunda daha ağır cezalandırıldığını ele almıştır.

On yıllık ekonomik büyüme sürecinde gelir ile obezite arasında tutarsız bir ilişki olduğu keşfedilmiştir. Bu araştırmaların çoğu sanayileşmiş ve yüksek gelirli ülkelerde elde edilen verilerden kaynaklanmaktadır. Sobal ve Stunkard (1989) çalışmasında gelişmiş toplumlarda sosyoekonomik durum (genellikle eğitim ve gelir olarak ifade edilir) ile kadınlarda obezite arasında güçlü ters bir ilişki erkeklerde ise ilişkinin zayıf olduğunu bulmuştur. Quintana Domeque ve Villar (2009) çalışmasında dokuz Avrupa ülkesinde hanehalkı geliri ve BKİ arasında ilişkiyi ele almıştır. İlişkinin kadınlar için negatif olduğunu fakat erkekler için ilişki olmadığı bulunmuştur. Asiseh ve Yao (2016) çalışmasını Blanchard'ın zenginlik artıkça insanların maddi ihtiyaçlarına harcama yapma olasılığının daha yüksek olabileceğini gösteren



modele dayandırmıştır. Çalışmada gelir artışının temel tüketim ve yaşam kalitesini nasıl etkilediğini hanehalkı geliri ile BKİ arasında ilişki ile açıklamıştır.

Türkiye genelini kapsayan obezitenin sosyoekonomik belirleyicileri üzerine yapılan araştırma sayısı bir hayli azdır. Erem ve ark. (2004), Hatemi ve ark. (2003) ve Yumuk (2005) bu çalışmalar Türkiye'nin belirli bölgelerine odaklanmıştır. Bu çalışmalar ancak bölgesel sonuç vereceği için Türkiye'deki obezitenin belirleyicileri hakkında genel bir sonuca ulaşılmamaktadır. Türkiye'de sağlık davranışlarının belirleyicileri hakkındaki literatür sınırlıdır ve çalışmaların çoğu içsellik problemini dikkate almamaktadır.

Tansel ve Karaoğlan (2014) Türkiye Sağlık Araştırma verilerini kullanarak sağlık ilgili davranışların belirleyicilerini inceleyen ilk çalışmadır. Bu çalışmada içsellik sorunu dikkate alınmamıştır. Buna karşılık, Cesur ve ark. (2014) çalışmasında eğitimin sağlık davranışları ve sağlık sonuçları üzerindeki nedensel etkisini test etmiştir. Bu çalışmada örnekleme 18-30 yaş grubu arasında sınırlandırırken Tansel ve Karaoğlan (2016) çalışmasından daha genç yaş grubu ile sınırlandırmaktadır. Çalışmalarında 2014 yılında kullandıkları veri setini kullanarak eğitim ile BKİ arasında ilişkiyi araç değişken yöntemi kullanarak ele almışlardır. Çalışma bulgularına göre sigara ve egzersiz üzerinde eğitimin nedensel etkisi yokken, eğitim seviyesi artıka alkol tüketiminin yanı sıra meyve ve sebze tüketiminin de artması BKİ artırmıştır. Beyaz Sipahi (2014) çalışmasında 2008 Sağlık Araştırma verilerini kullanarak hanehalkı geliri ile BKİ arasındaki nedensel ilişkiye kadın ve erkekler için ayrı ayrı bakılmıştır. Çalışmanın bulgularına göre hanehalkı geliri üzerinde BKİ etkisi pozitif olduğu, kadınlarda eğitim düzeyinin yükselmesinin BKİ üzerinde negatif etkisi olduğu, alkol kullanım sıklığının artması BKİ üzerinde pozitif etkisi olduğunu göstermektedir. Erkekler için ise evli erkeklerin BKİ üzerinde etkisi pozitif, meyve tüketim sıklığının ve yürüyüş yapma sıklığının artması BKİ üzerinde etkisi negatif olduğu bulunmuştur. Karaoğlan ve Tansel (2019) çalışması 2008, 2010 ve 2012 Türkiye Sağlık Araştırması verilerini kullanması nedeniyle hem yıl bazında hem de gözlem bazında ülke genelini kapsayan en kapsamlı çalışmadır. Bu çalışmada kantil regresyon yöntemi kullanılmıştır. Yazarlar eğitim seviyesinin her kantilde obezite ile istatistiksel olarak anlamlı negatif ilişkili olduğunu ve sonucunda eğitimin obezite üzerinde azaltıcı etkisinin olduğu kanısına ulaşılmıştır. Ayrıca çalışmada yaş ve gelir seviyesi ile obezite arasında her kantil için istatistiksel olarak anlamlı ve pozitif bir ilişki olduğu tahmin edilmiştir. Diğer bir çalışmada İpek (2019) çalışmasında TÜİK 2014-2016 Sağlık Araştırma



verileri kullanarak bireyin aşırı kilo veya obezite durumunu etkileyebilecek sosyoekonomik faktörleri genelleştirilmiş sıralı logit (gologit) ile analiz etmiştir. Analiz sonuçlarına göre kadınların erkeklere, evlilerin ise bekarlara oranla obez olma risklerinin 2 kat daha fazla olduğunu göstermektedir. Aşırı kilo ve obeziteye yakalanma olasılıkları ile bireyin eğitim seviyesi ve fiziksel aktivite durumu arasında güçlü negatif ilişki bulunmuştur.

Son zamanlarda BKİ yaygınlığındaki hızlı artış işgücü piyasasındaki verimliliği ve geliri etkilediği için BKİ ile gelir arasında ilişkinin çift yönlü olduğu düşünülmektedir. Bu nedenle yapılan analizlerde en büyük problemin içsellik sorunu olmasıdır. Bu nedenle bu çalışmada hanehalkı geliri ve BKİ arasındaki eş anlamlı ilişkiye bakılmıştır.

### 3. Yöntem

Yapılan çalışmaların çoğunda BKİ ile hanehalkı geliri arasında ilişki BKİ üzerinde gelirin etkisine bakılmaktadır. Oysa bu iki değişken arasındaki en büyük problemin içsellik sorununun olup olmamasıdır. Ancak son zamanlarda BKİ yaygınlığındaki hızlı artış işgücü piyasasındaki verimliliği ve geliri etkilediği düşüncesiyle BKİ ile gelir arasında ilişkinin çift yönlü olduğu düşünülmektedir. Bu durumu şu şekilde ifade edebiliriz: Örneğin, emek piyasasında birey obez ise performansı çok düşüktür ve bu durum bireyin gelirini etkilemektedir. Diğer taraftan, düşük gelir grubunda yer alan bireyler daha ucuz ve sağlıksız gıdaları tercih (yağ oranı yüksek) etmektedirler. İçsellik problemi literatürde iki yolla (ad hoc çözümü ve araç değişken (IV) yöntemi) kaldırılmaktadır. En yaygın olan yöntem IV yöntemidir. IV tahmincileri, en küçük kareler ile kıyaslandığında önemli verimlilik kaybına yol açmaktadır. İki aşamalı en küçük kareler yöntemi (2AEKK) sonuçlarının etkin olabilmesi için hata teriminin sabit varyanslı ve otokorelasyonsuz olması gerekmektedir. Oysa Genelleştirilmiş moment metodunda (GMM) ise böyle bir ön koşul bulunmamaktadır. Standart araç değişken yöntemi GMM tahmincisinin özel bir durumudur. Araç değişkenlerin (Z) dışsal olduğu kabul edilir.  $E(Z_i u_i) = 0$ . Burada, X ve Z, sırasıyla,  $n \times K$  ve  $n \times L$  tipinde birer tahmin matrisidir. Ayrıca;

$$g_i(\beta) = Z_i' \hat{u}_i = Z_i'(y_i - X_i \beta) \quad (1)$$

Denklemden  $g_i$ ,  $L \times 1$  boyutlu olmak üzere, L araç değişkenleri L tane momentin veri setini oluşturur. Z'nin dışsal olması için, L tane moment koşulunun (veya diklik koşulunun)

sağlandığı durumda,  $\beta$ 'nin gerçek değeri için  $E(g_i(\beta)) = 0$  eşitliği sağlanmalıdır. Eğer tahmin edilecek model tam belirlenmiş ise, yani  $L = K$  ise, GMM tahmincisi IV tahmincisidir. Ancak  $L > K$  ise, bilinmeyenlerden daha fazla denklem mevcuttur. Dolayısıyla, bütün  $L$  örnek moment şartlarını ve denklemleri sağlayan bir  $\hat{\beta}$  bulmak mümkün değildir. Bu durumda, moment şartlarında bir kuadratik yapı oluşturacak  $L \times L$  tipinde bir  $W$  ağırlıklı matrisi alınır. GMM modelin tahmin edicisi aşağıdaki gibi ifade edilir.

$$\widehat{\beta}_{GMM} = (X'ZWZ'X)^{-1}X'ZWZ'y \quad (2)$$

GMM tahmincisi minimizasyon sebebiyle, oransal sabitten farklı olan  $W$  ağırlık matrisi ile eş değerdir. Ayrıca,  $W$  ağırlık matrisinin seçimine bağlı olarak birden fazla GMM tahmincisi elde edilir. Burada en uygun ağırlık matrisinin seçilmesi gerekmektedir (Baum ve ark. 2003).

Teorik olarak geniş örneklemlerli lineer regresyonlarda hata terimi iid dağılım göstermiyorsa 2AEKK tahmincisi tutarlı sonuç verir. Ancak etkin bir tahminci değildir. Bu nedenle robust yöntemi ile vektör hata düzeltme yöntemi ile tahmin edilebilir. GMM yöntemi hata terimini minimize edebilmektedir. Modellerde seçilen araç değişkenleri birden fazla olduğu için GMM yöntemi hata terimlerinin düzeltilmesinde daha etkin bir yöntem olacaktır. Model seçimini GMM olarak belirledikten sonra çalışmada ki modeli aşağıdaki eşitliklerle gösterilmiştir.

$$BK\dot{I} = \alpha_1 + \beta_1 x + \gamma Z + \varepsilon_1 \quad (3)$$

$$Gelir = \alpha + \beta_2 BK\dot{I} + \gamma X_i + \varepsilon_2 \quad (4)$$

$$E(\varepsilon_1) = E(\varepsilon_2) = 0 \quad Var(\varepsilon_1) = Var(\varepsilon_2) = 1 \quad Cov(\varepsilon_1, \varepsilon_2) = \rho$$

İlk olarak eşitlik 3'deki denklemde  $x$  BKİ etkileyen sosyo demografik değişkenleri,  $Z$  araç değişkenleri göstermektedir. Araç değişken BKİ dağılımını etkileyen fakat  $\varepsilon_2$  ile ilişkili olmayan değişkenlerdir. Eşitlik 4'ise gelir üzerinde BKİ etkisine bakılmıştır. Gelir üzerinde BKİ'nin dolaylı etkisi önemlidir. Eşitlikte  $X$  değişkenleri ise geliri etkileyen sosyo demografik değişkenlerdir. Modelde  $\beta_2$  katsayısı diğer değişkenlere bağlı gelir koşulu üzerinde BKİ'nin direk etkisini göstermektedir. Bu eşitlikte bazı değişkenler BKİ tarafından etkilenecektir. Gelir ve BKİ eşitliğinde hata terimleri arasında korelasyon  $\rho$  dur (Morris.2006). Eğer BKİ ile gelir arasındaki ilişkiye bakarken işsellik sorununu dikkate

almazsak içsel değişken ise yanlışlık yaratacaktır. Bu nedenle BKİ'in içselliğini Hausman içsellik testinden geçirilmesi gerekmektedir. Eğer sıfırdan farklı ise, BKİ ve gelir içseldir. Bu durumda modelde içsellik kontrolü için obeziteyi etkileyen uygun araç değişkeni Z belirlemek gerekmektedir. Araç değişkeninin iki özelliği vardır. İlki zayıf (weak) olmalıdır. Eğer bu koşul sağlanmazsa IV tahminçileri tutarsızdır. İkinci gereksinim, araçlar gelir eşitliğinde hata terimiyle ortogonal olmalıdır ( $Cov(Z, \epsilon_1)=0$ ). Eğer bu sağlanmazsa araç değişkenler içseldir ve  $Y$  tutarlı değildir. Regresyon denkleminde hangi araç değişkenin uygun değişken olduğunu karar verme aşamasında; ilk olarak regresyon denkleminde eğer tek bir araç değişken kullanılıyorsa (justidentified restriction) bu araç değişkenin t istatistik değeri 3.3'den küçük olması gerekmektedir. Eğer t istatistik değeri 3.3'den küçükse seçilen araç değişkeni weak özellik taşımaktadır. Ancak birden çok araç değişkeni (overidentified restriction) modelde kullanılıyorsa bu araç değişkenin BKİ dağılımı ile regresyonundan elde edilen F istatistik değerinin 10'dan küçük olması gerekir. Bu durumda seçilen araç değişkenleri weak özellik göstermektedir (Cameron ve Trivedi,2009).

#### 4. BKİ'ni Etkileyen Temel Faktörler ve Gelir ile İlişkisi

84

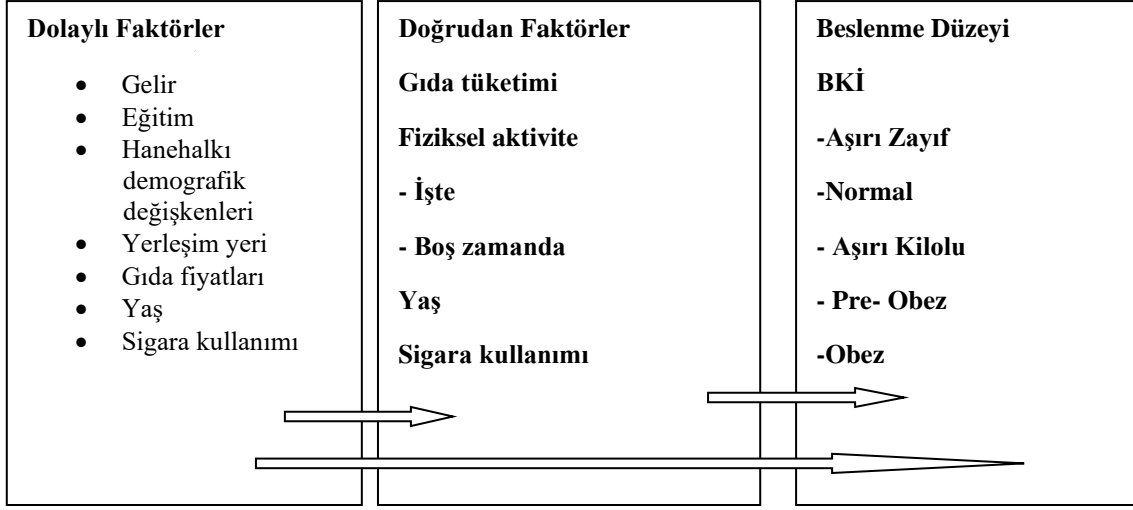
##### 4.1. BKİ'ni Etkileyen Temel Faktörler

BKİ'ni etkileyen temel faktörler şekil 1'de gösterilmektedir. Doğrudan ve dolaylı belirleyiciler arasındaki farklılık aslında ampirik sonuçlardan elde edilen etkileri anlamamıza yardımcı olur. Doğrudan etkili olan faktörler kalori harcamasını ve kalori alımını etkilemektedir. Kalori alımı gıda miktarı ve gıda bileşenlerinin içeriği ve gıda tüketiminin bir fonksiyonudur. Dolaylı faktörler gıda tüketimi ve fiziksel aktiviteyi (doğrudan faktörleri) etkileyerek beslenme düzeyini etkilediği gibi doğrudan beslenme düzeyini de etkileyebilmektedir. Kısaca, gelir, eğitim gibi sosyoekonomik değişkenler ve hanehalkı demografik değişkenleri, yerleşim alanı, bireyin alışkanlıkları (alkol ve sigara kullanımı) ve gıda fiyatları gıda erişimini ve fiziksel aktiviteyi etkileyebilmektedir. Diğer bir faktör ise yaş değişkenidir. Bireyin yaşının artması fiziksel aktivite alışkanlığını azaltır ve bazal metabolizma, vücut yapısı yaşla birlikte değişme gösterir. Bu nedenle tüm ekonomik analizlerde BKİ üzerinde yaşın etkisi dikkate alınmaktadır (Römling ve Qaim, 2011).





Şekil 1 BKİ Etkileyen Temel Faktörler



**Kaynak:** Römling ve Qaim, 2011

BKİ ile eşleşen diğer önemli bir faktör de bireylerin eğitim seviyesidir. Obezite ile mücadelede eğitim ile ilgili politikalar daha kolay belirlenir. Eğitim düzeyi ile bireyin kilo alması arasındaki ilişki ülkenin sosyoekonomik ve kültürel yapısına göre değişmektedir. Eğitim seviyesi bireylerin beslenme alışkanlıklarında ve tüketim kalıplarında, sigara ve alkol kullanımı gibi bireysel davranışlar üzerinde önemli etkiye sahiptir (Kenkel, 1991).

#### 4.2. BKİ ve Gelir İlişkisi

Sosyoekonomik statü değişkeni olarak hanehalkı gelirinin BKİ'ini etkilediği gibi BKİ'nin de geliri etkilediği bilinmektedir. Aslında aralarında ki bu ilişki karmaşıktır. BKİ ile sosyoekonomik statü arasında bu ilişki farklı yollardan açıklanmaktadır. BKİ üzerinde gelirin etkisi tüketim kalıpları ve tercihler üzerinde etkilidir (Kenkel, 1991). Neoklasik modelde gelir ile kilo arasında monotonik olmayan ilişki ele alınmıştır<sup>2</sup>. Bu şunu ifade eder, gelir sürekli arttığında kilo kaybı artmaz. Yoksul ve aşırı zayıf bireyler için gelir artışı daha fazla gıda tüketimine ve kilo artışına neden olmaktadır. Refah düzeyi yüksek, aşırı kilolu bireylerde gelir artışı kilo kaybına neden olur. Sonuç olarak gelişmiş ülkelerde gelir artışının yoksul bireylerde kilo artışına neden olduğu görülmektedir. Ekonomik gelişme ile birlikte tüketicilerin satın alma gücü de artmaktadır. Bireylerin daha çok kazanması beraberinde

<sup>2</sup> Monotonluk: Matematiksel olarak sürekli artan ve hiç azalmayan veya sürekli azalan ve hiç artmayan anlamına gelmektedir.

tüketim kalıplarını da değiştirmektedir. Yani gelir artışıyla birlikte daha çok gıda tüketimi ve daha çok kalori alımı söz konusudur. Düşük gelirli ülkelerde şehir ve kırsal alan arasındaki tüketim alışkanlıkları farkı yüksek gelirli ülkelere göre daha büyüktür. Ekonomik çalışmalarda, BKİ'ndeki artış iki eşzamanlı gelişme ile açıklanmaktadır. İlki; sürekli ekonomik büyüme sonucunda ortaya çıkan gelir artışıdır. Böylece bireyler daha fazla gıda tüketme olanağı elde ederler. Bu *gelir etkisi* olarak ifade edilir. İkincisi; gıda arzındaki artış (reel fiyatların düşmesi) ve hazırlama teknolojisindeki gelişmedir. Bu faktörler gıdanın maliyetini düşürüyor ve buna bağlı olarak bireyler daha çok gıda tüketiyor. Bu ikinci faktör de *ikame etkisi* olarak ifade edilir (Mavromaras, 2008). Toplumsal refah düzeyi artan ülkelerde ilişkiler değişmektedir. Düşük gelirli ülkelerde kilo alımı genellikle daha yaygındır. Yapılan çalışmalarda daha çok kilo alımı üzerinde sosyoekonomik eğilim gelir, eğitim ve meslek değişkeni ile ölçülmüştür. Kilo alımı sosyoekonomik statüdeki iyileşme ile azalma eğilimi sergilemektedir (Sassi, 2010). BKİ oranındaki artış gelişmiş ülkelerde temel problem haline gelmiştir. Buna rağmen, gelişmekte olan ülkelerde gelir artışı, şehirleşme, değişen yaşam koşulları kilo artışı üzerinde etki göstermektedir (Popkin, 2001). Türkiye beslenme açısından gelişmekte olan ve gelişmiş ülkelerin sorunlarını birlikte içeren bir ülkedir. Toplumun beslenme kalıpları demografik yapıya, bölgelere, mevsimlere, sosyoekonomik düzeye ve kentsel-kırsal yerleşim yerlerine göre önemli farklılıklar göstermektedir. Gelir dağılımında gözlemlenen dengesizlik beslenme sorunlarının niteliği ve görülme sıklığı üzerinde de etkilidir (Pekcan, 2001).

## 5. Veri

Çalışmada kullanılan TÜİK tarafından birey bazında detaylı sağlık bilgilerinin derlendiği Sağlık Araştırma Veri seti 2008 yılından itibaren 2 yılda bir yayınlanmaktadır. Çalışmada en son 2016 yılında yayınlanan Sağlık Araştırma verisi kullanılmıştır. Sağlık Araştırması Anketi 2016 yılı için 8324 hanede 17.242 yetişkin bireyin BKİ dağılımı ve bu bireylerin mensubu olduğu haneye ait sosyoekonomik ve demografik değişkenlerin yanı sıra bireysel davranış ve ilgili sağlık statüsü verileri kullanılmıştır. Analiz aşamasında latent (gözlenmeyen) değişken olarak BKİ (beden kitle indeksi) seçilmiştir. BKİ hesaplanabilmesi için 0-6 ve 7-14 yaş grubu bireylerin boy ve kilo bilgileri ankette yer almadığı için analizden çıkarılmıştır. Çalışmanın temel amacı araç değişken kullanarak beden kitle indeksi ile hanehalkı geliri arasındaki çift yönlü ilişkinin olup olmadığını ele almaktır. İlk aşamada BKİ üzerinde hangi değişkenlerin



etkili olduğunu belirlemektir. Daha sona ise gelir üzerinde sosyo demografik değişkenlerle birlikte BKİ etkisini belirlemektir. Modelde kullanılan değişkenlerin tanımlayıcı istatistikleri tablo 1 de verilmiştir.

**Tablo 1: Modelde Kullanılan Değişkenlerin Tanımlayıcı İstatistikleri**

Modelde Kullanılan Değişkenler	Yüzde Değer %
Cinsiyet (Erkek=1, Kadın=0)	44.5
Y1(15-24)	16.8
Y2 (25-34)	17.4
Y3(35-44)	20
Y4(45-54)	17.4
Y5(55-64)	13.7
Y6 (65-74)*	9
Y7(75 ve üstü)	5.6
E1(İlkokul altı)	15.4
E2 (İlköğretim)	7.3
E3(İlkokul)	34.5
E4 (Ortaokul)	9.9
E5(Lise)	18
E6(Üniversite)	13.5
E7 (Üniversite üstü)*	1.3
M1(Bekar)	20.7
M2(Evli)	69.1
M3(Boşanmış)	3.1
M4 (Eşi ölmüş)*	7.1
Hipertansiyon (Eğer Evet ise=1)	10.9
Diyabet (Eğer Evet ise=1)	19
Koroner kalp (Eğer evet ise=1)	7.5
Sigara kullanımı(Eğer Evet ise=1)	29.4
Alkol kullanımı(Eğer Evet ise=1)	24.5
İşteki durumu (Ücretli)	46.4
İşteki Durumu (İşveren)	1.7
İşteki Durumu (Ücretsiz)	6.3
İşteki Durumu (Kendi hesabına)*	9
<b>Sürekli ve Kategorik Değişkenler</b>	
	<b>Ortalama</b>
BKİ	2.753 (0.834)
Hanehalkı Geliri	2.790 (1.377)
Genel Sağlık durumu	2.45 (0.847)
AD(Günlük Faaliyet)	1.63 (0.584)
AD(Sebze tüketim sıklığı)	1.61 (0.884)
<b>Gözlem Sayısı</b>	<b>17242</b>

**Not:** \* modelde kullanılan referans değişkenleri ifade etmektedir. Sürekli ve kategorik değişkenlerde parantez içerisinde standart sapma değerleri verilmiştir.

Ankette yer alan veriler kapsamında, BKİ üzerinde aşağıdaki değişkenlerin etkili olabileceği kabul edilmiştir.

**Hanehalkı geliri:** Veri setinde hanehalkı gelirini 0-1264 TL; 1265-1814 TL; 1815-2540 TL; 2541-3721 TL; 3722 üstü şeklinde 5 kategoriden oluşmaktadır.

**Bireyin cinsiyeti:** Modelde cinsiyet nitel değişken olduğu için birey Erkek ise=1, Kadın ise=0 değerini almıştır.

**Bireyin yaşı:** Modelde yaş 6 farklı kategori altında toplanmıştır. Y1: 15-24 yaş grubu, Y2: 25-34 yaş grubu, Y3: 35-44 yaş grubu, Y4: 45-54 yaş grubu, Y5: 55-64 yaş grubu ve Y6: 65-75 ve Y7: 75yaş ve üstü şeklindedir.

**Bireyin eğitim düzeyi:** Veri setinde bireylerin eğitim düzeyi okuma-yazma bilmiyor, bir okul bitirmede, ilkokul, ilköğretim, genel ortaokul, mesleki veya teknik ortaokulu, lise veya mesleki lise, 2 veya 3 yıllık yüksekokul, 4 yıllık yüksekokul veya fakülte, yüksek lisans ve doktora olmak üzere 11 kategoride sınıflanmıştır. Modelde ise eğitim düzeyi 7 kategoride birleştirilmiştir. Bunlar E1: ilkokul altı eğitim düzeyi (okuma yazma bilmiyor, bir okul bitirmede), E2: ilkokul, E3: ilköğretim E4: Ortaokul (genel ortaokul, mesleki veya teknik ortaokulu), E5: lise (lise veya mesleki lise), E6: Üniversite (2 veya 3 yıllık yüksekokul, 4 yıllık yüksekokul veya fakülte), E7: Üniversite üstü (yüksek lisans ve doktora) eğitim düzeyini içermektedir.

**Bireyin medeni durumu:** Modelde bireyin medeni durumunu 4 kategoride ele alınmıştır. Bunlar bekar, evli, eşi ölmüş ve boşanmış olarak sınıflanmıştır.

**Bireyin işteki durumu:** Veri setinde 1: Ücretli, maaşlı veya yevmiyeli, 2: işveren, 3: kendi hesabına, 4: ücretsiz aile işçisi şeklinde 4 kategoriden oluşmaktadır. Modele iş durumunu her biri ayrı ayrı kukla değişken olarak alınmıştır.

**Bireyin genel sağlık durumu:** Veri setinde bireyin genel sağlık durumunu; 1: çok iyi, 2: iyi, 3: orta, 4: kötü, 5: çok kötü şeklinde 5 gruptan oluşmaktadır.

**Kronik Hastalıklar:** Veri setinde çeşitli kronik hastalıklar içerisinde kroner kalp hastalıkları, hipertansiyon ve diyabet hastalığı obezite ve aşırı kilolu olmayı etkilediği için ele alınmıştır.

Eğer birey hipertansiyon ve diyabet hastalıklarını yaşıyor veya yaşadysa 1 aksi takdirde sıfır değerini alan kukla değişken oluşturulmuştur.

### **Bireyin Davranışı ve Alışkanlıkları içeren değişkenler;**

**Sigara kullanımı:** Veri setinde tütün kullanımını 4 kategoride almıştır. Modelde ise eğer birey tütün kullanıyorsa ( evet her gün, evet ara sıra) 1, aksi takdirde kullanmıyorsa (Hayır hiç kullanmadım, bıraktım ) 0 değerini alan kukla değişkeni oluşturulmuştur.

**Alkol kullanımı:** Veri setinde son bir yılda ne sıklıkla alkol tüketimi yapıyorsunuz? sorusu cevaplama oranının oldukça düşük olmasından dolayı modelde kullanılmamıştır. Bu nedenle modelde veri setinde yer alan hiç alkollü içecek kullandınız mı? (eğer kullandıysa 1 aksi takdirde sıfır) sorusu kullanılmıştır.

**Günlük faaliyet durumu:** Veri setinde çalışırken veya günlük faaliyetlerinizi gerçekleştirme durumunuzu nasıl ifade edersiniz şeklinde soru 1: çoğunlukla oturan veya duran 2: çoğunlukla yürüyüş veya orta derecede fiziksel güç gerektiren işler 3: çoğunlukla ağır iş veya fiziksel güç gerektiren işler şeklinde 3 kategoriden oluşmaktadır.

**Sebze tüketimi:** Ne sıklıkla sebze tüketirsiniz? 1: günde bir kez yada daha fazla, 2: Haftada 4-6 kez, 3: Haftada 1-3 kez, 4: Haftada 1 kereden az, 5: hiç şeklinde oluşan cevaplar 5 gruptan oluşmaktadır.

Bu aşamadan sonra uygun analiz türünü belirlemek için ilk önce veri türü incelenmiştir. Modelde kullanılan değişkenlere normallik ve homojenlik testi uygulandığında değişkenlerin normal dağılım ve homojen bir dağılım göstermediği için parametrik olmayan test yöntemlerinden olan  $\chi^2$  testi uygulanmıştır. BKİ ile sosyoekonomik ve demografik değişkenler arasındaki ilişkiye  $\chi^2$  testi ile ayrı ayrı bakılmıştır. Test sonucuna göre BKİ ile hanehalkı geliri, yaş, cinsiyet, eğitim düzeyi, medeni durum, işteki durumu, genel sağlık durumu, kroner kalp hastalığı, hipertansiyon, diyabet, sebze tüketim sıklığı, günlük faaliyet durumu arasındaki ilişki anlamlı bulunmuştur. Modelde kullanılacak olan değişkenlerin seçimine karar verildikten sonra, beden kitle indeksi içerisinde temel sosyoekonomik ve demografik değişkenlerin dağılımı tablo 2 de verilmiştir.



Tablo 2: Cinsiyet, Eğitim Düzeyi, Medeni Durum ve Hanehalkı Gelirine Göre BKİ Dağılımı

Değişkenler/BKİ		Zayıf	Normal	Aşırı kilolu	Obez	Toplam
Hanehalkı Geliri	0-1264 TL	137 (21.7)	1452 (21.5)	1263 (20.7)	819 (21.8)	3671 (21.3)
	1265-1814 TL	176 (27.8)	1800 (26.7)	1641 (26.9)	1090 (29)	4707 (27.3)
	1815-2540 TL	101 (16)	1187 (17.6)	1124 (18.4)	740 (19.7)	3152 (18.3)
	2541-3721 TL	120 (19)	1145 (17)	1045 (17.1)	634 (16.9)	2944 (17.1)
	3722 ve üstü	98 (15.5)	1165 (17.3)	1031 (16.9)	474 (12.6)	2768 (16.1)
Cinsiyet	Erkek	181 (28.60)	3116 (46.20)	3090 (50.60)	1281 (34.10)	7668 (44.50)
	Kadın	451 (71.40)	3633 (53.80)	3014 (49.40)	2476 (65.90)	9574 (55.50)
Yaş Grubu	15-24	392 (62)	1903 (28.20)	487 (8)	123 (3.30)	2905 (16.80)
	25-34	104 (16.50)	1587 (23.50)	971 (15.90)	344 (9.20)	3006 (17.40)
	35-44	52 (8.20)	1199 (17.80)	1393 (22.80)	800 (21.30)	3444 (20)
	45-54	23 (3.60)	747 (11.10)	1290 (21.10)	947 (25.20)	3007 (17.40)
	55-64	14 (2.20)	538 (8)	970 (15.90)	846 (22.50)	2368 (13.70)
	65-74	17 (2.70)	417 (6.20)	628 (10.30)	483 (12.90)	1545 (9)
	75+	30 (4.70)	358 (5.30)	365 (6)	214 (5.70)	967 (5.60)
Eğitim Düzeyi	İlkokul altı	66 (10.40)	783 (11.60)	963 (15.80)	836 (22.30)	2648 (15.40)
	İlkokul	69 (10.90)	1708 (25.30)	2373 (38.90)	1798 (47.90)	5948 (34.50)
	Ortaokul	126 (19.90)	780 (11.60)	527 (8.60)	277 (7.40)	1710 (9.90)
	Lise	159 (25.20)	1468 (21.80)	1036 (17)	443 (11.80)	3106 (18)
	Üniversite	86 (13.60)	1158 (17.20)	807 (13.20)	284 (7.60)	2335 (13.50)
	Üniversite Üstü	7 (1.10)	108 (1.60)	88 (1.40)	26 (0.70)	229 (1.30)
Medeni Durum	Bekar	413 (65.30)	2294 (34)	678 (11.10)	190 (5.10)	3575 (20.70)
	Evli	183 (29)	3912 (58)	4798 (78.60)	3019 (80.40)	11912 (69.10)
	Boşandı	17 (2.70)	214 (3.20)	181 (3)	120 (3.20)	532 (3.10)
	Eşi öldü	19 (3)	329 (4.90)	447 (7.30)	428 (11.40)	1223 (7.10)
<b>Toplam</b>		632	6749	6104	3757	17242

Sağlık Araştırması verilerine göre 15 yaş ve üstü yetişkin bireylerin beden kitle indeksi dağılımı Türkiye ortalaması olarak 2016 yılında; normal kilolu %39.1, aşırı kilolu %35.4, obez %21.8 ve düşük kilolu %3.7 şeklinde sıralanmaktadır. Türkiye genelinde obezite oranındaki artış yaş gruplarına göre ters U şeklindedir. Bu durum şunu ifade etmektedir; obezite oranı 35-44 yaş grubunda artış göstermeye başlamakta ve 45-54 yaş grubunda en yüksek orana ulaşmakta ve 65-74 yaştan sonra tekrar azalma göstermektedir. Dikkat çeken diğer bir husus erkeklerde aşırı kilolu olma oranının kadınlarda ise obezite oranının daha yüksek olmasıdır. Yetişkin bireylerin medeni duruma göre BKİ dağılımına bakıldığında evli bireylerin aşırı kilolu ve obez olma oranları bekar bireylere göre daha yüksek olduğu görülmektedir. Eğitim düzeyi bireyin BKİ dağılımı üzerinde etkisi önemlidir. Bu nedenle eğitim düzeyinin gruplamasında eğitimsiz bireylerin etkisini net görebilmek için ilkökul altı eğitim düzeyini, ilkökul eğitim düzeyinden ayırarak ilkökul mezunu ve ilkökul altı eğitime sahip bireyler ayrı gruplanmıştır. Türkiye genelinde 2016 yılında aşırı kilolu ve obez grubunda yer alan yetişkin bireylerin ilkökul ve altı eğitim seviyesinde yığılma gösterdiği görülmektedir. Burada dikkat çeken nokta obezite ve aşırı kiloluluk oranındaki artışta bireylerin bilgi düzeyinin önemli olduğudur. Eğitim düzeyi bireylerin hangi gıda ürününü tüketeceği ve ne kadar tüketeceği açısından önemlidir. Veri setinde yer alan tüm gelir gruplarına göre BKİ dağılımı verilmiştir. Aşırı kiloluluk ve obezite oranında gelir artışı ile birlikte düzenli artış ya da azalış görülmemektedir. Tabloda görüldüğü gibi aşırı kiloluluk ve obezite oranı 1265-1814 TL gelir grubunda en yüksektir.

## 6. Tahmin Sonuçları

Model için seçilen uygun araç değişkenleri; günlük faaliyet durumu ve sebze tüketim sıklığı olarak belirlenmiş ve modelde kullanılmıştır. Bu seçilen araç değişkenler BKİ dağılımı için anahtar faktörlerdir. Teorik alt yapıda obeziteye neden olan etmenler arasında fiziksel aktivite yetersizliği ve bireylerin beslenme alışkanlıkları ve kalıpları yer almaktadır. Bu bağlamda seçilen araç değişkenleri teorik alt yapıda uygun olduğu saptanmıştır. İçsellik problemi için Hausman testi ile test edilmiştir. BKİ dışsaldır şeklinde kurulan hipotez (F istatistiği 52.03; prob:0.00) red edilmiştir. Hausman test sonucuna göre hanehalkı geliri ile BKİ arasında içsellik problemi olduğu görülmüştür. Hanehalkı geliri ile BKİ arasında nedensel ilişki olduğuna karar verildi. Uygun araç değişken sayısı içsel değişken sayısından fazla olduğu için over identified (aşırı özdeşleştirilmiş) özelliğini sağlamış oluyor. Bunun için Hensen's J ki-



kare test istatistiği ile "aşırı özdeşleştirilmiş kısıtı vardır." boş hipotezi test edilir. Ho hipotezi tablo 3'de gösterildiği üzere kabul edildiği için seçilen araç değişkenlerin uygun olduğu kanısına varılır.

**Tablo 3: Model Tahmin Sonuçları (GMM-216)**

Açıklayıcı Değişkenler	Bağımlı Değişken BKİ (İlk Aşama Regresyon)			Bağımlı Değişken Gelir		
	Katsayı	S. Hata	T değeri	Katsayı	S. Hata	Z değeri
BKİ	-	-	-	3.266	1.000	3.26*
Sabit Terim	3.737	0.112	33.420*	-8.024	3.690	-2.17**
Cinsiyet (Erkek=1, Kadın=0)	0.116	0.017	6.81*	-0.631	0.123	-5.14*
Y1(15-24)	-0.288	0.044	-6.53*	0.619	0.346	1.79***
Y2 (25-34)	-0.065	0.034	-1.91***	-0.070	0.146	-0.48
Y3(35-44)	0.156	0.032	4.94*	-0.583	0.178	-3.28*
Y4(45-54)	0.222	0.031	7.23*	-0.587	0.237	-2.48*
Y5(55-64)	0.176	0.031	5.71*	-0.431	0.201	-2.14**
Y7(75 ve üstü)	-0.369	0.042	-8.73*	1.142	0.392	2.92*
E1(İlkokul altı)	0.194	0.056	3.43*	-2.920	0.263	-11.11*
E2 (İlköğretim)	0.180	0.057	3.13*	-2.173	0.265	-8.18*
E3(İlkokul)	0.239	0.050	4.79*	-2.736	0.283	-9.67*
E4 (Ortaokul)	0.175	0.054	3.24*	-2.172	0.248	-8.75*
E5(Lise)	0.146	0.050	2.91*	-1.665	0.224	-7.42*
E6(Üniversite)	0.070	0.050	1.42*	-0.772	0.191	-4.04*
M1(Bekar)	-0.333	0.045	-7.35*	1.432	0.376	3.81*
M2(Evli)	-0.110	0.037	-2.96*	0.794	0.176	4.51*
M3(Boşanmış)	-0.240	0.053	-4.560*	0.659	0.311	2.12**
Genel Sağlık Durumu	0.026	0.011	2.44**	-0.255	0.048	-5.29*
Hipertansiyon (Eğer Evet ise=1)	0.276	0.023	12.21*	-0.824	0.289	-2.85*
Diyabet (Eğer Evet ise=1)	0.188	0.026	7.24*	-0.561	0.212	-2.64*
Koroner kalp (Eğer evet ise=1)	-0.041	0.030	-1.34	0.008	0.115	0.07
Sigara kullanımı	-0.176	0.016	-11.14*	0.497	0.188	2.64*
Alkol kullanımı	-0.007	0.016	-0.41	0.265	0.057	4.63*
İşteki durumu (Ücretli)	-0.001	0.022	-0.030*	0.294	0.078	3.79*
İşteki Durumu (İşveren)	0.035	0.046	0.760	0.655	0.168	3.89*
İşteki Durumu (Ücretsiz)	0.083	0.033	2.540*	-0.395	0.145	-2.73*
AD(Günlük Faaliyet)	-0.036	0.013	-2.860*	-	-	-
AD(Sebze tüketim sıklığı)	-0.018	0.008	-2.190**	-	-	-
R Kare	0.1644			Hansen's J ki-kare =2.30 (prob:0.12978) GMM C istatistiği ki-kare:51.6861 (prob:0.00)		



**Not:** Parantez içerisindeki değerler standart hatalardır. Tabloda %1,%5 ve %10 anlamlılık düzeylerinde istatistiksel olarak anlamlı bulunan parametreler sırasıyla \*,\*\* ve \*\*\* işareti ile gösterilmiştir.

Aynı değişkenlerle gelir ile BKİ arasında iki yönlü ilişkinin olmadığını düşündüğümüzde BKİ değişkeninin katsayısı 0.048 iken bu değer içsel olduğunu düşündüğümüzde 3.266 ya yükselmiştir. Bu güçlü kanıt BKİ değişkeninin içsel olduğunu göstermektedir. Model tahmin sonuçları tablo’3de yer almaktadır. 2016 yılı için kurulan GMM model analiz sonuçlarına göre modele dâhil edilen değişkenlerin hemen hepsinin literatür doğrultusunda beklenen işarete sahip olduğu görülmektedir. Kurulan model 25 açıklayıcı değişkenden ve 2 araç değişkenden oluşmaktadır. GMM modelde ilk aşama regresyon modelinde BKİ üzerinde etkili olan değişkenlerin istatistiksel olarak anlamlılık düzeyleri gösterilmiştir. BKİ değişkeni ile 35-44 yaş, 45-54 yaş, 55-64 yaş, eğitim düzeyleri, genel sağlık durumu, hipertansiyon, diyabet ve iştaki durumu (ücretsiz) değişkenleri ile arasında anlamlı ve pozitif yönlü ilişki vardır. Günlük faaliyet düzeyi ve sebze tüketim sıklığı ile BKİ arasında negatif yönlü bir ilişki söz konusudur. Daha yüksek BKİ sahip bireylerde günlük faaliyet düzeyinde ve sebze tüketim sıklığında azalma görülmektedir. Eğitim düzeyleri içerisinde ilkökul eğitim düzeyi ve ilkökul altı eğitim düzeyi BKİ üzerinde etkisi daha yüksektir. Sigara kullanım durumuna baktığımızda sigarayı bırakanlarda BKİ değerinde artış saptanmıştır.

Çalışmanın temel sonucu hanehalkı geliri ile BKİ arasında ilişki pozitif yönlüdür. Yüksek gelir düzeyine sahip bireyler daha yüksek BKİ oranına sahip olduğudur. Aslında bu sonuç Türkiye için beklenmektedir. Bireyler gelirleri arttıkça sağlıklı veya sağlıksız gıda tercih etmektedir. Aksine Villar ve Quintana-Domeque (2009) çalışmasında çeşitli Avrupa ülkelerinde karışık kanıtlar bulunmuştur. Bu sonuç erkekler için BKİ ile gelir arasında ilişki anlamlı değilken kadınlarda ilişki negatif yönlü bulunmuş. Türkiye için Beyaz Sipahi (2020) çalışmasında 2008 ve 2010 yılları için Türkiye’de gelir ile obezite arasında ilişki pozitif yönlü bulunmuş. Ancak obezitenin gelir üzerinde yaratmış olduğu eşitsizlik negatif yönlü olduğu ve obezitenin zenginler lehine bir eşitsizlik yarattığı bulunmuş. Bağımlı değişkenin hanehalkı geliri olduğu modelde BKİ, 15-24 yaş grubu, 75 ve üstü yaş grubu, medeni durumlar, sigara kullanım sıklığı, alkol kullanımı, iştaki durumu (ücretli ve işveren) değişkenleri ile hanehalkı geliri arasındaki ilişki pozitif ve istatistiksel olarak anlamlı bulunmuştur. Hanehalkı geliri ile eğitim düzeyleri arasında negatif yönlü bir ilişkiye rastlanmıştır. Eğitim seviyesindeki düşüş gelir artışını daha büyük oranda etkilemektedir.



Örneğin hanehalkı gelirindeki artış üzerinde ilkökul altı eğitim seviyesinin etkisi üniversite mezununun etkisinden daha fazladır.

## 7. Sonuç

Literatür kapsamında Türkiye’de yapılan çalışmalarda genellikle BKİ üzerinde gelirle birlikte sosyo demografik değişkenlerin etkisine bakılmıştır. Ancak BKİ yaygınlığındaki hızlı artış çalışma koşullarını ve gelir düzeyini etkilediği düşüncesiyle BKİ ve gelir arasında çift yönlü ilişki olduğu ortaya konması gerekmektedir. Bu aşamada bu çalışmanın temel amacı BKİ ve hanehalkı geliri arasında ilişkinin çift yönlü ilişkinin olup olmadığını araç değişkeni kullanarak ortaya koymaktır. Çalışmada en son 2016 yılına ait yayınlanan Sağlık Araştırma verileri kullanılmıştır. BKİ değişkeninin içsel olduğuna odaklanılmıştır. BKİ etkileyen ancak hanehalkı gelirini etkilemeyen araç değişken olarak günlük faaliyet ve sebze tüketim sıklığı değişkeni kullanılmıştır. Modelde seçilen araç değişkenler BKİ üzerinde negatif yönlü etki yaratmıştır. Bu da BKİ oranı artıkça sebze tüketim sıklığı azalmakta ve günlük faaliyet azalmakta daha çok masa başı aktivitelerin olduğunu göstermektedir. Ekonomik yazında Türkiye gibi gelişmekte olan ülkelerde yüksek gelir gruplarında daha yüksek BKİ oranı olduğu saptanmış. Bunun nedeni olarak hanehalkı geliri artıkça toplam enerji ve toplam yağ alımı artacağı için obezite riskinde artacağı gösterilmektedir. Bu çalışmanın ana bulgusu Türkiye’de hanehalkı geliri ve eğitim ile BKİ arasında pozitif ilişkiye rastlanmıştır. BKİ üzerinde eğitim seviyesinin etkisine baktığımızda ilkökul seviyesinin ve ilkökul altı seviyesinin etki oranı daha yüksek olduğu bulunmuştur. Gelir üzerinde eğitimin etkisi ise negatiftir. BKİ dağılımının artacağı düşünüldüğünde eğitim ve gelir üzerinde politikalar üretilmesi gerekmektedir. BKİ yaygınlığındaki artış hanehalkı gelirini etkilediğine göre asıl bireyin ücret düzeyini ve verimliliğini etkileyeceği düşünülmektedir.

## 8. Kaynakça

- Asiseh, F. Yao, J. (2016). Family Income and Body Mass Index- What have We Learned from China, Health Economics Review, 6-52.
- Averett, S.L. (2011). Labor Market Consequences: Employment, Wages, Disability and Absenteeism, The Oxford Handbook of the Social Science of Obesity, Oxford University Press, New York, NY: 531-552.



- Baum, C. Mark, S. and Steven S. (2003). Instrumental Variables and GMM: Estimation and Testing, *Stata Journal*, 3: 1.
- Beyaz Sipahi, B. (2014). Türkiye’de Hanehalkı Geliri Üzerinde Beden Kitle İndeksi: Araç Değişken Yaklaşımı. 15. Uluslararası Ekonometri, Yöneylem Araştırması ve İstatistik Sempozyumu (Yayın No:5600330)
- Caballero, B.(2007). The Global Epidemic of Obesity: An Overview, *Epidemiologic Reviews*, Vol 29, 1-5.
- Cameron, A.C. Trivedi, P.K. (2009). *Microeconometrics Using Stata*, Published by Stata Press, College Station, Texas, 171-204.
- Cawley, J,(2004). The Impact of Obesity on Wages, *the Journal of Human Resources*, 39(2) 451-474.
- Cawley, J. (2015). An Economy of Scales: A Selective Review of Obesity’s Economic Causes, Consequences and Solutions. *Journal of Health Economics*, Vol 43: 244-258.
- Cesur, R., Dursun, B. and Mocan, N. (2014). The Impact of Education on Health and Health Behavior in a Middle-Income, Low-Education Country. NBER Working Paper No. 20764, 1-48.
- Chou, S. Grossman M, Saffer H. (2004). An Economic Analysis of Adult Obesity: Results from the Behavioral Risk Factor Surveillance System. *Journal of Health Economics*, 23(3), 565-587.
- Conley, D. Glauber, R. (2007). Gender, body mass, and socioeconomic status: new evidence from the PSID. *Advances in Health Economics and Health Services Research* 17, 253-275.
- Crowle J. Turner E.,(2010). *Childhood Obesity: An Economic Perspective*, Australian Government
- Cutler, D.M, Glaeser E.L, Shapiro J.M. (2003). Why have Americans Become More Obese??. *Journal of Economic Perspective*, 17(3), 93-118.
- Erem C. Arslan C. Hacıhasanoğlu A. Değer O. Topbaş M, Ukinc K., Ersöz H.Ö., Telatar M. (2004). Prevalence of Obesity and Associated Risk Factors in a Turkish Population (Trabzon City, Turkey). *Obesity Research*, 12(7): 1117-1127.
- Hatemi H. Yumuk V.D, Turan N., Arık N. (2003). Prevalence of Overweight and Obesity in Turkey. *Metabolic Syndrome and Related Disorders*, 1(4): 285-290.
- İpek E. (2019). Türkiye’de Obezitenin Sosyoekonomik Belirleyicileri. *UİİİD-IJEAS*,(25):57-70 ISSN 1307-9832.



- Jeffery R.W. French S.A (1996). Socioeconomic status and weight control practices among 20-to 45-year-old women. *Am J Public Health*; 86(7):1005–10.
- Karaoğlan D. Tansel A. (2019). Determinants of Body Mass Index in Turkey: A Quantile Regression Analysis from a Middle Income Country. *Bođaziçi Journal Review of Social, Economic and Administrative Studies*, Vol. 32, no. 2 , pp. 01-17.
- Kenkel D. (1991). Health Behavior, Health Knowledge and Schooling. *Journal of Political Economy*, Vol 99,(1991), 287-305.
- Kline, B. Tobias, J.L. (2008). The wages of BMI: Bayesian analysis of a skewed treatment–response model with nonparametric endogeneity. *Journal of Applied Econometrics*, 23, 767-793.
- Komlos, J. Smith, P.K. Bogin, B. (2004). Obesity and the rate of time preference: is there a connection?. *Journal of biosocial science*, 36, 209-219.
- Lakdawalla, D. Philipson, T. (2002). The Growth of Obesity and Technological Change: A Theoretical and Empirical Examination. National Bureau of Economic Research, INC, NBER Working Papers 8946, (2002), 1-34.
- Lakdawalla D. Philipson T. Bhattacharya J. (2005). Welfare-Enhancing Technological Change and the Growth of Obesity. *American Economic Review*, American Association, Vol 95(2), 253-257.
- Lindeboom, M., Lundborg, P. & Van Der Klaauw, B. (2010). Assessing the impact of obesity on labor market outcomes. *Economics & Human Biology*, 8, 309-319.
- Mavromaras, K., “Policy Forum: A Multidisciplinary View of Obesity Economics and Obesity”, the *Australian Economic Review*, Vol. 41, No. 1, (2008), 78-84.
- Meyer K.A.Guilkey D.K. Tien H-C Kiefe C. Popkin B.M. Larsen P-G. (2016). Instrumental Variables Simultaneous Equations Model of Physical Activity and Body Mass Index. *American Journal of Epidemiology*, Vol 184, No.6
- Morris, S. (2006). Body mass index and occupational attainment. *Journal of Health Economics* 25, 347-364.
- Morris S (2007). The Impact of Obesity on Employment. *Labour Economics*, Vol 14, (2007), 413-433.
- Pekcan G. (2001). Türkiye’de Beslenme Sorunları ve Boyutları: Besin ve Beslenme Politikalarının Önemi. *Yeni Türkiye Sağlık Özel Sayısı I*, 39, 572-585.



- Philipson, T. Posner, R.A. (1999). The Long Run Growth in Obesity as A Function of Technological Change. John M. Olin Law & Economics Working Paper No. 78 ,1-33.
- Popkin B.M. (2001). The Nutrition Transition and Obesity in the Developing World. Journal of Nutrition, 131, 871-873.
- Römling C. Qaim M. (2011). Direct and Indirect Determinants of Obesity: The Case of Indonesia. Proceedings of the German Development Economics Conference, Berlin, No.70, 1-29.
- Sağlık Bakanlığı Halk Sağlığı Genel Müdürlüğü, Sağlıklı Beslenme ve Hareketli Hayat Dairesi Başkanlığı Web sitesi, <https://hsgm.saglik.gov.tr/tr/obezite/dunyada-obezitenin-gorulme-sikligi.html>, Erişim Tarihi 06.02.2020
- Sassi F. (2010). Obesity and Economics of Prevention, OECD Report, 1-270, ([www.oecd.org/publishing/corrigenda](http://www.oecd.org/publishing/corrigenda)).
- Schmeiser M. (2009). Expanding Wallets and Waistlines: The Impact of Family Income on the BMI of Women and Men Eligible for the Earned Income Tax Credit. Health Economics, 18(11), 1277-94.
- Sobal J. Stunkard A.J. (1989). Socioeconomic Status and Obesity: A Review of the Literature. Psychol Bull., 105, (1989), 260-275.
- Tansel A. Karaoğlan D. (2014). Health Behaviors and Education in Turkey. Koç University-TÜSİAD Economic Research Forum Working Paper Series, working paper 1414,1-40
- Tansel A., Karaoğlan D., (2016). The Causal Effect of Education on Health Behaviors: Evidence from Turkey. Economic Research Forum Working Paper No 1030, 1-26.
- Tomer J.F. (2010). What Causes Obesity? and Why has It Grown so Much? An Alternative View. Research Paper for Max Planck Institute for Economics in Jena, Germany, (2010), 1-38.
- Türkiye İstatistik Kurumu, Sağlık Araştırması-2016 veri seti, Ankara.
- Villar J.G., Quintana-Domeque C. (2009). Income and Body Mass Index in Europe, Economics and Human Biology, Vol 7: 73-83.
- WHO World Health Organization: Obesity and Overweight, <http://www.who.int/mediacentre/factsheets/fs311/en/> (04.02.2020).
- Wyatt S. Faan R.N. Winters K.P. Dubbert P.M. (2006). Overweight and Obesity: Prevalence, Consequences and Causes of a Growing Public Health Problem. The American Journal of the Medical Sciences, Vol 331, No 4, 166-174.
- Yumuk, V. D. (2005). Prevalence of Obesity in Turkey. Obesity Reviews, 6(1): 9-10.

