



T.C.

SAĞLIK BAKANLIĞI

İSTANBUL MEDENİYET ÜNİVERSİTESİ

GÖZTEPE PROF. DR. SÜLEYMAN YALÇIN ŞEHİR

HASTANESİ

AİLE HEKİMLİĞİ ANA BİLİM DALI

**VÜCUT YAĞ ORANININ TAHMİN EDİLMESİNDE
VÜCUT YAĞ İNDEKSİ (BODY ADIPOSITY
INDEX (BAI))'NİN GEÇERLİLİĞİ**

Dr. Semanur GÜL ÖZTÜRK
UZMANLIK TEZİ

İSTANBUL
Haziran, 2022

T.C.
SAĞLIK BAKANLIĞI
İSTANBUL MEDENİYET ÜNİVERSİTESİ
GÖZTEPE PROF. DR. SÜLEYMAN YALÇIN ŞEHİR
HASTANESİ

AİLE HEKİMLİĞİ ANA BİLİM DALI

VÜCUT YAĞ ORANININ TAHMİN EDİLMESİNDE
VÜCUT YAĞ İNDEKSİ (BODY ADIPOSITY
INDEX (BAI))'NİN GEÇERLİLİĞİ

Dr. Semanur GÜL ÖZTÜRK
UZMANLIK TEZİ

TEZ DANIŞMANI
Doç. Dr. Hacer Hicran MUTLU

İSTANBUL
Haziran, 2022

ONAY

İstanbul Medeniyet Üniversitesi Tıp Fakóltesi'nde Tıpta ve Diş Hekimliğinde Uzmanlık Yönetmeliğı hükümlerine göre uzmanlık eğitimi gören Dr. Semanur GÜL ÖZTÜRK'ün hazırladığı ve jüri önünde savunduğı "VÜCUT YAĞ ORANININ TESPİT EDİLMESİNDE VÜCUT YAĞ İNDEKSİ(BODY ADIPOSITY INDEX(BAI))'NİN GEÇERLİLİĞİ" başlıklı tez başarılı kabul edilmiştir.

JÜRİ ÜYELERİ

İMZA

Tez Danışmanı:

Doç. Dr. Hacer Hicran MUTLU

.....

Üyeler:

Prof. Dr. Mehmet SARGIN

.....

Doç. Dr. Memet Taşkın EGİCİ

.....

Tez Savunma Tarihi: 01/06/2022

Yazar Bildirimi

“VÜCUT YAĞ ORANININ TESPİT EDİLMESİNDE VÜCUT YAĞ İNDEKSİ(BODY ADIPOSITY INDEX (BAI))’NİN GEÇERLİLİĞİ” isimli uzmanlık tezinde Dr. Semanur GÜL ÖZTÜRK;

- Bu tezin kabulünden önce nerede ve ne kadarının yayınlandığını “Bilgilendirme” bölümünde belirtmiştir.
- Tezin hazırlanmasında katkısı olanları “Bilgilendirme” bölümünde eksiksiz olarak belirtmiştir.
- Bu tez ile ilgili çıkar çatışması olup olmadığını “Bilgilendirme” bölümünde belirtmiştir.
- Tez içerisinde başkalarının yayınlanmış veya yayınlanmamış çalışmalarından yapılan alıntılar için gerekli kaynakları açıkça belirtmiştir.
- Tez içerisinde başka kaynaklardan kopyalanmış olan kısımları tırnak içerisine alarak ve izin alınan kaynağı belirterek kullanmıştır.

Haziran, 2022

İmza:

- Bu tez daha önce herhangi bir yerde yayınlanmamıştır.
- Herhangi bir firma desteği veya sponsorluğu ile kongreye katılmadım.
- Tezin hazırlanmasında katkısı olanlar; Doç. Dr. Hacer Hicran MUTLU
- Bu çalışmada adı geçen ilaç, tıbbi cihaz ve laboratuvar malzemelerinin üreticileri ile herhangi bir çıkar ilişkim yoktur.
- Bu çalışmaya ait herhangi bir çıkar çatışması yoktur.

Dr. Semanur GÜL ÖZTÜRK

Uzmanlık eğitimimin boyunca bilgi ve tecrübeleri ile yol gösteren, yardımlarını esirgemeyen Göztepe Prof. Dr. Süleyman Yalçın Şehir Hastanesi Aile Hekimliği Anabilim Dalı Başkanı sayın hocam Prof. Dr. Mehmet SARGIN'a;

Asistanlığa başladığım günden itibaren ve tez dönemi boyunca desteğini esirgemeyen, tez danışmanım, değerli hocam Doç. Dr. Hacer Hicran MUTLU'ya;

Asistanlık sürecimin keyifli ve verimli geçmesini sağlayan, bu yolda birlikte yürüdüğüm Aile Hekimliği bölümündeki asistan arkadaşlarıma;

Bugünlere ulaşmamı sağlayan, her zaman yanımda olan sevgili aileme;

Her koşulda olduğu gibi asistanlık sürecimde de bana destek olan yol arkadaşım,eşim Emre'ye;

Uzmanlık eğitimi dönemimin en değerli kazanımı olan ve uzun süren asistanlığımın tatlı sebebi, canım oğlum Uras'a;

Sonsuz teşekkürlerimle...

Dr. Semanur GÜL ÖZTÜRK

Özet

VÜCUT YAĞ ORANININ TAHMİN EDİLMESİNDE VÜCUT YAĞ İNDEKSİ(BODY ADIPOSITY INDEX(BAI))'NİN GEÇERLİLİĞİ

Giriş ve Amaç: Bu çalışmamızın amacı vücut yağının bir göstergesi olarak BAI'nin yararlılığını değerlendirmektir.

Gereç ve Yöntem: Çalışmaya 10.01.2022-11.04.2022 tarihleri arasında T.C. Sağlık Bakanlığı Göztepe Prof. Dr. Süleyman YALÇIN Şehir Hastanesi Obezite ve Endokrinoloji-Diyabet-Obezite Polikliniğine başvuran ve çalışmaya katılmayı kabul eden 18 yaş ve üzeri toplam 935 hasta dahil edildi. Hastaların sosyodemografik özellikleri, antropometrik ölçümleri, BIA yöntemi ile elde edilen vücut analizi kullanıldı. BAI değerleri (kalça çevresi÷ boy^(1.5) -18 formülü ile hesaplandı. Bu değer BIA ile elde edilen vücut yağ yüzdesi ile ilişkileri değerlendirildi.

Bulgular: Çalışmaya 788'i (%84,3) kadın, 147'si (%15,7) erkek katıldı. Hastaların ortalama yaşları 35,1±12,3 yıldır. Kadınlarda kalça çevresi, vücut yağ yüzdesi ve BAI anlamlı olarak daha yüksek bulundu (p<0,001). Erkeklerde boy, vücut kilosu, bel çevresi, bel/kalça oranı anlamlı olarak daha yüksek bulundu (p<0,001). BAI ile vücut yağ yüzdesi ve arasında anlamlı iyi bir ilişki saptandı (sırasıyla r:0,709 p<0,001). Yağ yüzdesi ile BAI, BKİ, kalça çevresi, yağ kütlesi arasında anlamlı güçlü bir ilişki saptandı (sırasıyla r:0,709 p<0,001, r:0,752 p<0,001, r:0,767 p<0,001, r:0,869 p<0,001). Yağ yüzdesi ile boy arasında ters yönde zayıf bir ilişki saptandı (r:-0,123 p<0,001). BKİ alt gruplarına ayrı ayrı bakıldığında her grupta BAI ve yağ yüzdesi arasında anlamlı bir ilişki saptanmıştır. ROC analizi sonucunda BAI hem kadınlar için (AUC=0,848 [%95 GA: 0,805-0,891]; p<0,001), hem de erkekler için (AUC=0,876 [%95 GA: 0,821-0,932]; p<0,001) obeziteyi ayırt edici bir faktör olarak belirlenmiştir. BAI'nin Youden indeksi ile belirlenen optimal cut-off değeri kadınlar için >38,09 (Duyarlılık: %71,5 ve Seçicilik: %84,1), erkekler için >30,05 (Duyarlılık: %77,9 ve Seçicilik: %79,4) olarak hesaplanmıştır. Kadınlarda tüm yağ yüzdesi oranlarında, erkeklerde vücut yağ oranı>30 olduğu durumda BAI, BIA'ya göre anlamlı olarak yüksek bulunmuştur (p<0,001). Erkeklerde yağ

oranı>30 olduğu durumlarda BAI ve BIA ile yapılan vücut yağ yüzdesi ölçümleri benzer bulunmuştur ($p>0,05$).

Sonuç: Çalışmamızda BAI'nin, özellikle obez erkeklerde yağ yüzdesini belirlemede iyi olduğunu gösterilmiştir.. Düşük adipozite derecesine sahip kişilerde bazı sınırlamaları olmasına rağmen, BAI'nin bu popülasyonda vücut yağ oranını tahmin etmek için yararlı bir araç olabileceğini gösterdik. BAI'nin, diğer yöntemlere göre avantajları nedeniyle klinik pratikte uygulanması daha kolaydır. Erkeklerde ve kadınlarda kesme noktalarının değiştirilmesi BAI'nin duyarlılığını ve özgüllüğünü büyük ölçüde artırır.

Anahtar Kelimeler: Obezite, Vücut Yağ Yüzdesi, Vücut Yağ İndeksi

Abstract

THE VALIDITY OF BODY FAT INDEX IN ESTIMATING PERCENT BODY FAT

Introduction and Objective: The aim of this study is to evaluate the usefulness of BAI as a predictor of body fat.

Materials and Methods: A total of 935 patients, aged 18 years and over, who applied to T.R. Ministry of Health Göztepe Prof. Dr. YALÇIN City Hospital Obesity and Endocrinology-Diabetes-Obesity Polyclinic outpatient clinic between the dates 10.01.2022-11.04.2022 and agreed to participate in the study, were included in the study. Patients' sociodemographic characteristics, anthropometric measurements and body analyzes obtained by BIA method were used. BAI was calculated as $\text{hip circumference (cm)} / \text{height (m)}^{1.5} - 18$. The correlation of this value with the percent body fat obtained with BIA was evaluated.

Results: 788 (%84,3) women and 147 men (%15,7) participated in our research. The mean age of the patients was $35,1 \pm 12,3$ years. In women; hip circumference, percent body fat and BAI were statistically significantly higher ($p < 0,001$). Height, weight, waist circumference and waist/hip ratio were higher in men ($p < 0,001$). A significant correlation was found between BAI and percent body fat ($r: 0,709$ $p < 0,001$). The correlations of BMI, BAI, hip circumference and body fat weight with percent body fat were statistically significant ($r: 0,709$ $p < 0,001$, $r: 0,752$ $p < 0,001$, $r: 0,767$ $p < 0,001$, $r: 0,869$ $p < 0,001$). There was a weak inverse relationship between percent body fat and height ($r: -0,123$ $p < 0,001$). Looking at the BMI sub-groups separately, a significant relationship between the percentage of body fat and BAI in each group. As a result of the roc analysis, BAI was determined as a discriminating factor for obesity for both women için ($\text{AUC} = 0,848$ [%95 CI: 0,805-0,891]; $p < 0,001$) and men ($\text{AUC} = 0,876$ [%95 CI: 0,821-0,932]; $p < 0,001$). The optimal cut-off value determined by the Youden index of BAI is $> 38,09$ (sensitivity: %71,5 and selectivity: %84,1) for women and $> 30,05$ (sensitivity: %77,9 and selectivity: %79,4) for men. BAI overestimated percent body fat in women and in men with percent body fat lower than

30% ($p < 0,001$). No significant differences were found in men with percent body fat greater than 30% ($p > 0,05$).

Conclusion: In our study, it was shown that BAI is particularly good in determining percent body fat in obese men. In summary, we demonstrated that BAI can be a useful tool to predict percent body fat in this population, although it has some limitations especially in individuals with lower degrees of adiposity. Because of the advantages of BAI over other methods, it is easier to apply in clinical practise.

Key Words: Obesity, Percent Body Fat, Body Adiposite Index



İçindekiler

Tablo Listesi	xi
Şekil Listesi	xii
Kısaltmalar	xiii
1. GİRİŞ ve AMAÇ	1
2. GENEL BİLGİLER	3
2.1 OBEZİTENİN TANIMI	3
2.1.1 Obezitenin Tanımı	3
2.1.2 Obezitenin Epidemiyolojisi	4
2.1.2.1 Dünyada Obezite	4
2.1.2.2 Türkiye’de Obezite	5
2.1.3 Obezitenin Etiyolojisi	6
2.1.3.1 Yaş	7
2.1.3.2 Cinsiyet	7
2.1.3.3 Beslenme Alışkanlıkları, Fiziksel Aktivite ve Çevresel Faktörler	7
2.1.3.4 Endokrin Nedenler	9
2.1.3.5 Genetik Nedenler	9
2.1.3.6 Psikolojik Nedenler	11
2.1.3.7 İlaçlar	11
2.1.3.8 Sigara ve Alkol	12
2.1.4 Obeziteye ile ilişkili Hastalıklar	13
2.1.4.1 İnsülin Direnci ve Metabolik Sendrom	13
2.1.4.2 Obezite ve Tip 2 Diabetes Mellitus (DM)	14
2.1.4.3 Obezite ve Hipertansiyon	14
2.1.4.4 Obezite ve Dislipidemi	15
2.1.4.5 Obezite ve Kardiyovasküler Hastalıklar	15
2.1.4.6 Obezite ve Hepatobilier Hastalıklar	15
2.1.4.7 Obezite ve Gastrointestinal Problemler	16
2.1.4.8 Obezite ve Pulmoner Hastalıklar	16
2.1.4.9 Obezite ve Ürogenital Problemler	16
2.1.4.10 Obezite ve Osteoartrit	17
2.1.4.11 Obezite ve Psikolojik bozukluklar	17
2.1.4.12 Obezite ve Kanser	17
2.1.4.13 Obezite ve Enfeksiyon	17
2.1.5 Obezitenin Değerlendirilmesi	17
2.1.5.1 Beden Kitle İndeksi (BKİ)	18
2.1.5.2 Bel çevresi ve Bel/Kalça oranı	18
2.1.5.3 Deri Kıvrım Kalınlığı Ölçümü	18
2.1.6 Biyoelektrik İmpedans Analizi (BİA)	19

2.1.7 Dual Enerji X Işını Absorbsiyometri (DEXA).....	19
2.1.8 Su Altı Ağırlık Ölçümü (Hidrodansiometri).....	20
2.1.9 Total Vücut Potasyum Ölçümü.....	20
2.1.10Nötron Aktivasyon Analizi.....	20
2.1.11Bilgisayarlı Tomografi (BT).....	21
2.1.12Manyetik Rezonans Görüntüleme (MR).....	21
2.1.13Ultrasonografi (USG).....	21
2.1.14Vücut Yağ İndeksi(Body Adiposity Index(BAI))	22
3.GEREÇ ve YÖNTEM	23
3.1 ÇALIŞMA	23
3.1.1 Çalışmaya Dahil Edilme Kriterleri.....	23
3.2 İSTATİSTİKSEL ANALİZ	24
4. BULGULAR	26
5. TARTIŞMA ve SONUÇ	39
5.1 TARTIŞMA.....	39
5.2 ÇALIŞMANIN KISITLILIĞI.....	42
5.3 SONUÇ VE ÖNERİLER.....	42
Kaynaklar	44
Ek A. Etik Kurul Onay Formu	56

Tablo Listesi

2.1:	Yetişkinlerde BKİ'ye göre zayıflık, fazla kiloluluk ve obezitenin sınıflandırılması.....	4
4.1:	Cinsiyet ve BKİ sınıflarının dağılımları	26
4.2:	Antropometrik ölçümler	27
4.3:	Cinsiyete göre antropometrik ölçümler	29
4.4:	Cinsiyete göre BKİ sınıflaması.....	29
4.5:	Değişkenler arasındaki korelasyon analizi	31
4.6:	BKİ sınıfları ile BAI, yağ yüzdesi ve yağ ağırlığı arasındaki ilişki	34
4.7:	Yağ yüzdesi, bel/kalça oranı, bel/boy oranı gruplarına göre BAI değerleri	35
4.8:	BKİ gruplarına göre ayrı ayrı BAI ile yağ yüzdesi arasındaki korelasyon analizi.....	36
4.9:	BAI'nin cinsiyete göre obeziteyi gösteren performansı	36
4.11:	Erkeklerde ve kadınlarda farklı yağ yüzdelerine göre BAI değerleri ve vücut yağ yüzdeleri.....	38

Şekil Listesi

4.1:	BKİ sınıflarının dağılımı	27
4.2:	BAI ile yağ yüzdesi arasındaki korelasyon eğrisi	32
4.3:	BAI ile yağ ağırlığı arasındaki korelasyon eğrisi	32
4.4:	BAI ile BKİ arasındaki korelasyon eğrisi	33
4 5:	Kadınlarda obezitenin belirlenmesinde BAI için ROC eğrisi.....	37
4.6:	Erkeklerde obezitenin belirlenmesinde BAI için ROC eğrisi	37

AUC.....	Area Under Curve
BAI.....	Vücut Yağ İndeksi (Body Adiposity Index)
BIA	Biyoelektrik Impedans Analiz
BKİ	Beden Kitle İndeksi
BT.....	Bilgisayarlı Tomagrafi
DEXA.....	Dual Enerji X-Ray Absorbsiyometri
DM	Diabetes Mellitus
DSÖ.....	Dünya Sağlık Örgütü
GA.....	Güven Aralığı
HDL.....	Yüksek Dansiteli Lipoprotein
IL-6.....	Interlokin-6
IQR	Inter Quartile Range (Çeyreklerarası Aralık)
MC4R	Melanokortin 4 reseptörü
MR.....	Manyetik Rezonans Görüntüleme
NCEP-ATP III	Amerikan Ulusal Kolesterol Eğitim Programı Yetişkin Tedavi Paneli III
NHANES	National Health and Nutrition Examination Survey (Ulusal Sağlık ve Beslenme Araştırması Sürveyansı)
PCOS.....	Polikistik Over Sendromu
POMC	Proopiomelanokortin
ROC.....	Receiver Operating Characteristic
SS.....	Standart Sapma
TARA.....	Triglyceride and Cardiovascular Risk in African-Americans
TEKHARF	Türkiye’de Erişkinlerde Kalp Hastalığı ve Risk Faktörleri Çalışması
TEMD	Türkiye Endokrinoloji ve Metabolizma Derneği
TNF- α	Tümör nekroz faktörü- α
TOHTA.....	Türkiye Obezite Hipertansiyon Araştırması
TSH	Tiroid Stimulan Hormon
TURDEP I	Türkiye Diyabet Epidemiyoloji Çalışması I
TURDEP II	Türkiye Diyabet Epidemiyoloji Çalışması II
USG.....	Ultrasonografi

GİRİŞ ve AMAÇ

Obezite çağımızın en önemli sağlık sorunu olup giderek yaygınlaşan bir durum olmakta ve insan sağlığını tehdit etmektedir (1). Tip 2 diyabet, hiperlipidemi, non-alkolik karaciğer yağlanması, gastroözofageal reflü, uyku apnesi, maligniteler, polikistik over sendromu ve depresyon gibi birçok sağlık sorununa neden olmaktadır (2).

Obezite, tüm dünyada 1975 yılından beri neredeyse üçe katlanmıştır (3). Ülkemizde de hem yetişkinlerde hem de çocuklarda obezite sıklığı giderek artmaktadır.

Obezitenin temel nedeni alınan kalori ve tüketilen kalori arasındaki enerji farkıdır. Küresel olarak yüksek enerjili besin tüketiminin artması ve sedanter yaşama bağlı fiziksel aktivitenin azalması obezitenin 2 temel nedenidir (3).

Beden kitle indeksi (BKİ) obeziteyi belirlemede en temel yöntemdir. Ancak BKİ vücut yağı miktarını ve dağılımını göstermez (4). Vücut yağ miktarını ölçmek için çeşitli yöntemler bulunmaktadır. Bel çevresi, kalça çevresi, bel/boy oranı ve bel /kalça oranı gibi çeşitli antropometrik ölçümler kullanılmaktadır (5).

Antropometrik ölçümler dışında bilgisayarlı tomografi (BT), manyetik rezonans (MR), ultrason (USG), su altı ağırlık ölçümü (hidrodansimetri), total vücut potasyum ölçümü, nötron aktivasyonu analizi, dual enerji X-ışını absorpsiyometresi (DEXA) gibi net ölçümler veren ve uygulayıcı arası farkların olmasını ortadan kaldıran yöntemler bulunmaktadır (6). Biyoelektrik impedans analizi (BIA) de bu yöntemlerden biridir. Fakat klinik pratikte bu cihazlara ulaşmak kolay olmayabilir veya pahalı olabilir, hastaya uygulaması uzun sürebilir (7). Bu yüzden vücut yağ miktarının

belirlenmesinde kolay uygulanabilir ve ucuz olan yeni yöntemler ve formüller geliştirilmektedir. Vücut yağ indeksi(Body adiposity index(BAI)) de bunlardan birisidir (8).

$BAI = (\text{kalça çevresi} \div \text{boy}^{1.5}) - 18$ formülü ile hesaplanmaktadır (8).

Bu çalışma ile polikliniğimizde takip ettiğimiz hastalarda vücut yağ oranının tahmin edilmesinde BAI'nin geçerliliğini belirlemek amaçlanmıştır.



GENEL BİLGİLER

2.1 OBEZİTENİN TANIMI

2.1.1 Obezitenin Tanımı

Latince’de şişmanlık “obezus” sözcüğünden türemiş olup, “iyi beslenmiş” anlamındadır (9). Türkçe’de ise şişman sözcüğü obez ile aynı anlamda kullanılmaktadır ve ‘kabarıklık’, ‘ur’ anlamına gelen ‘şiş’ kökünden türetilmiştir (10).

Günümüzde önlenabilir ölümlerin sigaradan sonra gelen nedeni obezitedir (11). Obezite bir çok sağlık sorununa yol açmakta ve bu yüzden dolaylı olarak sağlık harcamalarında artışa neden olmaktadır.

DSÖ obeziteyi; vücutta sağlığı bozacak ölçüde anormal veya aşırı miktarda yağ birikmesi olarak tanımlamaktadır (12). Yağ dokusu vücut ağırlığının yetişkin erkek bireylerde %15-20’sini, yetişkin kadın bireylerde %25-30 unu oluşturmaktadır. Yağ oranın erkeklerde %25, kadınlarda %30’un üzerine çıkması durumu obezite olarak değerlendirilmektedir (13).

BKİ; obezitenin derecelendirilmesinde ve tanımlanmasında en sık ve pratik olarak kullanılan antropometrik yöntemlerden biridir. Kişilerin kg cinsinden ağırlıklarının, metre cinsinden ölçülen boy uzunluklarının karesine bölünmesiyle elde edilir (14). DSÖ; BKİ’nin 25 ve üzerinde olmasını fazla kilolu (preobez), 30 veya üzerinde olmasını obezite olarak tanımlamaktadır (15). DSÖ yetişkinlerde BKİ ‘ye göre obezite sınıflandırılması Tablo 2.1’de gösterilmektedir.

Tablo 2.1: Yetişkinlerde BKİ'ye göre zayıflık, fazla kiloluluk ve obezitenin sınıflandırılması (16)

	BKİ (kg/ m²)
Zayıf	<18,50
Normal	18,50-24,99
Fazla kilolu (preobez)	25,00-29,99
Obez	≥30,00
Sınıf 1 obez	30,00-34,99
Sınıf 2 obez	35,00-39,99
Sınıf 3 (morbid) obez	≥40,00

Her ne kadar BKİ obezitenin tanımlanmasında sık kullanılan ve önemli bir yöntem olarak görülse de tek başına obezitenin tanımlanmasında yeterli değildir. Çünkü insan vücudu hücre içi sıvı, hücre dışı sıvı, metabolik doku, kas dokusu ve kemik doku olmak üzere yağsız kütle ve yağ kütesinden meydana gelir (17). Obezite; tanımından da anlaşılacağı gibi vücutta aşırı yağ birikimidir. Bu yüzden obezitenin değerlendirilmesindeki temel amaç yağ oranının belirlenmesidir (17). BKİ yağsız kütle ve yağ dokusunu arasındaki farkı göstermez (18).

2.1.2 Obezitenin Epidemiyolojisi

2.1.2.1 Dünyada Obezite

Dünya Sağlık Örgütü (DSÖ) 1998 deklarasyonunda modernleşme ve ekonomik büyümenin obeziteyi küresel bir epidemi haline getirdiğini, 2002 yılında ise obezitenin 21. yüzyılın en önemli sağlık sorunu olarak kalmaya devam edeceğini bildirmiştir (16).

Dünya Sağlık Örgütü verilerine göre 2016 yılında 18 yaş ve üzeri 1,9 milyar insanın fazla kilosunun olduğu ve bunların da 650 milyonunun obezitesinin olduğu ayrıca dünya genelinde fazla kilolu prevalansının %39 ve obezite prevalansının %13 olduğu tahmin edilmektedir (3).

Obezitenin en sık görüldüğü ülkelerin biri olan Amerika Birleşik Devletleri'ndeki erişkinlerde 2017-2018 yıllarında obezite prevalansı %42,4'tür. Erişkinlerde her yaşta kadınlarda obezite görülme olasılığı erkeklerden daha yüksektir ve hem erkeklerde hem kadınlarda en

yüksek obezite oranı 40-60 yaş aralığında görülmektedir. 20-39 yaş arası genç erişkinlerde prevalans %40; 40-59 yaş aralığındaki orta yaşlı erişkinlerde prevalans %44,8; 60 yaş ve üzeri erişkinlerde ise prevalans %42,8'dir. ABD'de 2017-2018 yıllarında erişkinlerdeki morbid obezite prevalansı toplamda %9,2, kadınlarda %11,5, erkeklerde %6,9'dur (19).

2.1.2.2 Türkiye'de Obezite

Tüm dünyada olduğu gibi Türkiye'de de aşırı kiloluluk ve obezitenin görülme sıklığı gün geçtikçe artmaktadır. 1990- 2000 yılları arasında Türk Kardiyoloji Derneği tarafından yapılan Türkiye'de Erişkinlerde Kalp Hastalığı ve Risk Faktörleri (TEKHARF) çalışmasında 1865 kişinin BKİ'nin 10 yıllık değişimi gözlemlenmiştir. Ortalama BKİ erkeklerde 26,8 kg/m², kadınlarda 29,2 kg/m² tespit edilmiştir. 10 yılın sonunda BKİ erkeklerde 1,29; kadınlarda 1,26 kat artmıştır. 2000 yılında 30 yaş ve üzeri erkeklerde obezite prevalansı %21, kadınlarda %43 tespit edilmiştir. Bu 10 yıllık süreçte obezitesi olan kişi sayısı %47 (kadınlarda %36, erkeklerde %75) oranında artmıştır. Çalışmanın sonucuna göre 2000 yılında ülkemizde 8,1 milyon kişinin obez olduğu tahmin edilmiştir (20).

1997-98 yıllarında 540 merkezde gerçekleştirilen, 20 yaş ve üzeri 24788 kişinin incelendiği Türkiye Diyabet Epidemiyoloji (TURDEP-I) çalışmasında, kadınlarda BKİ ortalamasının erkeklerle göre daha yüksek olduğu ve obezite prevalansının kadınlarda %32,9, erkeklerde %13,2 genelde ise %22,3 olduğunu bildirmiştir (21).

25.000 kişinin tarandığı Türkiye Obezite Hipertansiyon Araştırmasında (TOHTA), obezite (BKİ ≥ 30 kg/m²) prevalansı kadınlarda %36, erkeklerde %21.5 ve genel toplumda ise %25 olarak tespit edilmiştir (22)

TURDEP-I çalışmasından 12 yıl sonra, aynı merkezlerde 26.500 erişkinin katılımı ile yapılan TURDEP-II çalışmasında, obezite sıklığı kadınlarda %44,2, erkeklerde %27,3 ve genel toplumda ise %32 bulunmuştur. Bu çalışmanın sonuçları TURDEP-I ile kıyaslandığında, Türk erişkin toplumunda obezite prevalansının %40 artarak, 1998'de %22,3 iken 2010'da %31,2'ye yükseldiği bulunmuştur. Buna göre, son 12 yılda kadınlarda obezitenin %34, erkeklerde ise %107 oranında artmış olduğu saptanmıştır. Ortalama ağırlık erkeklerde 8 kg, kadınlarda 6 kg artış

göstermiş ve ortalama BKİ 26,6 kg/m²'den TURDEP 2'de 28,6 kg/m²'ye yükselmiştir (23). 12 yılda toplumda normal kilolu olanların oranı %41'den %26'ya düşmüş, morbid obezite sıklığı ise %1'den %3.1'e çıkmıştır. Bu çalışmalara göre obezite, hem kadınlarda hem de erkeklerde 20'li yaşlardan itibaren artmaya başlamakta, kadınlarda 45-74 yaş grubunda %50 oranını ve erkeklerde 45-64 yaş grubunda %30 oranını aşmakta, 75 yaş sonrasında azalma eğilimine girmektedir (7).

TÜİK Sağlık Araştırması 2019 verilerine göre ülkemizde BKİ değerleri incelendiğinde 15 yaş ve üstü obez bireylerin oranının , 2016 yılında %19,6 iken,2019 yılında %21.1 olduğu gözlenmiştir. Cinsiyet ayrımına bakıldığında; 2019 yılında kadınların %24,8'inin obez, %30,4'ünün ise fazla kilolu olduğu görülmüştür. Erkeklerin ise %17,3'ünün obez, %39,7'sinin ise fazla kilolu olduğu gözlenmiştir (24).

2.1.3 Obezitenin Etyolojisi

Obezite; genetik, endokrin, metabolik, psikolojik, biyokimyasal, sosyokültürel ve çevresel kökenleri olan multifaktoriyel bir hastalıktır. Yaşam tarzı, toksik kimyasallar, yeme alışkanlığı gibi birçok etkene bağlı olan bir mekanizma ile oluşmaktadır (25).

Harcanan enerjinin alınan enerjiden fazla olması durumunda, bu fazla enerji vücutta depolandıkça yağ hücrelerini genişletir, ve bu da obeziteninbaşlıca patogenezi oluşturur (26). Bu büyümüş yağ hücreleri ya yağın ağırlığı veya serbest yağ asitlerinin ve hipertrofiye olmuş yağ hücrelerinden peptit salgısının artması nedeniyle obeziteye bağlı sorunlar oluşur (27).

Obezitenin gün geçtikçe artmasında sedanter yaşam, fazla kalori alımı, fast food tarzı beslenme ve fiziksel aktivite azalması önemli rol oynar (28). Ayrıca obezitenin oluşumunda yaş, cinsiyet, genetik faktörler ve sosyokültürel etmenler önemli rol almaktadırlar.

Obezite bir çok hastalık ve sağlık sorununa yol açmakta ve her yıl dolaylı olarak yaklaşık 1 milyon kişinin ölümüne sebep olmaktadır. Bu yüzden obeziteyi tedavi etmekten daha önemlisi, oluşmadan önlemektir (12). Obeziteye neden olan ve obeziteyi arttıran faktörlerin saptanması, olası

sağlık sorunlarının çözümü ve gerekli tedbirlerin alınması için önemlidir (29).

2.1.3.1 Yaş

Obezite her yaş grubunda görülmekte ancak yaş ilerledikçe obezite görülme sıklığı artmaktadır. İlerleyen yaşla birlikte bazal metabolizma hızı da yavaşlar. Sonuçta enerji harcanmasının azalması ve enerji alımının bunu dengeleyememesi sonucu; vücut ağırlığı hem erkeklerde hem de kadınlarda yaş ile artmaktadır (30). En yüksek vücut ağırlığı artışı her iki cinsiyette de 25-34 yaş arasında olur (31).

2.1.3.2 Cinsiyet

Obezite her iki cinsiyette de görülebilmekle birlikte kadınlar, erkeklere göre daha fazla kilo almaya meyillidirler (32). Kadınlarda vücut yağ yüzdesi de erkeklerden daha fazladır (erkeklerde %15-20, kadınlarda %25-30) (33).

Kadınlarda puberteden itibaren östrojenin etkisiyle vücut yağı artmaya başlar. Bu vücut yağ miktarı artışına gebelik, emzirme dönemi ve menopozu da içeren bir dizi olaylar eşlik etmektedir (34). Bu nedenlerden dolayı kadınların obez olma ihtimali erkeklere göre daha yüksektir.

Erkeklerdeki aktif yaşam tarzı, ilerleyen zamanlarda sedanter yaşam tarzına dönüşebilir; bu durum birçok erkekte kilo alımı ile sonuçlanır. Vücut ağırlığındaki artış altıncı dekada kadar sürer; 55-64 yaşlarından sonra kilo stabil kalmaktadır ve sonrasında azalma başlar (7).

2.1.3.3 Beslenme Alışkanlıkları, Fiziksel Aktivite ve Çevresel Faktörler

Sağlıklı gıdaları tüketmenin sağlıklı vücut ağırlığının devamı için önemli olduğu ifade edilmektedir (35). Dünyada yaşam standartlarının artıyor olması, daha fazla besine ulaşma, fiziksel aktivitenin azalması ve TV izleme süresindeki uzama besin alımını artırmıştır (36).

Alınan enerjinin harcanmasını; bazal metabolizma hızı, fiziksel aktivite ve beslenmenin termik etkisi belirler. Yirmi dört saatlik enerji harcanmasının, %73'ünü bazal metabolizma, %15'ini termik etki, %12'sini fiziksel aktivite oluşturur (37). Besinlerin termik etkisi proteinler için %25-30,

karbonhidratlar için %6-8 ve yağlar için %2-3'tür. Termik etki, vücuttaki enerji kaybını göstermektedir. Yani, proteinden aldığımız enerjinin %70-75'ini verimli bir şekilde kullanabiliyorken, karbonhidratların %92-94'ünü, yağların ise %97-98'ini kullanırız. Bu veriler yağların, karbonhidrat ve proteinlerden daha yüksek verimlilikte kullanıldığını göstermektedir (38).

Epidemiyolojik veriler yağ ve şeker içeriği yüksek diyetin obezite ile ilişkili olduğunu göstermektedir. Bir çalışmada şekerli içecekler, patates, işlenmiş ve işlenmemiş et ürünleri, patates cipsinin artmış tüketimi direkt olarak kilo alımı ile ilişkili bulunmuştur. Sebze, tam tahıl, kuruyemiş, meyve, yoğurt içeren diyetlerin ise kilo alımı ile zıt ilişkili olduğu bulunmuştur (39).

Fiziksel aktivitenin azalması obezite gelişmesinde önemli bir risk faktörüdür. Endüstride makineleşmenin artması, ev işlerini kolaylaştıran aletlerinin çoğalması, ulaşım kolaylıkları, araba kullanımının yaygınlaşması, aktivitenin ve enerji harcanmasının azalmasına yol açmaktadır (40). Ayrıca, televizyon izleme ve uyku süresi de enerji tüketimini, enerji harcamasını veya her ikisini etkileyebilir (41).

Ülkemizde yapılan çalışmanın verilerine göre, 20-29 yaş kadınların %50'sinin aktivitesi çok hafif ve hafif, %45'nin orta ve ancak %5'nin aktivite düzeyi orta üzerinde bulunmuştur. Erkeklerin fiziksel aktivitesi daha fazla olsa da yaş ilerledikçe aktivite düzeyi azalmaktadır (36).

Ulusal Sağlık ve Beslenme Araştırması Sürveyansı Çalışması'nda (NHANES) obezite ile orta şiddetli fiziksel aktivite arasında zıt ilişki; sedanter yaşam ve televizyon izleme süresi ile obezite arasında pozitif bir ilişki tespit edilmiştir. Günlük orta düzeyli fizik aktivite süresinde 5-10 dakika gibi küçük değişiklikler, obezite riskinde yüksek değişikliklerle ilişkili bulunmuştur (42).

Az gelişmiş veya gelişmekte olan ülkelerde şişmanlık; karbonhidrattan zengin besinlerin aşırı tüketilmesi, öğün atlanması ve bazı öğünlerde çok yenilmesi, yani düzensiz beslenme nedeniyle olabilmektedir. Gelişmiş ülkelerde sağlıklı beslenme bilincinin olmadığı toplumlarda, yanlış beslenmeye ek olarak teknolojik gelişmeler sonucunda pek çok işin

makinelerle yapılması hareket azlığına neden olup şişmanlığın oluşmasında önemli bir etkidir (43).

Son yıllarda obezite prevalansında meydana gelen artışın bir nedeni de çevresel faktörlerdir. Çevresel faktörlerden kasıt aile, arkadaş çevresi ve televizyondur. İnsanlar bu çevresel faktörlere anne karnından itibaren maruz kalmaya başlarlar. Bu yüzden obeziteyi etkileyen çevresel faktörleri de bu dönemden itibaren incelemek gereklidir. Annenin obez olması ve gebelikte aldığı fazla kilolar, çocukta obezite riskini arttırmaktadır. Gebelik döneminde malnütrisyona maruz kalan annelerin çocukları da ilerleyen dönemlerde daha fazla obez olma riskine sahiptirler. Benzer şekilde intrauterin dönemde hiperglisemiye maruz kalan çocuklarda ilerleyen yaşlarda obez olma riskleri artar ve glukoz intoleransı gelişebilir (44).

2.1.3.4 Endokrin Nedenler

Cushing Sendromu, hipotiroidizm, pseudohipoparatiroidizm, polikistik over sendromu, hiperinsulinizm, erkek hipogonadizmi, büyüme hormonu eksikliği kilo alımı ve obeziteye yol açan endokrin nedenler arasındadır (45).

2.1.3.5 Genetik Nedenler

Yapılan güncel epidemiyolojik araştırmalar, multifaktoriyel bir hastalık olan obezitenin genetik faktörlerle de ilişkili olduğunu göstermektedir. Aşırı kilolu ebeveynlerin çocuklarında da aşırı kilolu olma eğilimi gözlenmektedir. Bu durumun çocuklar biyolojik ebeveynlerinden uzakta yetiştirildiklerinde de görülmesi obezitenin kalıtsal olduğuna işaret etmektedir (46).

Anne ve babanın herhangi birisinin şişman oluşu ile çocukta şişmanlık riskinin % 40'a, her ikisinin de şişman olması ile riskin % 80'e çıkması genetik ile aile içi beslenme düzeninin şişmanlığa eğilim yarattığını düşündürmektedir (47).

Obezitenin ailesel birikim gösterdiği bilinmektedir. Ancak obezitenin eşlik ettiği bazı hastalıklar dışında, obez hastaların büyük bir çoğunluğu tam bir genetik kalıtım göstermez. Obezitenin kalıtılabilirlik seviyesi ikiz çalışmaları, aile ve evlatlık çalışmaları ile saptanmıştır.BKİ temel alınarak yapılan çalışmalarda, tek yumurta ikizleri ve çift yumurta ikizleri, ya da ayrı

yetiştirilmiş tek yumurta ikizlerinin BKİ varyasyonunda %70 düzeyinde birikme göstererek yüksek kalıtılabilirlik düzeyi oluşturdukları saptanmıştır. Evlatlık verilen çocuklarda yapılan çalışmalar %30 ve daha az kalıtılabilirlik düzeyi göstermiştir. Aile çalışmaları ise çoğunlukla ikiz ve evlatlık çalışmalarının arasında orta düzeyde bir kalıtılabilirlik göstermiştir (48, 49).

Genom çalışmalarında obeziteye yatkınlık gösteren çeşitli varyantlar tanımlanmıştır (50). Obezitenin genetik nedenleri; monogenik obezite (leptin-melanokortin yolağında bulunan tek bir gen mutasyonunun neden olduğu), poligenik obezite (kilo alımını teşvik eden bir ortamda artan çok sayıda genden kaynaklanan), sendromik obezite (mental retardasyon, dismorfik özellikler ve diğer organ / sistemlerin gelişimsel anomalilerinin eşlik ettiği gibi diğer fenotiplerle ilişkili şiddetli obezite), olarak sınıflandırılabilir (51). Obezitenin monogenik formunu oluşturan insan genleri ikiye ayrılır. Birincisi, leptin, leptin reseptörü ve proopiomelanokortin (POMC) prohormonunu kodlayan genlerdir. İkincisi ise, Melanokortin 4 Reseptörünü (MC4R) kodlayan gendeki mutasyonlardır ve bu mutasyonlar, sendromik olmayan obezite ile ilişkilidir (52). MC4R geni mutasyonu, en yaygın görülen obezite geni mutasyonudur ve obezite olgularının %1-4'ünün sebebidir. Obezitenin monofaktöriyel formuna neden olan gen mutasyonları, vücut ağırlık regülasyon yolağını içermekte olup ilaç tedavisinin geliştirilmesine katkı sağlar. Obezitenin poligenik formuna neden olan genlerinin araştırılmasında ise, iki farklı yöntem uygulanmıştır. Birincisi, biyolojik rollerinin temelinde obezitede rolü olabileceği düşünülen aday gen çalışmaları, ikincisi ise linkage analizleri ile genom boyunca yapılan taramalardır (52). Obezite ile ilişkili genetik sendromlardan en sık görüleni Prader-Willi Sendromu'dur. Bardet-Biedl Sendromu, Alström Sendromu, Cohen sendromu Borjeson – Forssman – Lehmann sendromu da obezitenin görüldüğü sendromlar arasındadır (53).

Bunların dışında Down Sendromu, Klinefelter Sendromu, Turner Sendromu, Cohen Sendromu, Karpenter Sendromu gibi bazı kromozom analizleri ve kalıtsal hastalıklarda da obezite görülür.

2.1.3.6 Psikolojik Nedenler

Emosyonel stres, ekonomik ve sosyal sıkıntılar nedeniyle ortaya çıkan anksiyete ve bunalımlar, depresyon ve mental hastalıklar kolay gıda ve hızlı yemek yeme gibi yeme alışkanlığını tetikleyerek obezite oluşumuna neden olmaktadır (54).

Ruhsal durumla yeme sıklığı, yenilen yemeğin türü ve miktarı arasında, fizyolojik ihtiyaçlardan bağımsız bir ilişki mevcuttur. İnsanda yeme davranışının neşe, üzüntü, anksiyete, depresyon, öfke gibi farklı duygulara göre değiştiği kabul edilmektedir. Duygu durumla bağlantılı olan yemek yeme davranışı emosyonel yeme olarak adlandırılır. Emosyonel yemenin beden ağırlığı ile ilişkili olduğu bir çok çalışmada gösterilmiştir. Çalışmalarda sıkıntı, depresyon, yorgunluk sırasında yeme miktarında artma; korku, gerilim ve ağrı sırasında ise azalma olduğu saptanmıştır (55). Yapılan bir çalışmada kadınların %83,8'inin üzüntülü ve stresli olduklarında, %49,6'sının sevinçli ve heyecanlı olduklarında besin alımlarında değişiklik yaptıkları; üzüntülü ve stresli olduklarında daha çok ve sık yemek yiyenlerin BKİ değerlerinin, değişiklik yapmayan ve besin alımlarını azaltan kadınlardan önemli düzeyde yüksek olduğu bulunmuştur (56).

Psikosomatik teoriye göre yemek yeme anksiyeteyi azaltır. Kişiler duygusal uyarılmaya yanıt olarak veya anksiyeteyi azaltmak için yemek yemeyi öğrendiklerinden kilo alırlar (57).

Annelerin, bebeklerinin her ağlamasında hemen meme veya biberonla yanıt vermesi; çocuğun ilerleyen yaşlarda stres altında kaldığında oral doyum aramasına sebep olmaktadır (58).

2.1.3.7 İlaçlar

Kilo artışı, bir çok ilacın kullanımı sırasında sık görülen ancak genellikle gözden kaçan bir yan etkidir (31). İlaçlar; Serotonerjik ve dopaminerjik aktivitede azalma, hipotalamik leptin ve nöropeptid Y aktivitesinde değişiklik, enerji kaybının azalması, yağ asitlerinin beta oksidasyonunun bozulması, sempatik sinir sistemi aktivitesinin azalması, sedasyon, ağız

kuruması ve kalorili içeceklerin alımının artmasına yol açan antikolinerjik yan etkiler gibi mekanizmalarla obeziteye neden olurlar (59).

Obeziteye yol açan ilaçlar:

Antidepresanlar: Amitriptilin, nortriptilin, SSRI'lar, mirtazapin, imipramin, fenelzin, doksepin

Duygudurum düzenleyicileri: Lityum, karbamazepin, valproik asit

Antipsikotikler: Klorpromazin, klozapin, haloperidol, olanzapin, risperidon, trifluoperazin, flufenazin, sertindol, tioridazin

Antimigren ve antihistaminikler: Sikloheptadin, difenhidramin, pizotifen, flunarizin

Antidiyabetikler: Bütün insülin preparatları, sülfonilüreler, glitazonlar

Glikokortikoidler: Farmakolojik dozları

Beta blokörler: Non spesifik (örnek: propranolol)

Seks hormonları: Tamoksifen, megestrol asetat , östrojen (yüksek doz)

Diğer: Bazı antineoplastik ajanlar (60)

2.1.3.8 Sigara ve Alkol

Obezitenin sigara kullanımı ve bırakılması ile bağlantısı olduğu düşünülmektedir. Sigara, Tiroid Stimulan Hormon (TSH) aktivitesini ve metabolizmasını artırır; sigara bırakıldığında ise bunlar normale döner. Sigara içenlerde tiroid aktivitesindeki artış enerji harcamasının artmasına, böylece obeziteden korunmaya etmen olabilir ancak sigara içmek bir kilo verme yöntemi değildir (61).

Psikodinamik açıdan sigara bağımlılığı olanlarda bağımlılık, güvensizlik, güçsüzlük, yetersizlik duyguları ile “oralite”; utangaçlık, suçluluk ve günahkarlık duyguları ile de “ödüpal” özelliklerin daha çok olduğu bilinir. Bu nedenle sigarayı bırakan bireylerin oral doyumu sağlamak amacıyla aldıkları gıdalar (özellikle yüksek kalorili gıdalar) obeziteye neden olabilir (62).

Obezite ile alkol kullanımı arasında direk olarak anlamlı bir ilişki saptanmamasına rağmen, düzenli alkol kullananlardaki obezite oranı, hiç

ya da ara sıra alkol kullananlardan fazladır. Bu duruma alkolün yüksek kalorili olmasının yol açtığı düşünülmektedir (29).

2.1.4 Obeziteye ile İlişkili Hastalıklar

Obezite neredeyse tüm vücudu etkilemekte ve önlenmediği takdirde morbidite ve mortaliteyi artırdığı bilinmektedir. (63). NHANES I, NHANES II ve NHANES III mortalite çalışmalarının verilerini kullanarak yaptığı bir başka çalışmada obez yetişkinlerin obez olmayan yetişkinlere göre beklenen yaşam süresinin daha kısa olduğunu vurgulanmıştır (64).

Vücuttaki yağ dokusu, çeşitli hormonları ve proteinleri salgılayarak bir tür endokrin doku görevi görür. Yağ hücrelerinden salgılanan maddeler arasında leptin, adiponektin, serbest yağ asitleri, tümör nekroz faktörü- α (TNF- α), interlökin-6 (IL-6) ve plazminojen aktivatör inhibitörü-1 bulunur (65). Hem yağ doku kütlesinde artış hem de yağ dokusundan salgılanan maddelerin vücutta artması veya azalması obeziteyle birlikte çeşitli hastalıklara neden olmaktadır.

2.1.4.1 İnsülin Direnci ve Metabolik Sendrom

Obezitede insülin direnci ile başlayan süreç metabolik sendrom ve prediabetes doğru ilerler. NCEP-ATP III (Amerikan Ulusal Kolesterol Eğitim Programı Yetişkin Tedavi Paneli III) uzlaş kriterlerine göre metabolik sendrom için aşağıdaki 5 kriterden en az 3'ünün bulunması gerekir:

- Bel çevresinin erkeklerde ≥ 94 cm, kadınlarda ≥ 80 cm olması,
- Trigliserid ≥ 150 mg/dl veya trigiliserit yüksekliği için tedavi alıyor olması,
- HDL erkekte <40 mg/dl, kadında <50 mg/dl veya HDL düşüklüğü nedeniyle tedavi alıyor olması,
- Kan basıncı $\geq 130/85$ mmHg veya anti-hipertansif tedavi alıyor olması,
- Açlık kan glukozu ≥ 100 mg/dl veya kan şekeri yüksekliği nedeniyle tedavi alıyor olması (7).

Metabolik sendromlu kişiler, diyabet ve kardiyovasküler hastalıklardan kaynaklı mortalite için yüksek risk altındadır.

Yapılan bir çalışmada; erkek katılımcılarda metabolik sendrom oranı normal ağırlıklı grupta %4,6, fazla kilolu grupta %22,4, obez grupta %59,6 tespit edilmiştir. Kadın katılımcılarda ise bu oran normal ağırlıklı grupta %6,2, fazla kilolu grupta %28,1, obezite grubunda %50 olarak bulunmuştur (66).

2.1.4.2 Obezite ve Tip 2 Diabetes Mellitus (DM)

Obezitenin, morbiditede ve sağlık giderlerinde artışa yol açan en önemli komplikasyonlarından biri Tip 2 DM'dir. Her obez veya fazla kilolu kişiler diyabet değildir ancak diyabeti olan kişilerin yaklaşık %80'i obez veya fazla kiloludur. BKİ'nde her 1kg/m²'lik artış diyabet gelişme riskini %20 arttırmaktadır (67).

Tip 2 DM ve obezite arasındaki ilişkide temel patofizyoloji insülin direnci ve insülin eksikliğidir (68). Obezitede plazmadaki serbest yağ asitlerinin devamlı artışı kas hücrelerinin glukoz alımını baskılar, iskelet kasında glikojen sentezinde azalmaya ve insülin direncine neden olur. Artan insülin direnci nedeniyle pankreas beta hücre fonksiyonu bozulur ve Tip 2 DM gelişir. Abdominal yağlar diyabet gelişimine daha çok neden olur (69).

Obezite ile diyabet arasındaki ilişkiyi saġtamak için yapılan 84.941 kadın hemşirenin 16 yıl boyunca izlendiği en büyük kohort çalışmalardan birinde 3.300 yeni DM vakası görülmüştür. Çalışmada fazla kiloluluk ve obezitenin Tip 2 DM temel tetikleyicisi olduğu sonucuna varılmıştır (70). Sağlık profesyonel izlem çalışmasında (Health Professional Follow-up Study) erkeklerde de benzer sonuçlar bulunmuştur. BKİ≥35 kg/m² olan kişiler BKİ<23 kg/m² olan kişiler ile karşılaştırıldığında diyabet gelişme riskinin 60.9 kat daha fazla olduğu saptanmıştır (71).

2.1.4.3 Obezite ve Hipertansiyon

Obezitesi olanlarda kan basıncı genellikle yüksektir. Kilo alımı kan basıncındaki artışla, kilo azalması ise kan basıncındaki düşüşle ilişkilidir ve her iki ilişki de sodyum kısıtlamasından bağımsızdır (72). 82.473 katılımcı ile yapılan büyük bir kohort çalışmasında, 18 yaşından sonra BKİ ile hipertansiyon gelişimi arasında pozitif bir ilişki olduğu ve kilo artışının hipertansiyon gelişme riskini arttırdığı saptanmıştır. Çalışmaya dahil olan

kadınlarda 5 - 9.9 kg alımı riski 1.7 kat arttırırken. 25 kg ve üzeri kilo alımı ise riski 5.2 kat arttırdığı gösterilmiştir. Yapılan çalışmada kilo değişimi ile hipertansiyon riski arasındaki ilişki, genç kadınlarda (<45 yaş), yaşlı kadınlardan (≥ 55 yaş) daha güçlüydü (73).

Yetişkinlerde hipertansiyonun %60-70 sebebi olarak obezite gösterilmektedir ve obez kişilerin hipertansiyon hastası olma ihtimali 3,5 kat daha yüksektir. Kilodaki %5-10'luk bir azalma bile hipertansiyon tedavisinde en etkili farmakolojik olmayan yöntemdir. Evre 1 hipertansiyon hastalarında farmakolojik tedaviden önce kilo verme ve yaşam tarzı değişikliklerinin 3-6 ay boyunca denenmesi önerilmiştir.

2.1.4.4 Obezite ve Dislipidemi

Obezitede lipit profilindeki değişiklik total kolesterol (TK), trigliserit (TG), düşük dansiteli lipoprotein (LDL) seviyelerinde artma ve yüksek dansiteli lipoprotein (HDL) seviyelerinde azalma ile karakterizedir (74).

2.1.4.5 Obezite ve Kardiyovasküler Hastalıklar

Obezite, özellikle kardiyovasküler hastalıklardan kaynaklanan artan mortalite riski ile ilişkilidir (75). Obezite, miyokard enfarktüsü, anjina pectoris, hipertansiyon, konjestif kalp yetmezliği ve atriyal fibrilasyonu da içeren kardiyovasküler hastalıklar için bağımsız bir risk faktörüdür (76). Fazla kilolu bireylerde bile koroner kalp hastalığı riskinin yaklaşık iki katına çıktığını ve BKİ arttıkça bu riskin arttığı gözlemlendi (72). Kiloda azalma (yaşam tarzı değişikliği, ameliyat veya ilaçlarla) kardiyovasküler risk faktörlerinde azalma ile ilişkilidir (77). Obezitenin neden olduğu kardiyovasküler etkiler genç yaşlarda da görülebilir. 35 yaş altında yapılan 3000 otopside; BKİ artışı erkeklerde koroner arterlerde artmış aterosklerotik lezyonlar ile ilişkili bulunurken, kadınlarda böyle bir ilişkinin bulunmadığı tespit edilmiştir (78).

2.1.4.6 Obezite ve Hepatobilier Hastalıklar

Obezite, artmış safra kesesi hastalıkları ve non alkolik karaciğer yağlanması riski ile ilişkilidir. Öncelikle kolelitiazise sebep olarak hepatobilier sistemi etkilemektedir (79).

2.1.4.7 Obezite ve Gastrointestinal Problemler

Obezite ve fazla kiloluluk gastroözafagial reflüyü artırmaktadır. 245 hastayla yapılan bir çalışmada, özafagial manometri ile ölçüm yapılmış; normal kilolu grupta toplam asitle karşılaşma %7,4; fazla kilolu grupta %8,9; obezitesi olan grupta ise %8,3 bulunmuştur. Fazla kilolu ve obezitesi olanlarda gastroözafagial reflü oranı artmıştır (80). Ayrıca obezite eroziv özofajit, özofagus adenokarsinomu ve mide kanseri gibi gastrointestinal hastalıklarla da ilişkilidir (79).

2.1.4.8 Obezite ve Pulmoner Hastalıklar

Obezite, diyaframın, göğüs boşluğunun ve akciğerlerin mekanik olarak sıkışmasına neden olur ve bu da kısıtlayıcı etki ile pulmoner hasara sebep olabilir. Ayrıca obezite oluşturduğu sistemik inflamasyon nedeniyle de akciğer fonksiyonlarını olumsuz etkiler. Astım, obstrüktif uyku apnesi, obezite-hipoventilasyon sendromu, pulmoner emboli ve kronik obstrüktif akciğer hastalığı gibi hastalıkların etyolojisinde rol oynar (81).

2.1.4.9 Obezite ve Ürogenital Problemler

Kadınlarda obezitenin erken dönemde ortaya çıkması PCOS(polikistik over sendromu), menstrüasyon düzensizlikler, kronik oligo-anovülasyona ve erişkin yaşta infertiliteye yol açtığı bildirilmektedir (82). PCOS; hiperandrojenizm, hirsutizm, oligo/anovülasyon, overlerde polikistlerin varlığı ile karakterizedir. PCOS'u olan kadınlarda obezite sıklıkla görülmektedir ve semptomlar kilo vermekle azalmaktadır.

Obez hamileler, maternal ve perinatal komplikasyon açısından yüksek risk altındadır ve risk oranı maternal obezitenin artması ile birlikte artmaktadır (79). Aşırı yağ dokusunun nöroendokrin sistem üzerinde olumsuz etkisi olduğu, bunun da hiperandrojenizmi arttırıp seks hormonunun işlevlerini bozduğu düşünülmektedir. Seks hormonu işlevlerindeki değişimler gebelik oluşumunu ve implantasyonu engelleyebilir (83).

Obezite erkeklerde de erektile disfonksiyon için bir risk faktörüdür (79).

2.1.4.10 Obezite ve Osteoartrit

Obezite osteoartrit için risk faktörüdür. Osteoartrit çoğunlukla dizlerde ve ayak bileklerinde oluşur ve bu sıklıkla kilo ile ilişkili hareket azlığından kaynaklanmaktadır. Kilo vermenin ağrıda azalma, fonksiyonel kapasitede ve yaşam kalitesinde artmaya neden olduğu bilinmektedir (84).

2.1.4.11 Obezite ve Psikolojik bozukluklar

Obezite, depresyona neden olabilmekte veya depresyonu şiddetlendirebilmektedir. Bu durum özellikle genç ve kadın bireylere daha belirgindir. Ayrıca obez bireylerin tekrar tekrar kilo verme girişimleri umutsuzluk ve özgüven eksikliğine neden olabilmektedir. Bu kişilerde daha sık görülen tıknırcasına yeme bozukluğunun prevalansı da yüksektir (85).

2.1.4.12 Obezite ve Kanser

Aşırı kilo ve obezite, bir çok kanser türü riskinin artmasıyla ilişkilidir. Aşırı kilo ve obezitenin 2014 yılında Amerika Birleşik Devletleri'ndeki tüm kanserlerin yüzde 40'ının nedeni olduğu düşünülmektedir. Kadınlarda erkeklere göre aşırı kiloya bağlı kanser oranları daha yüksektir. Endometrium , mide, kolorektal, özefagus, böbrek, over, safra ve pankreas kanserleri obezite ile ilişkili kanserlerdendir (86). 282.137 kanser vakasını içeren 141 çalışmanın meta analizinde BKİ'deki her 5 birimlik artış erkeklerde özofagus, tiroid, kolon ve renal kanserlerde artış ile ilişkiliyken kadınlarda ise endometrium, safra kesesi, özofagus ve renal kanserlerde artış ile ilişkili bulunmuştur (87).

2.1.4.13 Obezite ve Enfeksiyon

Obezite; postoperatif enfeksiyonlar, solunum yolu, deri ve yumuşak doku enfeksiyonları ve hastane enfeksiyonları dahil olmak üzere bir çok enfeksiyon için artmış risk ile ilişkilidir (79).

2.1.5 Obezitenin Değerlendirilmesi

Obezitenin değerlendirilmesinde kullanılan yöntemler, vücut yağ oranını dolaylı olarak ölçen basit antropometrik yöntemlerden, çeşitli dokulardaki

yağ kütlesini doğrudan ölçebilen magnetik rezonans görüntüleme (MR) ve bilgisayarlı tomografiye (BT) kadar değişkenlik göstermektedir.

2.1.5.1 Beden Kitle İndeksi (BKİ)

BKİ, obezitenin hızlı bir şekilde değerlendirilmesini sağlamak için klinik pratikte oldukça sık kullanılan bir yöntemdir. $BKİ = \text{ağırlığı (kg)} / \text{boy uzunluğu}^2 \text{ (m}^2\text{)}$ formülü ile hesaplanır (14). BKİ, vücut ağırlığına göre hesaplandığı ve vücudu bir bütün olarak değerlendirdiği için vücut yağını tespit edememekte (88) ve kas kütlesi fazla olan ile yağ kütlesi fazla olan kişiler aynı BKİ'ye sahip olabilmektedir. Ayrıca farklı etnik kökenlerde, yaşlılarda ve atletik yapıya sahip olanlarda iskelet ve kas yapısındaki değişiklikler nedeniyle obezite durumunu tam yansıtmayabilir (89).

2.1.5.2 Bel çevresi ve Bel/Kalça oranı

Bel çevresi abdominal yağı değerlendirmek için kullanılabilir (5). DSÖ'ye göre bel çevresi kadınlarda >80 cm ve erkeklerde >90 cm olduğunda hastalık riski artar ve kadınlarda >88cm, erkeklerde >102 cm olduğunda obezite lehine değerlendirilir (88). Minimum karın çevresi ve göbek hizası dahil olmak üzere bel çevresini ölçmek için farklı anatomik bölgeler tanımlanmıştır. Bunlar, klinik uygulamada seri ölçümleri bozacak önemli ölçüde farklı değerler verir (90).

Yağ dokusunun vücuttaki dağılımı, morbidite riski açısından önemlidir. İntraabdominal yağ dokusu, alt ekstremitelerde ve kalçalarda bulunan yağ dokusundan daha önemlidir. Bu durum bel/kalça oranı ile en kolay şekilde ayırt edilir. Bu oranın kadınlarda >0,9, erkeklerde > 1 olması anormaldir ve santral obeziteyi gösterir (91).

2.1.5.3 Deri Kıvrım Kalınlığı Ölçümü

Şişmanlıkta yağın bir kısmı cilt altında toplanır. Cilt altı yağ dokusunu belirlemek için deri kıvrım kalınlığı ölçümü yapılır. Ölçüm kaliper adı verilen bir aletle yapılmaktadır (92).

Kaliperin kolları, deri kıvrımını 10 g/mm² 'lık basınçla kavrar ve ölçüm 2-3 kez tekrarlanır. Tek bölgeden deri kıvrım kalınlığının ölçülmesinde triseps veya subskapular deri kıvrım kalınlıklarının ölçümü kullanılmaktadır (93).

Biceps, triseps, subskapular ve suprailiak olmak üzere 4 bölge veya triseps, subskapular, göğüs, abdomen, suprailiak, midaksiller, uyluk olmak üzere 7 bölge ölçüm için en sık kullanılan bölgelerdir (88)

Deri ve deri altı yağ dokusu, bazı kişilerde oldukça sıkı, bazı kişilerde daha gevşek bir yapıdadır. Bu yöntemle, deri altı yağ dokusu ve iki kat deri tabakası ölçüldüğü için gevşek olan dokulardan elde edilen değerlerle sıkı olan dokulardan elde edilen değerler arasında fark olmaktadır (94).

2.1.6 Biyoelektrik İmpedans Analizi (BİA)

BİA, çeşitli vücut bileşenlerinin elektrik akımına farklı bir direnç sunması esasına dayanır, bu direnç iletkenlikle ters orantılıdır. Dokudan geçirilen düşük voltajlı elektrik akımı ile dokulardaki sıvı kütlesi ile ters orantılı olan impedans ölçülür. Kemik ve yağ dokusu gibi spesifik direnci yüksek vücut bileşenleri elektrik akımı geçişini zorlaştırırken, iskelet kası ve viseral organlar gibi düşük dirençli vücut bileşenleri elektrik akımını kolayca geçirirler. Bu durum BİA kullanımının temelinde yatan prensiptir (95).

BİA, girişimsel olmaması ve kolay uygulanabilirliği sebebiyle klinik pratikte kullanılır. Ancak cihazın pahalı olması nedeniyle cihaza ulaşmak her klinik için kolay olmayabilir. Ayrıca bu ölçüm yöntemi; hamileler, çocuklar, vücudunda metal protezi olanlar ve kalp pili olan hastalar da kullanılmamaktadır. Ek olarak elektrot kullanımına izin vermeyen cilt lezyonları olan hastalara da uygulanmaması önerilmektedir (96). Ölçümden önce yemek yeme, yoğun fiziksel aktivite, alkol ve sıvı alımı, dehidratasyon veya ödem durumları, diüretik kullanımı ve adet döngüsü gibi durumlar da sonuçları etkileyebilmektedir (97).

Elektrotların doğru yerleştirilmesi güvenilir bir sonuç için son derece önemlidir. Elektrotların 1 cm yer değiştirmesi, impedans açısından %2'ye kadar hatalı ölçüm yapılmasına neden olabilmektedir (98).

2.1.7 Dual Enerji X Işını Absorbsiyometri (DEXA)

DEXA kemik mineral yoğunluğunun ölçümü için tasarlanmış olsa da, artık toplam ve bölgesel yağ kütlesi ve yağsız kütlenin in vivo değerlendirilmesi için kullanılmaktadır. Vücut kompozisyonunun tayininde hızlı, kolay, noninvaziv, hasta uyumu yüksek ve hastayı 5 milirem'den daha az

radasyona maruz bırakan bir tekniktir. İki enerji seviyesinin dokulardaki soğurulma miktarının saptanması ile üç kompartman modelinde yer alan yağ, kemik ve yağsız vücut kitlesi ölçülebilmektedir(99). Tarayıcının tipine de bağlı olarak DEXA ile ölçüm 15-35 dakika sürmektedir.

DEXA, abdominal adipoziteyi ölçümlemek için de kullanılmaktadır. Abdominal bölgedeki total abdominal yağın DEXA ölçümleri, erkek ve kadınlarda, BT ile alınan ölçümlerle çok iyi korelasyon göstermektedir. Bununla beraber, DEXA vücut bileşimini sadece iki boyutlu ölçebilmektedir. Dolayısıyla, subkutan yağ viseral yağdan ayırt edemez (100).

Obez kişilerin ölçüleri makinenin kilo ve boyut sınırlarını aşabilmektedir, bu durum DEXA'nın kullanılmasını sınırlandırmaktadır.

2.1.8 Su Altı Ağırlık Ölçümü (Hidrodansiometri)

Suyun kaldırma kuvveti prensibine dayalı bir ölçümdür. Kişi, su dolu bir tanka alınır ve değişen su hacmi üzerinden değerlendirme yapılır. Önce kişinin vücut yoğunluğu formüllerle hesaplanır, sonrasında yağ yüzdesine çevrilir. Ölçüm ve hazırlık kısmının çok kapsamlı olması, kişinin su içinde tutulması ve değerlendirme için uzman kişiler gerektiği için uygulanması zordur (101).

2.1.9 Total Vücut Potasyum Ölçümü

Potasyum intrasellüler bir katyondur. Vücuttaki tüm potasyum yağsız kütleye aittir. Bu yöntemde radyoaktif yöntemle vücut potasyum miktarı ölçülür, böylece yağsız vücut kütlesi hesaplanır ve toplam vücut kütlesinden çıkarılır ve vücuttaki yağ miktarı elde edilir (22). Ancak maliyeti yüksektir, o yüzden klinik pratikte uygulaması kısıtlıdır.

2.1.10 Nötron Aktivasyon Analizi

Ölçüm yapılacak kişiye trityum enjekte edilerek gama radyasyon uygulanmaktadır. Yansıyan karbon, yağ ölçümü için kullanılmaktadır. Azot ölçülerek protein, hidrojen ölçülerek su ve kalsiyum ölçülerek kemik mineral ölçümü yapılabilir. Altın standart bir yöntem olmasına karşın

dünyada sayılı merkezde uygulanmakta, deneyimli personel gerekmede ve radyasyon maruziyeti bulunmaktadır (102).

2.1.11 Bilgisayarlı Tomografi (BT)

Tüm vücut toplam yağ miktarının hesaplanmasından daha çok abdominal yağ doku miktarının saptanmasında kullanılmaktadır. Yağsız doku, yağ dokusu ve kemik arasında kesin ayırım sağlayan bir yöntemdir

Vücudun herhangi bir yerinden kesitsel görüntü alınabilir. X ışını kullanılarak ölçüm yapılır. L3-4 veya L4-5 arasından alınan tek bir görüntü ile noninvaziv subkutanöz ve visseral yağ ölçümü yapılabilir. Bu görüntünün alınması 10 saniye sürmektedir. Daha fazla görüntü alınması radyasyon maruziyetini arttırmaktadır. Ayrıca tek bir görüntü ile sağlanan yağ alanı (cm²) ile çoklu görüntülerden elde edilen total yağ dokusu arasında yakın bir ilişki bulunmaktadır. Bu yöntemle periton görüntülenemediği için retroperitoneal ile intraperitoneal yağ arasında ayırım yapılamamaktadır. (103). Pahalı olması ve radyasyon maruziyetinin çok olması sebebiyle klinik pratikte yaygın kullanılmamaktadır.

2.1.12 Manyetik Rezonans Görüntüleme (MR)

BT gibi vücut yağ miktarından daha çok, vücut yağ dağılımının belirlenmesinde kullanılan bir yöntemdir. Yöntemin ana çalışma prensibi, nötron ve protonlardan oluşan atom çekirdeğinin bir mıknatıs gibi davranmasına dayanmaktadır

Tek bir görüntü ile bile abdominal yağ miktarı hesaplanabilmektedir. Bu yöntemde radyasyon tehlikesi yoktur ancak pahalı ve uzun süren bir işlemdir. Klinik pratikte her zaman ulaşılabilir bir yöntem değildir. Morbid obezlerde çekim güclüğü sebebiyle uygulanamaz. Çekim sırasında hareket edilmesi görüntü kalitesini bozmaktadır (104).

2.1.13 Ultrasonografi (USG)

USG ile yağ değerlendirmesinde ilk olarak intraabdominal yağ kalınlığı ölçülmüştür. Ölçüm yeri olarak abdominal kasların arka duvarından aortanın ön duvarına kadar olan kısım olarak tanımlanmıştır (105). Ayrıca abdominal kaslardan lomber vertebranın ön duvarına, aortanın arka

duvarına veya psoas kasına kadar olan bölgeden veya periton ile lomber vertebra arası kısımdan ölçüm yapılması da önerilmektedir. Ölçümler, supin pozisyonunda ve eller yandayken yapılmalıdır. Hastanın açlık ve solunum durumu kontrol edilmeli ve prob ile uygulanan basınca mutlaka dikkat edilmelidir.

Yapılan bir çalışmadan usg ile yapılan abdominal yağ ölçümlerinin, antropometrik ölçümlere göre BT ile daha iyi korelasyon gösterdiğini bulmuştur (106).

Radyasyon maruziyetinin olmaması ve kolay uygulanabilir bir yöntem olması avantajıdır. Ancak deneyim gerektirmektedir ve klinikte uygulanması pratik olmayabilir.

2.1.14 Vücut Yağ İndeksi(Body Adiposity Index(BAI))

Yüksek BKİ değeri, her zaman vücut yağının yüksek olduğu anlamına gelmez. kas kütlesindeki yükseklikten de kaynaklanıyor olabilir. BKİ sınırlamalar ve direkt yağ oranını göstermemesi, vücut ölçümlerinin farklı matematiksel kombinasyonlarına dayalı alternatif indeksler geliştirilmesini sağlamıştır (88). BAI de bu indekslerden birisidir.

BAI, 2011 yılında BetaGene çalışmasının verilerine göre, vücut yağ yüzdesi ile kalça çevresi ve boy uzunluğunun güçlü korelasyonu kullanılarak Bergman ve arkadaşları tarafından belirlenmiş ve tanıtılmıştır. TARA çalışmasıyla da doğrulanmıştır (8).

$BAI = (kalça\ çevresi \div boy^{1.5}) - 18$ formülü ile hesaplanmaktadır (8). Çıkan sonuç vücut yağ oranını vermektedir. Vücut ağırlığına ihtiyaç duyulmadığı için pratik bir indekstir. Her zaman kolayca kullanılabilir.

GEREÇ ve YÖNTEM

3.1 ÇALIŞMA

Bu çalışma T.C. Sağlık Bakanlığı İstanbul Medeniyet Üniversitesi Göztepe Eğitim ve Araştırma Hastanesi Klinik Araştırmalar Etik Kurulu onayı (karar no:2021/0314) ile kesitsel tipte bir çalışma olarak planlanmış ve yapılmıştır.

Çalışmamıza 10.01.2022-11.04.2022 tarihleri arasında T.C. Sağlık Bakanlığı Göztepe Prof. Dr. Süleyman YALÇIN Şehir Hastanesi Obezite ve Endokrinoloji-Diyabet-Obezite Polikliniğine başvuran ve çalışmaya katılmayı kabul eden 788 kadın ve 147 erkek olmak üzere toplam 935 hasta dahil edildi.

3.1.1 Çalışmaya Dahil Edilme Kriterleri

1. 18 Yaş üstü hastalar,
2. Merkezimizde Obezite ve Endokrinoloji-Diyabet-Obezite polikliniğine başvuran hastalar
3. Biyoelektrik impedans analizi cihazı ile tartılan hastalar

3.1.2 Çalışmaya Dahil Edilmeme Kriterleri

1. 18 yaş altı hastalar
2. Gebe hastalar
3. Yeterli veriye ulaşılamayan hastalar
4. Biyoelektrik impedans analizi cihazı ile tartılamayan hastalar
5. Çalışmaya katılmak istemeyen hastalar

Hastaların cinsiyet, yaş, boy, kilo, bel çevresi, kalça çevresi, toplam vücut yağ kütlesi, vücut yağ yüzdesi değerleri kaydedildi.

Vücut ağırlığı [(kg)/boy uzunluğu (m²)] formülü ile hastaları Beden Kütle İndeks (BKİ)'leri hesaplandı.

Hastalardan bel çevresi ve kalça çevresi ölçümü esnemeyen mezurayla ince kıyafetler üzerinden ölçüldü. Bel çevresi ölçümü ayakta ve kollar yana açıkken son kosta ile iliak krestin orta noktasından; kalça ölçümü de trokanter majorların üzerinden en geniş çap bulunarak yapıldı. Boy uzunluğu, bel çevresi ve kalça çevresi ölçümleri "cm" cinsinden kaydedildi. Bel çevresi(cm)/boy uzunluğu(cm) formülü ile bel/boy oranı, bel çevresi(cm)/kalça çevresi(cm) formülü ile bel/kalça oranı hesaplandı. Vücut yağ indeksi(body adiposity index(BAI)) değerleri hesaplandı. Bu hesaplamada $BAI = (\text{kalça çevresi} \div \text{boy}^{1.5}) - 18$ formülü kullanıldı (8).

Kilo, vücut yağ kütlesi ve vücut yağ yüzdesinin değerlendirilmesinde biyoelektriksel impedans analizi yöntemi kullanıldı. (Tanita® BC-601 Segmental Vücut Kompozisyon Monitörü) Ölçümlerin yoğun su tüketimi veya egzersiz sonrası yapılmamasına, idrara sıkışık olmamasına ve hastaların üzerinde metal aksesuar bulunmamasına dikkat edildi. Hastaların elleri ve ayakları çıplak, dizleri ekstansiyonda, dirsekleri 90 derece fleksiyonda elektrotları tutarak ölçümleri yapıldı.

Burdan elde edilen vücut yağ oranı hastaların antropometrik ölçümleri ve hesaplanan BAI değerleriyle kıyaslandı.

3.2 İSTATİSTİKSEL ANALİZ

Veriler IBM SPSS Statistics 18 © Copyright SPSS Inc. 1989, 2010 yazılımı kullanılarak analiz edilmiştir. Sürekli değişkenlerin normal dağılıma uygunluğu Kolmogorov-Smirnov testi ile incelenmiştir. Çalışmada yer alan kategorik değişkenler frekans (n) ve yüzde (%) ile normal dağılan sürekli değişkenler ortalama±standart sapma (SS), normal dağılmayan sürekli değişkenler medyan (IQR: 25-75. persentil) değerleri ile sunulmuştur. Kategorik değişkenler arasındaki ilişki Pearson Ki-kare, Fisher's Exact test, Fisher Freeman Halton Exact test ile incelenmiştir. İki

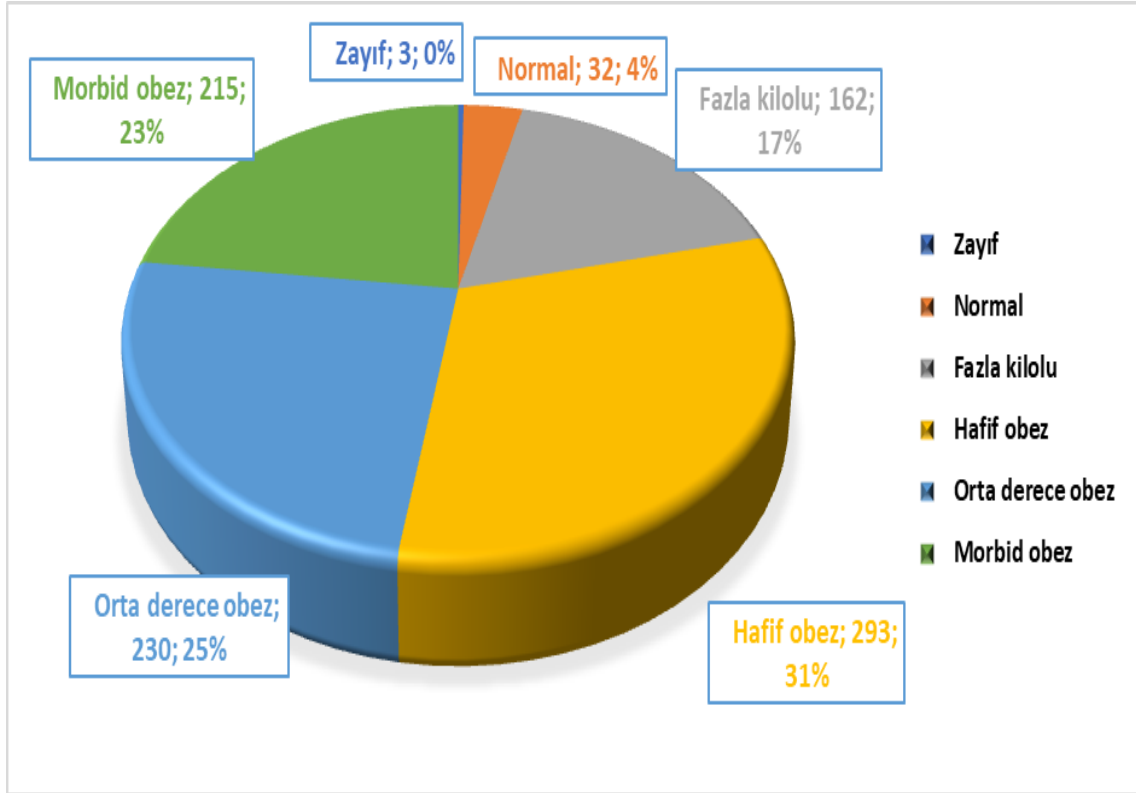
grubun parametrik olmayan karşılaştırılmasında Mann-Whitney U test, parametrik karşılaştırılmasında Independent samples t-testi, ikiden fazla grubun parametrik olmayan ise Kruskal Wallis testi ve post hoc Bonferroni düzeltmesi yapılmıştır. Sürekli değişkenler arasındaki ilişki Spearman korelasyon testi ile analiz edilmiştir. Hastalarda cinsiyete göre BAİ'nin obeziteyi tahmininde ayırt edici performansın belirlenmesi amacıyla ROC (Receiver Operating Characteristic) analizi yapılmış ve analiz sonuçları eğri altında kalan alan (AUC), kesim (cut-off) noktaları, duyarlılık ve özgüllük değerleri ve %95 güven aralıkları ile sunulmuştur. Parametrelerin optimal kesim noktaları Youden indeks ile hesaplanmıştır. Bağımlı gruplarda tekrarlayan iki ölçüm arasındaki analizler Paired Samples t-testi ile incelenmiştir. Çalışmada istatistiksel anlamlılık düzeyi 0,05 olarak kabul edilmiştir.

BULGULAR

Çalışmaya dahil edilen 935 hastanın 788'i (%84,3) kadın, 147'si (%15,7) erkektir. BKİ'ye göre “zayıf” olan hastaların oranı %0,3, “normal” olan hastaların oranı %3,4, “fazla kilolu” olan hastaların oranı %17,3, “hafif obez” olan hastaların oranı %31,3, “orta derecede obez” olan hastaların oranı %24,6, “morbid obez” olan hastaların oranı %23,0'tür (Tablo 4.1, Şekil 4.1).

Tablo 4.1: Cinsiyet ve BKİ sınıflarının dağılımları

Değişkenler, n(%)	Toplam (n=935)
Cinsiyet	
Kadın	788(84,3)
Erkek	147(15,7)
BKİ sınıflanma	
Zayıf	3(0,3)
Normal	32(3,4)
Fazla kilolu	162(17,3)
Hafif obez	293(31,3)
Orta derece obez	230(24,6)
Morbid obez	215(23,0)



Şekil 4.1: BKİ sınıflarının dağılımı

Tablo 4.2’de antropometrik ölçümler sunulmuştur. Hastaların ortalama yaşları $35,1 \pm 12,3$ yıl, boy uzunlukları 162 ± 9 cm, ağırlıkları $93 \pm 19,8$ kg, kalça ölçüleri 120 ± 13 cm, bel ölçüleri 107 ± 14 cm, BAI değerleri $40,11 \pm 7,72$, bel kalça oranları $0,9 \pm 0,09$, bel/boy oranları $0,66 \pm 0,09$, yağ yüzdeleri $36,8 \pm 6,8$, yağ ağırlıkları $35,1 \pm 12,3$ kg, BKİ’leri $35,3 \pm 6,7$ kg/m² olarak hesaplanmıştır.

Tablo 4.2: Antropometrik ölçümler

Değişkenler (n=935)	Ort $\pm$ SS	Medyan(IQR)
Yaş (yıl)	$35,1 \pm 12,3$	33,6(26,4-42,3)
Boy (cm)	162 ± 9	161(157-167)
Kilo (kg)	$93 \pm 19,8$	90,1(78,4-104,7)
Kalça (cm)	120 ± 13	118(110-128)
Bel (cm)	107 ± 14	106(98-117)
BAI	$40,11 \pm 7,72$	39,66(34,58-44,93)
Bel/kalça	$0,9 \pm 0,09$	0,89(0,84-0,95)
Bel/boy	$0,66 \pm 0,09$	0,66(0,6-0,72)
Yağ %	$36,8 \pm 6,8$	37,3(33,1-41,4)
Yağ (kg)	$35,1 \pm 12,3$	33,6(26,4-42,3)
BKİ (kg/m ²)	$35,3 \pm 6,7$	34,5(30,6-39,4)

Tüm bu antropometrik ölçümler hastaların cinsiyetlerine göre analiz edilmiş, analiz sonuçları tablo 3 ile gösterilmiştir. Yapılan analizlere göre yaş ortanca değeri kadınlarda 33, erkeklerde 34'tür ve aradaki fark anlamlı değildir ($p=0,297$). Boy uzunluğu kadınlarda 160 cm, erkeklerde 174 cm olarak hesaplanmış ve kadınlarda anlamlı olarak daha kısa bulunmuştur ($p<0,001$). Ağırlık kadınlarda 87,9 kg, erkeklerde 106,3 kg olarak hesaplanmış ve yine kadınlarda anlamlı olarak daha düşük bulunmuştur ($p<0,001$). Kalça ölçüsü kadınlarda 119 cm, erkeklerde 115 cm olarak hesaplanmış ve kadınlarda anlamlı olarak daha yüksek bulunmuştur ($p<0,001$). Bel ölçüsü kadınlarda 105 cm, erkeklerde 116 cm olarak hesaplanmış ve kadınlarda anlamlı olarak daha düşük bulunmuştur ($p<0,001$). BAI değeri kadınlarda 40,91, erkeklerde 31,65 olarak hesaplanmış ve kadınlarda anlamlı olarak daha yüksek bulunmuştur ($p<0,001$). Bel/kalça oranı kadınlarda 0,88, erkeklerde 1,01 olarak hesaplanmış ve kadınlarda anlamlı olarak daha düşük bulunmuştur ($p<0,001$). Bel/boy oranı kadınlarda 0,66, erkeklerde 0,67 olarak hesaplanmıştır ancak aradaki fark istatistiksel olarak anlamlı değildir ($p=0,245$). Yağ yüzdesi kadınlarda 38, erkeklerde 31,3 olarak hesaplanmış ve kadınlarda anlamlı olarak daha yüksek bulunmuştur ($p<0,001$). Yağ ağırlığı kadınlarda 33,6, erkeklerde 34 kg olarak hesaplanmıştır ancak aradaki fark istatistiksel olarak anlamlı değildir ($p=0,297$). BKİ kadınlarda $34,5 \text{ kg/m}^2$, erkeklerde $34,6 \text{ kg/m}^2$ olarak hesaplanmıştır ancak aradaki fark istatistiksel olarak anlamlı değildir ($p=0,847$).

Tablo 4.3: Cinsiyete göre antropometrik ölçümler

Değişkenler, Medyan(IQR)	Kadın (n=788)	Erkek (n=147)	Genel (n=935)	p
Yaş (yıl)	33,6(26,9-41,8)	34(22-43,7)	33,6(26,4-42,3)	0,297
Boy (cm)	160(156-164)	174(170-179)	161(157-167)	<0,001
Kilo (kg)	87,9(77,6-101)	106,3(87,6-124,9)	90,1(78,4-104,7)	<0,001
Kalça (cm)	119(111-129)	115(106-124)	118(110-128)	<0,001
Bel (cm)	105(96-114)	116(106-127)	106(98-117)	<0,001
BAI	40,91(36,5-45,93)	31,65(28,21-35,45)	39,66(34,58-44,93)	<0,001
Bel/kalça	0,88(0,83-0,93)	1,01(0,95-1,08)	0,89(0,84-0,95)	<0,001
Bel/boy	0,66(0,6-0,72)	0,67(0,61-0,72)	0,66(0,6-0,72)	0,245
Yağ %	38(34,3-42)	31,3(25,3-36,1)	37,3(33,1-41,4)	<0,001
Yağ (kg)	33,6(26,9-41,8)	34(22-43,7)	33,6(26,4-42,3)	0,297
BKİ (kg/m ²)	34,5(30,7-39,2)	34,6(29,9-40,4)	34,5(30,6-39,4)	0,847

BKİ sınıflaması cinsiyete göre analiz edildiğinde ise kadınların %0,3'ünün erkeklerin %0,7'sinin "zayıf", kadınların %3,2'sinin erkeklerin %4,8'inin "normal", kadınların %16,9'unun erkeklerin %19,7'sinin "fazla kilolu", kadınların %32,2'sinin erkeklerin %26,5'inin "hafif obez", kadınların %25,4'ünün erkeklerin %20,4'ünün "orta derecede obez", kadınların %22,1'inin, erkeklerin %27,9'unun "morbid obez" olduğu tespit edilmiştir. Bu farklar istatistiksel açıdan anlamlı bulunmamıştır (p=0,180) (Tablo 4.4).

Tablo 4.4: Cinsiyete göre BKİ sınıflaması

BKİ sınıflama, n(%)	Kadın (n=788)	Erkek (n=147)	Genel (n=935)	p
Zayıf	2(0,3)	1(0,7)	3(0,3)	0,180
Normal	25(3,2)	7(4,8)	32(3,4)	
Fazla kilolu	133(16,9)	29(19,7)	162(17,3)	
Hafif obez	254(32,2)	39(26,5)	293(31,3)	
Orta derece obez	200(25,4)	30(20,4)	230(24,6)	
Morbid obez	174(22,1)	41(27,9)	215(23,0)	

Ki kare, Fisher Freeman Halton Exact test

Tablo 4.5 ile değişkenler arasındaki korelasyon analizi sonuçları gösterilmiştir.

BAI ile boy arasında ters yönde orta derecede ($r=-0,535$; $p<0,001$), kilo arasında aynı yönde orta derecede ($r=0,414$; $p<0,001$), kalça ölçüsü arasında aynı yönde yüksek derecede ($r=0,790$; $p<0,001$), bel ölçüsü arasında aynı yönde orta derecede ($r=0,447$; $p<0,001$), bel/kalça oranı arasında ters yönde zayıf derecede ($r=-0,257$; $p<0,001$), bel/boy oranı arasında aynı yönde orta derecede ($r=0,650$; $p<0,001$), yağ yüzdesi arasında aynı yönde yüksek derecede ($r=0,714$; $p<0,001$) (Grafik 2), yağ ağırlığı arasında aynı yönde orta derecede ($r=0,609$; $p<0,001$) (Grafik 3), BKİ arasında aynı yönde yüksek derecede ($r=0,738$; $p<0,001$) (Grafik 4) anlamlı ilişkiler tespit edilmiştir.

Yağ yüzdesi ile yaş arasında ters yönde çok zayıf derecede ($r=-0,134$; $p<0,001$), boy arasında ters yönde çok zayıf derecede ($r=0,123$; $p<0,001$), kilo arasında aynı yönde orta derecede ($r=0,629$; $p<0,001$), kalça ölçüsü arasında aynı yönde yüksek derecede ($r=0,767$; $p<0,001$), bel ölçüsü arasında aynı yönde orta derecede ($r=0,532$; $p<0,001$), bel/boy oranı arasında aynı yönde orta derecede ($r=0,578$; $p<0,001$), yağ ağırlığı arasında aynı yönde yüksek derecede ($r=0,869$; $p<0,001$), BKİ arasında aynı yönde yüksek derecede ($r=0,752$; $p<0,001$) anlamlı ilişkiler tespit edilmiştir.

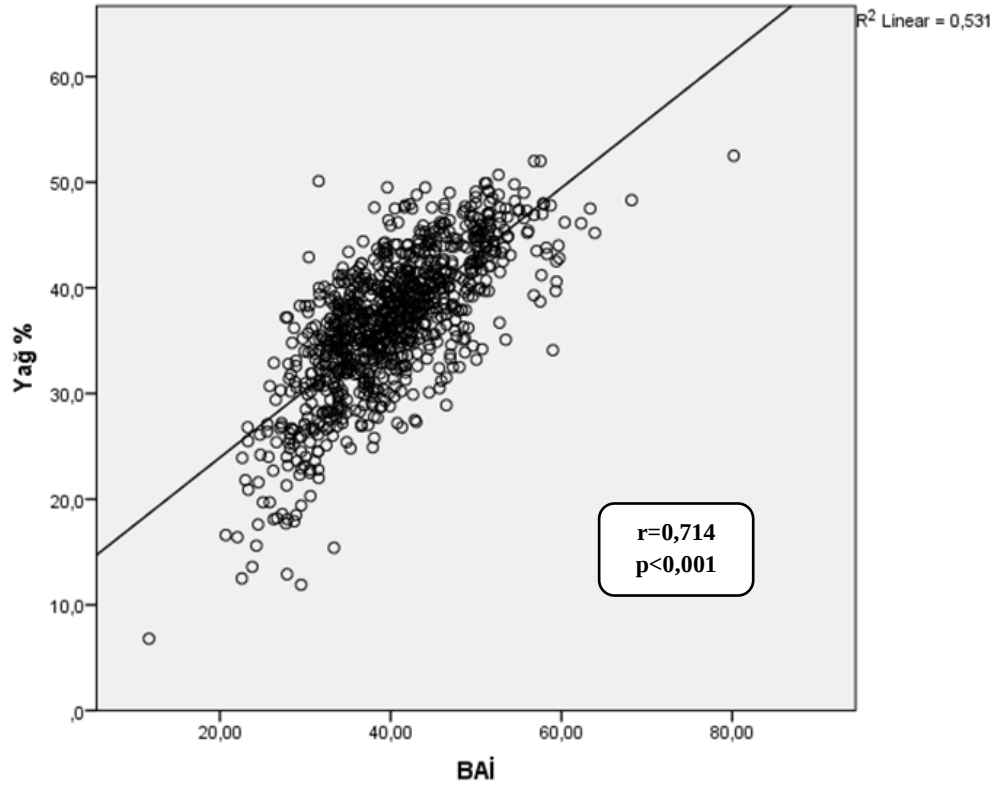
Bel boy oranı ile yaş arasında aynı yönde çok zayıf derecede ($r=0,136$; $p<0,001$), boy arasında ters yönde çok zayıf derecede ($r=-0,230$; $p<0,001$), kilo arasında aynı yönde orta derecede ($r=0,629$; $p<0,001$), kalça ölçüsü arasında aynı yönde orta derecede ($r=0,644$; $p<0,001$), bel ölçüsü arasında aynı yönde çok yüksek derecede ($r=0,917$; $p<0,001$), yağ yüzdesi arasında aynı yönde orta derecede ($r=0,580$; $p<0,001$), yağ ağırlığı arasında aynı yönde orta derecede ($r=0,580$; $p<0,001$), BMI arasında aynı yönde yüksek derecede ($r=0,806$; $p<0,001$) anlamlı ilişkiler tespit edilmiştir.

Bel/kalça oranı ile yaş arasında aynı yönde zayıf derecede ($r=0,316$; $p<0,001$), boy arasında aynı yönde çok zayıf derecede ($r=0,122$; $p<0,001$), kilo arasında aynı yönde çok zayıf derecede ($r=0,148$; $p<0,001$), kalça ölçüsü arasında ters yönde çok zayıf derecede ($r=-0,201$; $p<0,001$), bel ölçüsü arasında aynı yönde orta derecede ($r=0,545$; $p<0,001$), bel/boy oranı arasında aynı yönde orta derecede ($r=0,481$; $p<0,001$), yağ yüzdesi arasında ters yönde çok zayıf derecede ($r=-0,145$; $p<0,001$), BKİ arasında aynı yönde çok zayıf derecede ($r=0,083$; $p=0,011$) anlamlı ilişkiler tespit edilmiştir.

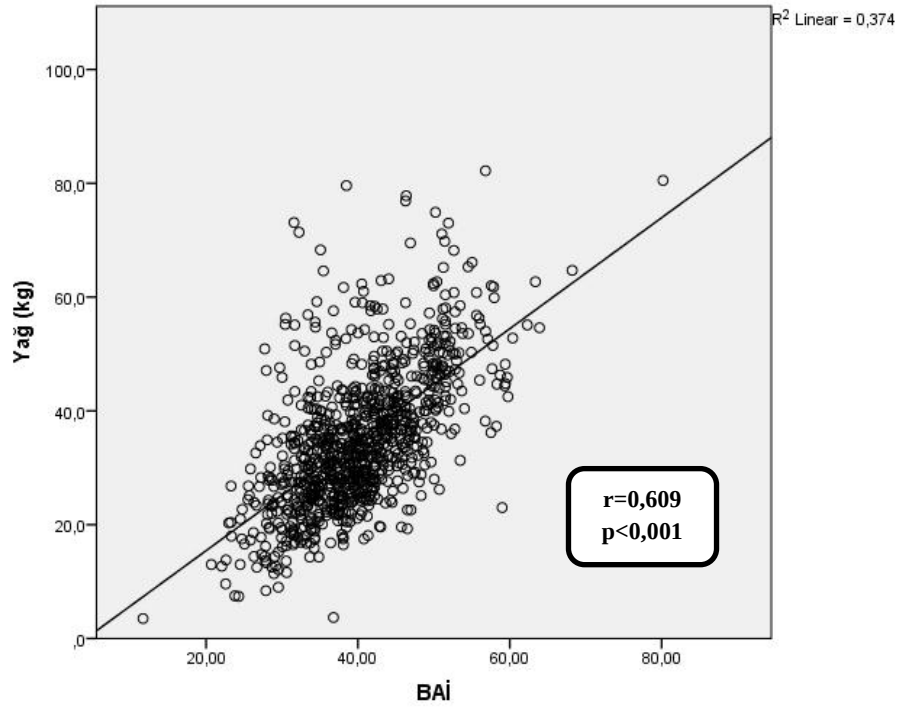
Tablo 4.5: Değişkenler arasındaki korelasyon analizi

Değişkenler	BAI		Yağ %		Bel/kalça		Bel/boy	
	r	p	r	p	r	p	r	p
BAİ	1,000	-	0,709	<0,001	-0,257	<0,001	0,650	<0,001
Yaş (yıl)	-0,046	0,161	-0,134	<0,001	0,316	<0,001	0,136	<0,001
Boy (cm)	-0,535	<0,001	-0,123	<0,001	0,122	<0,001	-0,230	<0,001
Kilo (kg)	0,414	<0,001	0,629	<0,001	0,148	<0,001	0,629	<0,001
Kalça (cm)	0,790	<0,001	0,767	<0,001	-0,201	<0,001	0,644	<0,001
Bel (cm)	0,447	<0,001	0,532	<0,001	0,545	<0,001	0,917	<0,001
Bel/kalça	-0,257	<0,001	-0,142	<0,001	1,000	-	0,481	<0,001
Bel/boy	0,650	<0,001	0,578	<0,001	0,481	<0,001	1,000	-
Yağ %	0,709	<0,001	1,000	-	-0,145	<0,001	0,580	<0,001
Yağ (kg)	0,609	<0,001	0,869	<0,001	0,011	0,729	0,674	<0,001
BKİ (kg/m ²)	0,738	<0,001	0,752	<0,001	0,083	0,011	0,806	<0,001

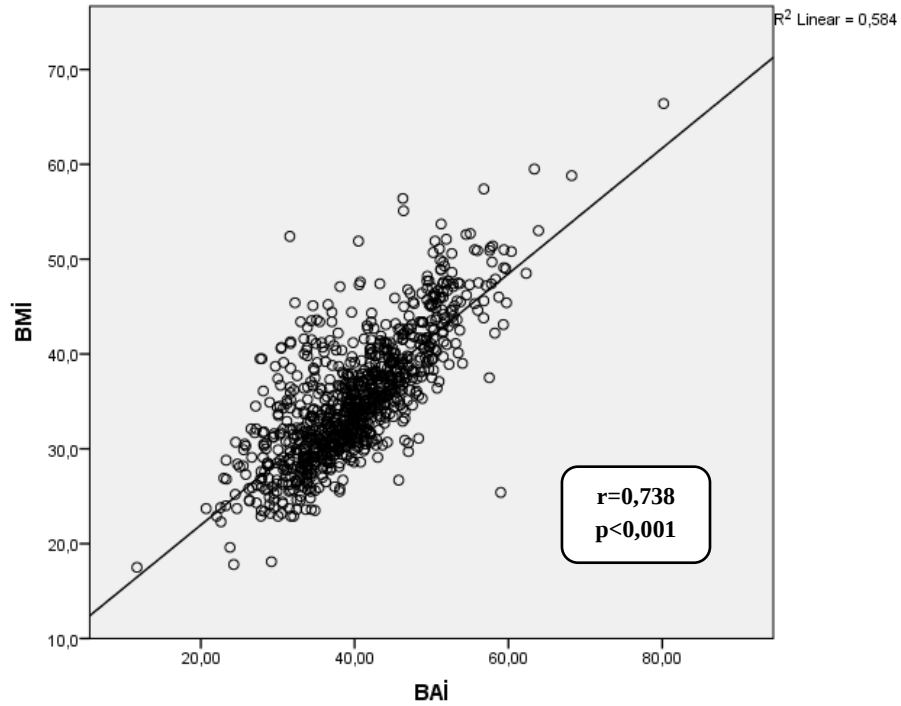
Spearman korelasyon analizi



Şekil 4.2: BAI ile yağ yüzdesi arasındaki korelasyon eğrisi



Şekil 4.3: BAI ile yağ ağırlığı arasındaki korelasyon eğrisi



Şekil 4.4. BAI ile BKİ arasındaki korelasyon eğrisi

BKİ sınıfları ile BAI, yağ yüzdesi ve yağ ağırlığı arasındaki ilişkiler incelendiğinde tüm analizler istatistiksel olarak anlamlı bulunmuştur ($p<0,001$). Farkın hangi gruplara arasında olduğu tespit etmek için yapılan ayrıntılı analizlerde şu sonuçlar elde edilmiştir; BAI, yağ yüzdesi ve yağ ağırlığı değerleri BKİ “zayıf” olanlarda BKİ “orta derecede obez” ve “morbid obez” olanlara göre; BKİ “normal” olanlarda BKİ “hafif obez”, “orta derecede obez” ve “morbid obez” olanlara göre; BKİ “fazla kilolu” olanlarda BKİ “hafif obez”, “orta derecede obez” ve “morbid obez” olanlara göre; BKİ “hafif obez” olanlarda BKİ “orta derecede obez” ve “morbid obez” olanlara göre ve BKİ “orta derecede obez” olanlarda “morbid obez” olanlara göre anlamlı olarak daha düşük bulunmuştur (Tablo 6).

Tablo 4.6: BKİ sınıfları ile BAI, yağ yüzdesi ve yağ ağırlığı arasındaki ilişki

Değişkenler	Medyan(IQR)		
	BAI	Yağ %	Yağ (kg)
Zayıf	24,28(11,7-29,18)	15,6(6,8-25,8)	7,4(3,5-12,7)
Normal	28,99(25,53-31,88)	26,1(19,4-27,9)	16(13,3-18,7)
Fazla kilolu	33,8(31,06-35,84)	31,3(27,1-34,5)	23,1(19,6-26,6)
Hafif obez	38,42(35,33-40,79)	35,5(32,7-38,3)	29,6(26,1-33,5)
Orta derece obez	42,74(39,56-45,44)	39,3(36,3-41,6)	37,6(34,5-41,5)
Morbid obez	49,41(43,42-51,98)	43,8(40,3-46,3)	50,2(44,2-55,6)
p	<0,001	<0,001	<0,001

Kruskal Wallis test, post hoc Bonferroni düzeltmesi

Hastaların yağ yüzdeleri kadınlarda %30, erkeklerde %25 değerleri kesim noktası alınarak; bel/kalça oranları erkeklerde 0,9, kadınlarda 0,85 kesim noktası baz alınarak ve bel/boy oranları her iki cinsiyette de 0,6 kesim noktası baz alınarak “düşük” ve “yüksek” olmak üzere iki gruba ayrılmıştır. Tam kesim noktasına denk gelen değerler “yüksek” olan gruba dahil edilmiştir.

Bu gruplara göre yapılan analiz sonuçlarına göre yağ yüzdesi “düşük” olan hastaların ortalama BAI değerleri 31,49 (IQR=27,87-34,68) iken yağ yüzdesi “yüksek” olan hastaların ortalama BAI değerleri 40,58 (IQR=35,85-45,71) olarak hesaplanmıştır ve aradaki fark anlamlı bulunmuştur ($p<0,001$). Yağ yüzdesi yüksek olanların BAI değerleri daha yüksektir.

Bel/kalça oranı “düşük” olan hastaların ortalama BAI değerleri $41,28\pm7,62$ iken bel kalça oranı “yüksek” olan hastaların ortalama BAI değerleri $39,63\pm7,71$ olarak hesaplanmıştır ve aradaki fark anlamlı bulunmuştur ($p<0,003$). Bel/kalça oranı düşük olanların BAI değerleri daha yüksektir.

Bel/boy oranı “düşük” olan hastaların ortalama BAI değerleri 33,89 (IQR=30,80-36,90) iken bel/boy oranı “yüksek” olan hastaların ortalama BAI değerleri 41,76 (IQR=37,10-46,50) olarak hesaplanmıştır ve aradaki fark anlamlı bulunmuştur ($p<0,001$). Bel/boy oranı yüksek olanların BAI değerleri daha yüksektir (Tablo 7).

Tablo 4.7: Yağ yüzdesi, bel/kalça oranı, bel/boy oranı gruplarına göre BAI değerleri

Değişkenler	BAI		p
	Ort±SS	Medyan(IQR)	
Yağ %			
Düşük (n=103)	31,54±5,68	31,49(27,87-34,68)	<0,001*
Yüksek (n=832)	41,17±7,26	40,58(35,85-45,71)	
Bel/kalça			
Düşük (n=274)	41,28±7,62	40,79(35,75-45,84)	0,003 ^u
Yüksek (n=661)	39,63±7,71	39,40(34,31-44,51)	
Bel/boy			
Düşük (n=214)	33,76±5,33	33,89(30,80-36,90)	<0,001*
Yüksek (n=721)	42,00±7,30	41,76(37,10-46,50)	

*Mann Whitney U test

^uIndependent samples t test

BKİ gruplarına göre hastalar ayrı ayrı ele alınarak BAI ile yağ yüzdeleri arasındaki korelasyon incelenmiştir. BKİ “zayıf” olan grupta yalnızca 3 hasta olduğu için analiz yapılamamıştır. BKİ “normal” olan gruptaki hastalarda BAI ile yağ yüzdesi arasında aynı yönde orta derecede anlamlı bir ilişki tespit edilmiştir ($r=0,509$; $p=0,003$). BKİ “fazla kilolu” olan gruptaki hastalarda BAI ile yağ yüzdesi arasında aynı yönde zayıf derecede anlamlı bir ilişki tespit edilmiştir ($r=0,437$; $p<0,001$). BKİ “hafif obez” olan gruptaki hastalarda BAI ile yağ yüzdesi arasında aynı yönde zayıf derecede anlamlı bir ilişki tespit edilmiştir ($r=0,303$; $p<0,001$). BKİ “orta derecede obez” olan gruptaki hastalarda BAI ile yağ yüzdesi arasında aynı yönde zayıf derecede anlamlı bir ilişki tespit edilmiştir ($r=0,377$; $p<0,001$). BKİ “morbid obez” olan gruptaki hastalarda BAI ile yağ yüzdesi arasında aynı yönde zayıf derecede anlamlı bir ilişki tespit edilmiştir ($r=0,472$; $p<0,001$) (Tablo 8).

Tablo 4.8: BKİ gruplarına göre ayrı ayrı BAI ile yağ yüzdesi arasındaki korelasyon analizi

Değişkenler	BAI-Yağ %	
	r	p
Zayıf (n=3)	-	-
Normal (n=32)	0,509	0,003
Fazla kilolu (n=162)	0,437	<0,001
Hafif obez (n=293)	0,289	<0,001
Orta derece obez (n=230)	0,377	<0,001
Morbid obez (n=215)	0,472	<0,001

Spearman korelasyon testi

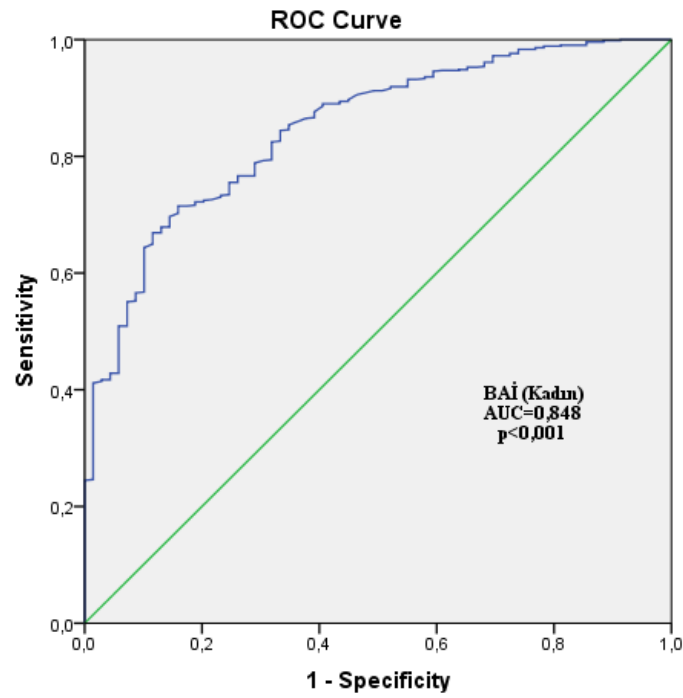
Hastalarda BAI'nin cinsiyete göre obeziteyi tahmininde ayırt edici performansının belirlenmesi amacıyla ROC analizi yapılmış ve tablo 12'de elde edilen bulgular verilmiştir.

BAI hem kadınlar için (AUC=0,848 [%95 GA: 0,805-0,891]; p<0,001; Grafik 5), hem de erkekler için (AUC=0,876 [%95 GA: 0,821-0,932]; p<0,001; Grafik 6) obeziteyi ayırt edici bir faktör olarak belirlenmiştir. BAI'nin Youden indeksi ile belirlenen optimal cut-off değeri kadınlar için >38,09 (Duyarlılık: %71,5 ve Seçicilik: %84,1), erkekler için >30,05 (Duyarlılık: %77,9 ve Seçicilik: %79,4) olarak hesaplanmıştır.

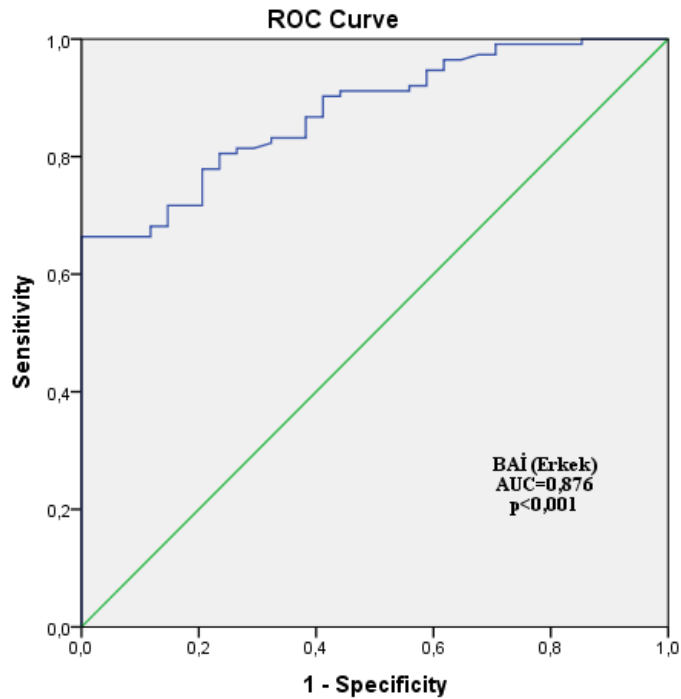
Tablo 4.9: BAI'nin cinsiyete göre obeziteyi gösteren performansı

Değişkenler	AUC (%95 GA)	p	Cut-off value	Sensitivite (%)	Spesifite (%)
BAI (kadın)	0,848(0,805-0,891)	<0,001	>38,09	71,5	84,1
BAI (erkek)	0,876(0,821-0,932)	<0,001	>30,05	77,9	79,4

AUC; area under curve, GA; güven aralığı



Şekil 4.5: Kadınlarda obezitenin belirlenmesinde BAI için ROC eğrisi



Şekil 4.6: Erkeklerde obezitenin belirlenmesinde BAI için ROC eğrisi

Erkekler ve kadınlar vücut yağ yüzdelerin göre gruplanıp BAI ve BIA ile hesaplanan yağ yüzdeleri arasındaki ilişki incelenmiştir. Kadınlarda genel olarak ve tüm yağ yüzdesi oranlarında BAI, BIA'ya göre anlamlı olarak daha

yüksek bulunmuştur. Erkeklerde genelde, vücut yağ oranı ≤ 20 ve 20-30 arasında olduğu durumda BAI,BIA'ya göre anlamlı olarak yüksek bulunmuştur ($p < 0,001$). Erkeklerde yağ oranı > 30 olduğu durumlarda BAI ve BIA ile yapılan vücut yağ yüzdesi ölçümleri istatistiksel olarak benzer bulunmuştur ($p > 0,05$).

Tablo 4.10: Erkeklerde ve kadınlarda farklı yağ yüzdelerine göre BAI değerleri ve vücut yağ yüzdeleri

Değişkenler	Kadın				Erkek			
	n	BAI	BIA yağ%	p	n	BAI	BIA yağ%	p
Genel	788	41,56±7,12	37,92±5,88	<0,001	147	32,32±5,89	30,61±7,76	<0,001
Yağ %								
≤20	5	27,45±4,00	16,42±2,31	0,003	15	25,14±4,57	16,21±3,60	<0,001
20-30	85	34,81±4,75	28,06±2,19	<0,001	56	29,68±3,59	26,20±2,78	<0,001
31-40	409	39,48±5,20	36,04±2,42	<0,001	59	34,35±4,04	35,01±2,42	0,226
≥40	289	46,74±6,60	43,87±2,79	<0,001	17	40,33±6,23	42,60±2,16	0,101

Paired samples t testi

TARTIŞMA ve SONUÇ

5.1 TARTIŞMA

Obezite; vücutta sağlık için risk oluşturacak derecede anormal yağ birikimidir. Vücuttaki yağ miktarının tespit edilmesinde bir çok yöntem bulunmaktadır. Ancak bu yöntemlere ulaşmak zor veya maliyetli olabilir. Bu yüzden kolay uygulanabilir, ucuz, ulaşılabilir ve doğruluğu yüksek yeni yöntemler arayışına girilmektedir. Bizim çalışmamızda vücut yağ oranını tespit etmek için BİA referans yöntem olarak kullanılmış olup, BAI ile karşılaştırma yapılmıştır.

Yapılan bir çalışmada BİA ile yapılan değerlendirmelerin, vücut yağ oranını belirlemede altın standart olduğu bilinen DEXA ile yapılan değerlendirmelerle iyi bir korelasyon sağladığı tespit edilmiştir (107) (108). Ayrıca BİA invaziv değildir, diğer yöntemlere göre uygulanması basit ve ucuz bir yöntemdir.

BAI, 2011 yılında Meksikalı-Amerikalı 1733 katılımcı ile yapılan BetaGene çalışmasının verilerine göre, vücut yağ yüzdesi ile kalça çevresi ve boy uzunluğunun güçlü korelasyonu kullanılarak Bergman ve arkadaşları tarafından belirlenmiş ve tanıtılmıştır. 223 Afrikalı-Amerikalı katılımcı ile yapılan TARA çalışmasıyla da doğrulanmıştır (8).

Bizim çalışmamızda BAI değeri kadınlarda 40,91, erkeklerde 31,65 olarak bulunurken; yağ yüzdesi kadınlarda 38, erkeklerde 31,3 olarak bulunmuştur. Shilpi Gupta ve arkadaşlarının yaptığı çalışmada BAI değerleri kadınlarda 39,2, erkeklerde 27,6; yağ yüzdesi kadınlarda 40,7, erkeklerde 29 bulunmuştur (109). Her iki çalışmada da BAI ve vücut yağ yüzdeleri kadınlarda anlamlı olarak daha yüksekti.

Bel/kalça oranı kadınlarda 0,88, erkeklerde 1,01 olarak hesaplanmış ve kadınlarda anlamlı olarak daha düşük bulunmuştur. Bunun nedeninin çalışmadaki erkeklerin bel çevresinin kadınlarınkinden fazla, kadınların kalça çevresinin erkeklerinkinden fazla olmasından kaynaklanmıştır.

Tüm bulgular göz önüne alındığında BAI ile BKİ, kalça çevresi ve yağ yüzdesi arasında istatistiksel olarak anlamlı bir ilişki tespit edilmiştir. İspanya'da yapılan bir çalışmada da benzer sonuçlar bulunmuştur (110). Geliebter ve arkadaşları yaptığı çalışmada ise BAI'nin BIA'dan elde edilen yağ yüzdesi ile korele olduğunu bulmuşlardır (111).

Bergman ve arkadaşları, vücut yağ yüzdesinin antropometrik ölçümlerden en çok kalça çevresi ve boy ile ilişkili olduğunu saptamıştır (8). Biz de çalışmamızda benzer sonuçlar elde ettik.

BAI ile yağ yüzdesi arasında anlamlı bir ilişki saptandı ve bu ilişki yağ yüzdesi ve BKİ arasındaki ilişkiye benzer bulundu. Yapılan bir çalışmada da yağ yüzdesi ile BAI ve BKİ arasındaki ilişki ile benzer bulunmuştur (109). Yine Barreira ve arkadaşlarının 3851 beyaz ve siyahi yetişkinlerde yaptığı çalışmada da yağ yüzdesi ile BAI ve BMİ arasındaki ilişki benzer bulunmuştur (112).

2011'de yapılan bir çalışmadakine (18) benzer şekilde BAI ile bel/boy oranı arasında iyi bir ilişki saptadık. Bunun boy uzunluğunun BAI formülünde kullanılıyor olmasından kaynaklanabileceğini düşündük. Bel/boy oranı ile BKİ ve yağ yüzdesi arasında da iyi bir ilişki saptadık. 416 gönüllü hemşire üzerinde yapılan bir çalışmada da bel/boy oranı ile BKİ arasında iyi bir ilişki saptanmıştır (113).

Çalışmamızda Kafkas katılımcılarla yapılan çalışmadakine (114) benzer olarak genel ortalamada bel/kalça oranı düşük olanların yağ yüzdesini daha yüksek saptadık. Bunun nedeni çalışmamıza dahil olan kadın katılımcı sayısının fazla olması ve kadınların kalça çevresinin bel çevresinden daha fazla olmasıdır.

Katılımcılar, BKİ alt gruplarına göre sınıflandırılıp ayrı ayrı bakıldığında, her grupta BAI ve yağ yüzdeleri arasındaki anlamlı bir ilişki tespit edilmiştir.

Hastalarda BAI'nin cinsiyete göre obeziteyi tahmininin belirlenmesi amacıyla ROC analizi yapılmış olup BAI, hem kadınlar hem de erkekler için obeziteyi ayırt edici bir faktör olarak belirlenmiştir. BAI için erkeklerde (cut off>30,05 AUC:0,876) duyarlılık %77,9 ve özgüllük %79,4; kadınlarda (AUC:0,848 cut off>38,09) duyarlılık %71,5 ve özgüllük %84,1 olarak hesaplanmıştır. Benzer bir çalışmada BAI için erkeklerde (cut off:27 AUC:0,823) duyarlılık %69, özgüllük %79; kadınlarda (cut off:32 AUC:0,877) duyarlılık %70, özgüllük %86 olarak bulunmuştur (110).

Katılımcılar yağ yüzdesine göre sınıflandırılmış ve BİA ile ölçülen yağ yüzdesi ile BAI arasındaki ilişki incelenmiştir. Kadınlarda genel olarak ve tüm yağ yüzdesi oranlarında BAI yağ yüzdesini anlamlı olarak daha yüksek ölçmüştür. Erkeklerde ise genelde ve yağ yüzdesi<30 olduğu durumda BAI, vücut yağ yüzdesini anlamlı olarak daha yüksek ölçmüştür. Yağ yüzdesi yüksek olanlarda ise BAI ile ölçülen yağ yüzdeleri, vücut yağ yüzdesi ile istatistiksel olarak benzer bulunmuştur. Kolombiya'da 903 katılımcı ile yapılan bir çalışmada da BAI'nin erkeklerde ve kadınlarda vücut yağ oranını BIA'ya göre olduğundan fazla tahmin etme eğiliminde olduğunu göstermiştir. Bu çalışmanın diğer bir bulgusu ise, BAI'nin her iki cinsiyette de, özellikle yağlanma miktarı yüksek olanlarda, vücut yağ yüzdesini olduğundan fazla tahmin etmesiydi (115). Bununla birlikte, BAI'nin daha yüksek yağlanma seviyelerinde vücut yağ yüzdesini olduğundan daha az gösterdiğine dair çalışmalar da vardır (114) (116). Avrupalı ve Amerikalı 623 katılımcı üzerinde yürütülen bir çalışmada, BAI'nin yetişkinlerde yağ yüzdesinin iyi bir göstergesi olduğunu ancak adipozitesi düşük olanlarda yağ yüzdesini olduğundan daha yüksek, yüksek yağ yüzdesi olanlarda vücut yağ yüzdesini olduğundan düşük tahmin ettiği gösterilmiştir. Bu çalışmada %20-35 vücut yağı arasında daha iyi tahminler sağladığı saptanmıştır (117).

Başka bir çalışmada tüm bireyler göz önüne alındığında, BİA ile tahmin edilen yağ yüzdesi ve BAI arasında anlamlı bir ilişki bulunmuştur. Bu ilişki vücut yağ oranı düşük olanlarda daha güçlüdür. Bununla birlikte, BAI, esas olarak daha düşük yağlanma derecelerinde olmak üzere, her iki cinsiyette de vücut yağ yüzdesini olduğundan fazla tahmin etmektedir. Vücut yağ yüzdesi %30'dan fazla olan erkeklerde ve %40'tan fazla olan

kadınlarda anlamlı bir fark bulunmamıştır. Ancak bu çalışmadaki kadınların erkeklere göre vücut yağ oranları daha yüksek olduğu için BAI'nin kadınlarda daha iyi performans gösterdiği sonucuna ulaşılmıştır (118). DEXA'yı referans yöntem olarak kullanan bir çalışmada BAI'nin erkeklerde olduğundan fazla, kadınlarda ise olduğundan daha az tahmin ettiği bulunmuştur (119).

Yapılan çalışmalardaki BAI ve yağ yüzdesi arasındaki bu tutarsızlığın nedenleri açık değildir, ancak BAI yağlanmayı boy ayarlı kalça çevresine göre ölçtüğünden, kadın ve erkeklerdeki vücut yağının dağılımındaki farklılıklar bu tutarsızlığa neden olabilmektedir. Ayrıca cinsiyetler arasındaki farkla ilgili olarak, erkekler daha uzun olma eğilimindedir ve kadınlar erkeklerden daha yüksek vücut yağ seviyelerine sahiptir (115).

Vücut kompozisyonundaki etnik farklılıklar, antropometrik ölçümler ile yağ yüzdesi arasındaki ilişkiyi değiştirebilir, bu da bir popülasyondaki araştırmadan türetilen bir denklemin diğer popülasyonlarda geçersiz olduğu anlamına gelir (115). Freedman ve arkadaşları ise cinsiyeti göre yapılmayan obezite analizlerinin dikkatle ele alınması gerektiğini söylemektedir (120).

5.2 ÇALIŞMANIN KISITLILIĞI

Çalışmamızı tek merkezde ve Obezite ve Endokrinoloji-Diyabet-Obezite Polikliniğine başvuran hastalarda yapılması ve dolayısıyla yağ oranı yüksek ve fazla kilolu katılımcı sayısının fazla olması en önemli kısıtlayıcı faktördür. Ayrıca cinsiyet dağılımında kadın hasta sayısının erkek hasta sayısından çok daha fazla olması, vücut yağını belirlemede altın standart yöntemler yerine BİA kullanılması, abdominal yağlanmanın hesaba katılmamış olması çalışmadaki diğer kısıtlayıcı faktörlerdir.

5.3 SONUÇ VE ÖNERİLER

Obezite, yaşam kalitesini bozan, bir çok sağlık sorununa neden olan ve mortalite ve morbiditeyi arttıran bir durumdur. Obezitede problemlerin asıl nedeni olan artmış yağ oranının tespit edilmesi önemlidir. BAI de bu amaçla kullanılan yöntemlerden biridir.

Bu çalışmanın sonuçları, BAI'nin, özellikle obez erkeklerde yağ yüzdesini belirlemede iyi olduğunu göstermiştir. Düşük adipozite derecesine sahip kişilerde bazı sınırlamaları olmasına rağmen, BAI'nin bu popülasyonda vücut yağ oranını tahmin etmek için yararlı bir araç olabileceğini gösterdik. Yağ oranını ölçen daha karmaşık olan diğer yöntemlere göre avantajları nedeniyle klinik pratikte uygulanması daha kolaydır. BKİ direk olarak yağ oranını belirlemede yeterli değildir ayrıca BAI'nin BKİ'ye göre en önemli avantajı, ağırlığa ihtiyaç duyulmamasıdır. Erkeklerde ve kadınlarda kesme noktalarının değiştirilmesi BAI'nin duyarlılığını ve özgüllüğünü büyük ölçüde artırır. Gelecekteki çalışmalar BAI'nin yağ yüzdesini belirlemede altın standart olarak kabul edilen DEXA gibi ölçümlerinin karşılaştırılmasını içermelidir.

Kaynaklar

1. Zehra C, Şahin S. Kadın sağlığında obezite. Journal of Human Rhythm. 2018;4(2):98-103.
2. Kayar H, Semra U. Çağımızın hastalığı obezite ve tedavisi. Mersin Üniversitesi Sağlık Bilimleri Dergisi. 2013;6(2).
3. Organization WH. Overweight and obesity. 2020.
4. Taşlı H, Sağır S. Obezitenin Belirlenmesinde Kullanılan Beden Kitle İndeksi, Bel Çevresi, Bel-Kalça Oranı Metotlarının Karşılaştırılması. Ahi Evran Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi. 2021;7(1):138-50.
5. Schlecht I, Wiggermann P, Behrens G, Fischer B, Koch M, Freese J, et al. Reproducibility and validity of ultrasound for the measurement of visceral and subcutaneous adipose tissues. Metabolism. 2014;63(12):1512-9.
6. Küçükkuş N. Çocuklarda Vücut Kompozisyonu Belirlenmesi: Biyoelektrik İmpedans Analizi. Türk Spor Bilimleri Dergisi.4(1):41-50.
7. Obezite T, Grubu HÇ. Obezite Tanı ve Tedavi Kılavuzu 2019, 8. baskı. Ankara, Türkiye Endokrinoloji ve Metabolizma Derneği. 2019.
8. Bergman RN, Stefanovski D, Buchanan TA, Sumner AE, Reynolds JC, Sebring NG, et al. A better index of body adiposity. Obesity. 2011;19(5):1083-9.
9. Tedik SE. Fazla kilo/obezitenin önlenmesinde ve sağlıklı yaşamın desteklenmesinde hemşirenin rolü. Türkiye Diyabet ve Obezite Dergisi. 2017;1(2):54-62.

10. Sal Altan S. Ebeveyn besleme tarzları ile çocukların öz yeterlilik ve sosyal kaygı düzeylerinin çocuklardaki obezite durumuna etkisi: Sağlık Bilimleri Enstitüsü; 2016.
11. Avcı M, Temizkan S. Relationship between microalbuminuria and metabolic parameters in a normotensive population with obesity. *Northwestern Medical Journal*.1(2):27-34.
12. Abbas T, Çakır B. Birinci basamakta obeziteye yaklaşım. *Ankara Medical Journal*. 2012;12(1):37-41.
13. Şahin MK, Şahin G, Yarış F. Obezitenin önlenmesinde diyetetik yaklaşımlar. *Türkiye Klinikleri Journal of Family Medicine-Special Topics*. 2014;5(6):61-7.
14. İnci MB. Erişkinlerde öz bildirime dayalı hesaplanan beden kitle indeksi verileri için düzeltme faktörleri geliştirilmesi. 2019.
15. Baltacı G, Tedavi F. Obezite ve egzersiz. *Sağlık Bakanlığı Yayınları*, Ankara. 2008;730:13-6.
16. Organization WH. Obesity: preventing and managing the global epidemic. 2000.
17. Kaner G, Pekcan G, Pamuk G, Pamuk BÖ. Biyoelektrik impedans analizine karşı deri kıvrım kalınlığı ölçümü: yetişkinlerde vücut yağının tahmini. *Beslenme ve Diyet Dergisi*. 2015;43(2):111-8.
18. Yeşil E, Köse B, Özdemir M. Is body adiposity index a better and easily applicable measure for determination of body fat? *Journal of the American College of Nutrition*. 2020;39(8):700-5.
19. Control CfD, Prevention. Prevalence of obesity and severe obesity among adults: United States, 2017–2018. *National Center for Health Statistics* <https://www.cdc.gov/nchs/products/databriefs/db360.htm>. 2020.
20. Onat A, Keleş İ, Sansoy V, Ceyhan K, Uysal Ö, Çetinkaya A, et al. Yetişkinlerimizin 10 yıllık takibinde obezite göstergeleri artışta: Beden kitle indeksi erkeklerde koroner olayların bağımsız öngördürücüsü. *Türk kardiyoloji derneği arşivi*. 2001;29(7):430-6.

21. Satman I, Yilmaz T, Sengul A, Salman S, Salman F, Uygur S, et al. Population-based study of diabetes and risk characteristics in Turkey: results of the turkish diabetes epidemiology study (TURDEP). *Diabetes care*. 2002;25(9):1551-6.
22. Dönder E, Önalın E. Obezitenin Tanımı, Epidemiyolojisi ve Klinik Değerlendirmesi. *Fırat Tıp Dergisi*. 2018;23:1-4.
23. Satman I, Omer B, Tutuncu Y, Kalaca S, Gedik S, Dinccag N, et al. Twelve-year trends in the prevalence and risk factors of diabetes and prediabetes in Turkish adults. *European journal of epidemiology*. 2013;28(2):169-80.
24. TÜİK, Türkiye Sağlık Araştırması, 2019, Erişim: <https://data.tuik.gov.tr/Bulten/Index?p=Turkiye-Saglik-Arastirmasi-2019-33661>, Erişim tarihi:15.03.2022
25. Altunkaynak BZ, Özbek E. Obezite: nedenleri ve tedavi seçenekleri. *Van Tıp Dergisi*. 2006;13(4):138-42.
26. Bray GA. Etiology and pathogenesis of obesity. *Clinical Cornerstone*. 1999;2(3):1-15.
27. Bray GA. Medical consequences of obesity. *The Journal of clinical endocrinology & metabolism*. 2004;89(6):2583-9.
28. Serter R. Obezite atlası. Ankara, Karakter Color Basımevi. 2004.
29. Çayır A, Nazlı A, Köse SK. Beslenme ve diyet kliniğine başvuranlarda obezite durumu ve etkili faktörlerin belirlenmesi. *Ankara Üniversitesi Tıp Fakültesi Mecmuası*. 2011;64(1):13-9.
30. Arslan C, Ceviz D. Ev hanımı ve çalışan kadınların obezite prevalansı ve sağlıklı yaşam biçimi davranışlarının değerlendirilmesi. *Fırat Üniversitesi Sağlık Bilimleri Dergisi*. 2007;21(5):211-20.
31. Doğan R, Sayiner F, Tanir H. Eskişehir Büyükdere Aile Sağlığı Merkezine başvuran gebelerde obezite sıklığının ve obezitenin yaşam kalitesine etkisinin incelenmesi. *TC Eskişehir Osmangazi Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü Doğum ve Kadın Sağlığı Hemşireliği, Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi, Eskişehir*. 2012.

32. Başıbüyük GÖ. Sivas İli 50 Yaş ve Üzeri Bireylerinde Obezite. Antropoloji. (26):55-72.
33. Berberoğlu Z, Hocaoglu C. Küresel Sağlık Sorunu 'Obezite': Güncel Bir Gözden Geçirme. Celal Bayar Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü Dergisi.8(3):543-52.
34. Wing RR. Changing diet and exercise behaviors in individuals at risk for weight gain. Obesity research. 1995;3(S2):277s-82s.
35. Batra R, Strecher VJ, Keller PA. Leveraging Consumer Psychology for Effective Health Communications: The Obesity Challenge: The Obesity Challenge: Routledge; 2015.
36. Baysal A, Baş M. Yetişkinlerde ağırlık yönetimi. Birinci basım Ankara: Türkiye diyetisyenler yayını, Ekspres baskı A Ş. 2008.
37. Kokino S, Özdemir F, Zateri C. Obezite ve fiziksel tıp yöntemleri. Balkan Medical Journal. 2006;2006(1):47-54.
38. Jéquier E. Pathways to obesity. International Journal of Obesity. 2002;26(2):S12-S7.
39. Mozaffarian D, Hao T, Rimm EB, Willett WC, Hu FB. Changes in diet and lifestyle and long-term weight gain in women and men. New England journal of medicine. 2011;364(25):2392-404.
40. Baysal A. Şişman Kişilerin Beslenmesi, Genel Beslenme Bilgisi. Ankara: Hatipoğlu Yayınevi. 1988.
41. Robinson TN. Television viewing and childhood obesity. Pediatric Clinics of North America. 2001;48(4):1017-25.
42. Maher CA, Mire E, Harrington DM, Staiano AE, Katzmarzyk PT. The independent and combined associations of physical activity and sedentary behavior with obesity in adults: NHANES 2003-06. Obesity. 2013;21(12):E730-E7.
43. Köksal O. Gıda ve beslenme: Erciyes Üniversitesi Yayınları; 2001.
44. Frawley TF. Obesity and the endocrine system. The Psychiatric Clinics of North America. 1984;7(2):299-306.

45. Tiryakioğlu O, Ugurlu S, Yalin S, Yirmibescik S, Caglar E, Yetkin DO, et al. Screening for Cushing's syndrome in obese patients. Clinics. 2010;65(1):9-13.
46. Şarbat G, Obesite DM, İçinde AE. Ben Hasta Değilim. Nobel Tıp Kitapevleri. 1999:441-50.
47. Üzmez B. Multidisipliner yaklaşımla davranış değişikliği tedavisi uygulanan şişman bireylerdeki yaşam tarzı değişikliklerinin incelenmesi. Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi, Hacettepe Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü, Ankara. 2007.
48. Semerci CN. Obesity and genetics. Gülhane Tıp Dergisi. 2004;49(4):353.
49. Bouchard C. The genetics of human obesity: recent progress. Bulletin et mémoires de l'Académie Royale de Médecine de Belgique. 2001;156(10-12):455-62; discussion 63.
50. Ayrancı İ, Çatlı G, Filibeli BE, Yiğit E, Özyılmaz B, Manyas H, et al. Monogenik obezite ön tanısı ile incelenen hastaların klinik, laboratuvar ve genetik sonuçlarının değerlendirilmesi. Güncel Pediatri. 2021;19(1):52-9.
51. Pennington AW. A reorientation on obesity. New England Journal of Medicine. 1953;248(23):959-64.
52. Kılınç F, Gözel N. Obezite ve Genetik.
53. Chung WK, Leibel RL. Molecular physiology of syndromic obesities in humans. Trends in Endocrinology & Metabolism. 2005;16(6):267-72.
54. Bağrıaçık N, Görpe U, Yiğit H, Karaoğlu N, Oğuz A, Yumuk V, et al. Diyabet ve obezite eğitim kursu notları. Türk Diyabet Cemiyeti Türkiye Obezite Araştırma Derneği Türk Diyabet ve Obezite Vakfı. 2003:117-77.
55. Eren İ, Erdi Ö. Obez hastalarda psikiyatrik bozuklukların sıklığı. Klinik Psikiyatri. 2003;6(3):152-7.
56. Yücel N. Kilolu ve obez kadınlarda obezite ve benlik saygısı ilişkisinin değerlendirilmesi: Marmara Üniversitesi (Turkey); 2008.

57. Marks DF. Homeostatic theory of obesity. Health psychology open. 2015;2(1):2055102915590692.
58. Schechter D, Gorman H. Infant development, American Handbook of Psychiatry: Ed. S. Arieti, 1985: 269-270; 1974.
59. Yıldız Ü. Üniversite öğrencilerinde obezite oluşumunda internet bağımlılığının etkisinin saptanması. 2014.
60. Tezcan B. Obez bireylerde benlik saygısı, beden algısı ve travmatik geçmiş yaşantılar. Uzmanlık Tezi, TC Sağlık Bakanlığı Bakırköy Prof Dr Mazhar Osman Ruh Sağlığı ve Sinir Hastalıkları Eğitim ve Araştırma Hastanesi, İstanbul. 2009.
61. Sims EA. Storage and expenditure of energy in obesity and their implications for management. Medical Clinics of North America. 1989;73(1):97-110.
62. Araç E. Obez Hastalarda Tütün Ürünleri Kullanım Sıklığı ve Doğru Sanılan Yanlış Algı: Sigarayı Bırakmak Kilo Aldırır! Addicta: The Turkish Journal on Addictions. 2019;6(4):328-34.
63. Bray GA. The battle of the bulge: a history of obesity research: Dorrance Publishing Company; 2007.
64. Peeters A, Barendregt JJ, Willekens F, Mackenbach JP, Mamun AA, Bonneux L, et al. Obesity in adulthood and its consequences for life expectancy: a life-table analysis. Annals of internal medicine. 2003;138(1):24-32.
65. Ergün A. Yağ hücresinden salgılanan maddeler, rezistin ve insülin direnci. Ankara Üniversitesi Tıp Fakültesi Mecmuası. 2003;56:25-30.
66. Park Y-W, Zhu S, Palaniappan L, Heshka S, Carnethon MR, Heymsfield SB. The metabolic syndrome: prevalence and associated risk factor findings in the US population from the Third National Health and Nutrition Examination Survey, 1988-1994. Archives of internal medicine. 2003;163(4):427-36.
67. Hruby A, Hu FB. The epidemiology of obesity: a big picture. Pharmacoeconomics. 2015;33(7):673-89.

68. Felber J, Golay A. Pathways from obesity to diabetes. *International journal of obesity*. 2002;26(2):S39-S45.
69. Verma S, Hussain ME. Obesity and diabetes: an update. *Diabetes & Metabolic Syndrome: Clinical Research & Reviews*. 2017;11(1):73-9.
70. Gerberich SG, Church TR, McGovern PM, Hansen H, Nachreiner NM, Geisser MS, et al. An epidemiological study of the magnitude and consequences of work related violence: the Minnesota Nurses' Study. *Occupational and environmental medicine*. 2004;61(6):495-503.
71. Chan JM, Rimm EB, Colditz GA, Stampfer MJ, Willett WC. Obesity, fat distribution, and weight gain as risk factors for clinical diabetes in men. *Diabetes care*. 1994;17(9):961-9.
72. Melanson KJ, McINNIS KJ, Rippe JM, Blackburn G, Wilson PF. Obesity and cardiovascular disease risk: research update. *Cardiology in review*. 2001;9(4):202-7.
73. Huang Z, Willett WC, Manson JE, Rosner B, Stampfer MJ, Speizer FE, et al. Body weight, weight change, and risk for hypertension in women. *Annals of internal medicine*. 1998;128(2):81-8.
74. Poirier P, Giles TD, Bray GA, Hong Y, Stern JS, Pi-Sunyer FX, et al. Obesity and cardiovascular disease: pathophysiology, evaluation, and effect of weight loss: an update of the 1997 American Heart Association Scientific Statement on Obesity and Heart Disease from the Obesity Committee of the Council on Nutrition, Physical Activity, and Metabolism. *Circulation*. 2006;113(6):898-918.
75. Nguyen NT, Magno CP, Lane KT, Hinojosa MW, Lane JS. Association of hypertension, diabetes, dyslipidemia, and metabolic syndrome with obesity: findings from the National Health and Nutrition Examination Survey, 1999 to 2004. *Journal of the American College of Surgeons*. 2008;207(6):928-34.
76. Pi-Sunyer X. The medical risks of obesity. *Postgraduate medicine*. 2009;121(6):21-33.

77. Klein S, Burke L, Bray G, Blair S, Allison D, Pi-Sunyer X, et al. American Heart Association Council on Nutrition Physical Activity and Metabolism. Clinical implications of obesity with specific focus on cardiovascular disease. A statement for professionals from the American Heart Association Council on Nutrition, Physical Activity, and Metabolism: endorsed by the American College of Cardiology Foundation. *Circulation*. 2004;110(18):2952-67.
78. Maitra S, Rowland Payne C. The obesity syndrome and acanthosis nigricans. Acanthosis nigricans is a common cosmetic problem providing epidemiological clues to the obesity syndrome, the insulin-resistance syndrome, the thrifty metabolism, dyslipidaemia, hypertension and diabetes mellitus type II. *Journal of cosmetic dermatology*. 2004;3(4):202-10.
79. Perreault L, Laferrère B. Overweight and obesity in adults: Health consequences. Waltham: UpToDate. 2018.
80. Burgerhart JS, van de Meeberg PC, Siersema PD, Smout AJ. Nocturnal and daytime esophageal acid exposure in normal-weight, overweight, and obese patients with reflux symptoms. *European Journal of Gastroenterology & Hepatology*. 2014;26(1):6-10.
81. Mafort TT, Rufino R, Costa CH, Lopes AJ. Obesity: systemic and pulmonary complications, biochemical abnormalities, and impairment of lung function. *Multidisciplinary respiratory medicine*. 2016;11(1):1-11.
82. Pasquali R, Patton L, Gambineri A. Obesity and infertility. *Current Opinion in Endocrinology, Diabetes and Obesity*. 2007;14(6):482-7.
83. Apay SE, Pasinlioğlu T. Obezite ve Gebelik. *TAF Preventive Medicine Bulletin*. 2009;8(4).
84. Güven SC, Özdemir O, Dinçer F. Osteoartrit ve Obezite İlişkisi. *Journal of Physical Medicine & Rehabilitation Sciences/Fiziksel Tıp ve Rehabilitasyon Bilimleri Dergisi*. 2016;19(1).

85. Dixon JB, Dixon ME, O'Brien PE. Depression in association with severe obesity: changes with weight loss. Archives of internal medicine. 2003;163(17):2058-65.
86. Falagas ME, Kompoti M. Obesity and infection. The Lancet infectious diseases. 2006;6(7):438-46.
87. Renehan AG, Tyson M, Egger M, Heller RF, Zwahlen M. Body-mass index and incidence of cancer: a systematic review and meta-analysis of prospective observational studies. The lancet. 2008;371(9612):569-78.
88. Madden A, Smith S. Body composition and morphological assessment of nutritional status in adults: a review of anthropometric variables. Journal of human nutrition and dietetics. 2016;29(1):7-25.
89. Houtkooper LB, Lohman TG, Going SB, Howell WH. Why bioelectrical impedance analysis should be used for estimating adiposity. The American journal of clinical nutrition. 1996;64(3):436S-48S.
90. Wang J, Thornton JC, Bari S, Williamson B, Gallagher D, Heymsfield SB, et al. Comparisons of waist circumferences measured at 4 sites. The American journal of clinical nutrition. 2003;77(2):379-84.
91. Gülcan E, Özkan A. Obezite. Journal of Science and Technology of Dumlupınar University. 2006(010):185-94.
92. Hasipek S, Sürücüoğlu S. Şişmanlık nedenleri ve yarattığı sağlık sorunları. Ankara Üniversitesi Ziraat Fakültesi Yayınları. 1988;1057:1-37.
93. Şişmanlık PG, Yöntemleri S. Şişmanlık, Çeşitli Hastalıklarla Etkileşimi ve Diyet Tedavisinin de Bilimsel Uygulamalar. Derleyen: Perihan Arslan, Hizmet İçi Eğitim Semineri, Ankara. 1992.
94. Lukaski HC. Methods for the assessment of human body composition: traditional and new. The American journal of clinical nutrition. 1987;46(4):537-56.

95. Mialich MS, Sicchieri JF, Junior AJ. Analysis of body composition: a critical review of the use of bioelectrical impedance analysis. *Int J Clin Nutr.* 2014;2(1):1-10.
96. Kyle UG, Bosaeus I, De Lorenzo AD, Deurenberg P, Elia M, Gómez JM, et al. Bioelectrical impedance analysis—part II: utilization in clinical practice. *Clinical nutrition.* 2004;23(6):1430-53.
97. Kushner RF, Gudivaka R, Schoeller DA. Clinical characteristics influencing bioelectrical impedance analysis measurements. *The American journal of clinical nutrition.* 1996;64(3):423S-7S.
98. Pietrobelli A, Rubiano F, St-Onge M, Heymsfield S. New bioimpedance analysis system: improved phenotyping with whole-body analysis. *European journal of clinical nutrition.* 2004;58(11):1479-84.
99. LaForgia J, Dollman J, Dale MJ, Withers RT, Hill AM. Validation of DXA body composition estimates in obese men and women. *Obesity.* 2009;17(4):821-6.
100. Kushner RF, Bessesen DH. *Treatment of the obese patient*: Springer; 2007.
101. Mattsson S, Thomas BJ. Development of methods for body composition studies. *Physics in Medicine & Biology.* 2006;51(13):R203.
102. Erselcan T. Vücut Bileşen Analizi ve Klinik Uygulamalar. *Turkish Journal of Nuclear Medicine.* 2001;10(3):149-57.
103. Machann J, Thamer C, Stefan N, Schwenzer NF, Kantartzis K, Häring H-U, et al. Follow-up whole-body assessment of adipose tissue compartments during a lifestyle intervention in a large cohort at increased risk for type 2 diabetes. *Radiology.* 2010;257(2):353-63.
104. Bray GA, Jablonski KA, Fujimoto WY, Barrett-Connor E, Haffner S, Hanson RL, et al. Relation of central adiposity and body mass index to the development of diabetes in the Diabetes Prevention Program. *The American journal of clinical nutrition.* 2008;87(5):1212-8.

105. Armellini F, Zamboni M, Rigo L, Todesco T, Bosello O, Bergamo-Andreis IA, et al. The contribution of sonography to the measurement of intra-abdominal fat. *Journal of Clinical Ultrasound*. 1990;18(7):563-7.
106. Tornaghi G, Raiteri R, Pozzato C, Rispoli A, Bramani M, Cipolat M, et al. Anthropometric or ultrasonic measurements in assessment of visceral fat? A comparative study. *International Journal of Obesity and Related Metabolic Disorders: Journal of the International Association for the Study of Obesity*. 1994;18(11):771-5.
107. Savastano S, Belfiore A, Di Somma C, Mauriello C, Rossi A, Pizza G, et al. Validity of bioelectrical impedance analysis to estimate body composition changes after bariatric surgery in premenopausal morbidly women. *Obesity surgery*. 2010;20(3):332-9.
108. Anderson LJ, Erceg DN, Schroeder ET. Utility of multifrequency bioelectrical impedance compared with dual-energy x-ray absorptiometry for assessment of total and regional body composition varies between men and women. *Nutrition Research*. 2012;32(7):479-85.
109. Gupta S, Kapoor S. Body adiposity index: its relevance and validity in assessing body fatness of adults. *International Scholarly Research Notices*. 2014;2014.
110. López AA, Cespedes ML, Vicente T, Tomas M, Bennasar-Veny M, Tauler P, et al. Body adiposity index utilization in a Spanish Mediterranean population: comparison with the body mass index. *PloS one*. 2012;7(4):e35281.
111. Geliebter A, Atalayer D, Flancbaum L, Gibson CD. Comparison of body adiposity index (BAI) and BMI with estimations of% body fat in clinically severe obese women. *Obesity*. 2013;21(3):493-8.
112. Barreira TV, Harrington DM, Staiano AE, Heymsfield SB, Katzmarzyk PT. Body adiposity index, body mass index, and body fat in white and black adults. *Jama*. 2011;306(8):828-30.

113. Gezer C. Hemşirelik bölümü öğrencilerinde bel/boy oranı ve tip 2 diyabet riski ilişkisinin değerlendirilmesi. *Food and health*. 2017;3(4):141-9.
114. Vinknes KJ, Elshorbagy AK, Drevon CA, Gjesdal CG, Tell GS, Nygård O, et al. Evaluation of the body adiposity index in a Caucasian population: the Hordaland health study. *American journal of epidemiology*. 2013;177(6):586-92.
115. Ramírez-Vélez R, Correa-Bautista JE, González-Ruiz K, Vivas A, Triana-Reina HR, Martínez-Torres J, et al. Body adiposity index performance in estimating body fat percentage in Colombian college students: Findings from the FUPRECOL—adults study. *Nutrients*. 2017;9(1):40.
116. Lemacks JL, Liu P-Y, Shin H, Ralston PA, Ilich JZ. Validation of body adiposity index as a measure of obesity in overweight and obese postmenopausal white women and its comparison with body mass index. *Menopause*. 2012;19(11):1277-9.
117. Johnson W, Chumlea WC, Czerwinski SA, Demerath EW. Concordance of the recently published body adiposity index with measured body fat percent in European-American adults. *Obesity*. 2012;20(4):900-3.
118. Kuhn PC, Vieira Filho JPB, Franco L, Dal Fabbro A, Franco LJ, Moises RS. Evaluation of body adiposity index (BAI) to estimate percent body fat in an indigenous population. *Clinical nutrition*. 2014;33(2):287-90.
119. Segheto W, Coelho FA, Cristina Guimarães da Silva D, Hallal PC, Marins JCB, Ribeiro AQ, et al. Validity of body adiposity index in predicting body fat in Brazilians adults. *American journal of human biology*. 2017;29(1):e22901.
120. Freedman DS, Thornton JC, Pi-Sunyer FX, Heymsfield SB, Wang J, Pierson Jr RN, et al. The body adiposity index (hip circumference÷height^{1.5}) is not a more accurate measure of adiposity than is BMI, waist circumference, or hip circumference. *Obesity*. 2012;20(12):2438-44.

EK A. Etik Kurul Onay Formu

S.B. İSTANBUL MEDENİYET ÜNİVERSİTESİ GÖZTEPE EĞİTİM VE ARAŞTIRMA HASTANESİ
KLİNİK ARAŞTIRMALARI ETİK KURULU (2013-KAEK-64)
KARAR FORMU

SAYI:

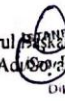
Tarih: 12.01.2022

KONU: Etik Kurulu Kararı

ARAŞTIRMANIN AÇIK ADI	Vücut yağ oranının tahmin edilmesinde vücut yağ indeksi(body adiposity index (BAI))'nin geçerliliği
VARSA ARAŞTIRMANIN PROTOKOL KODU	

ETİK KURUL BİLGİLERİ	ETİK KURULUN ADI	S.B. İstanbul Medeniyet Üniversitesi Göztepe Eğitim ve Araştırma Hastanesi Klinik Araştırmalar Etik Kurulu
	AÇIK ADRESİ:	Doktor Erkin Cad. İstanbul Medeniyet Üniversitesi Göztepe Eğitim ve Araştırma Hastanesi
	TELEFON	216 570 91 50
	FAKS	216 555 55 26
	E-POSTA	etik@sbgoztepehastanesi.gov.tr

BAŞVURU BİLGİLERİ	KOORDİNATÖR/SORUMLU ARAŞTIRMACI UNVANI/ADI/SOYADI	Doç. Dr. Hacer Hicran Mutlu- Dr. Semanur Gül Öztürk			
	KOORDİNATÖR/SORUMLU ARAŞTIRMACININ UZMANLIK ALANI	Aile Hekimliği			
	KOORDİNATÖR/SORUMLU ARAŞTIRMACININ BULUNDUĞU MERKEZ	İstanbul Medeniyet Üniversitesi Göztepe Eğitim ve Araştırma Hastanesi			
	VARSA İDARİ SORUMLU UNVANI/ADI/SOYADI				
	DESTEKLEYİCİ				
	PROJE YÜRÜTÜCÜSÜ UNVANI/ADI/SOYADI (TÜBİTAK vb. gibi kaynaklardan destek alanlar için)				
	DESTEKLEYİCİNİN YASAL TEMSİLCİSİ				
	ARAŞTIRMANIN FAZİ VE TÜRÜ	FAZ 1	☐		
		FAZ 2	☐		
		FAZ 3	☐		
FAZ 4		☐			
Gözlemsel ilaç çalışması		☐			
Tıbbi cihaz klinik araştırması		☐			
In vitro tıbbi tanı cihazları ile yapılan performans değerlendirme çalışmaları		☐			
İlaç dışı klinik araştırma	☒				
Retrospektif	☐				
ARAŞTIRMAYA KATILAN MERKEZLER	TEK MERKEZ ☒	ÇOK MERKEZLİ ☐	ULUSAL ☐	ULUSLARARASI ☐	
DEĞERLENDİRİLEN BELGELER	Belge Adı	Tarihi	Versiyon Numarası	Dili	
	ARAŞTIRMA PROTOKOLÜ			Türkçe ☐ İngilizce ☐ Diğer ☐	
	BİLGİLENDİRİLMİŞ GÖNÜLLÜ OLUR FORMU			Türkçe ☐ İngilizce ☐ Diğer ☐	
	OLGU RAPOR FORMU			Türkçe ☐ İngilizce ☐ Diğer ☐	
DEĞERLENDİRİLEN DİĞER BELGELER	Belge Adı			Açıklama	
	SİGORTA	☐			
	ARAŞTIRMA BÜTÇESİ	☐			
	BIYOEĞİLİM MATERYEL TRANSFER FORMU	☐			
	İLAN	☐			
	YILLIK BİLDİRİM	☐			
	SONUÇ RAPORU	☐			
	GÜVENLİLİK BİLDİRİMLERİ	☐			
	DİĞER:	☐			
	KARAR BİLGİLERİ	Karar No: 2021/6721	Tarih: 12.01.2022		
Yukarıda bilgileri verilen başvuru dosyası ile ilgili belgeler araştırmanın/çalışmanın gerekeceği, amaç, yaklaşım ve yöntemleri dikkate alınarak incelenmiş ve uygun bulunmuş olup araştırmanın/çalışmanın dosyasında belirtilen merkezlerde gerçekleştirilmesinde etik ve bilimsel sakınca bulunmadığına toplantıda katılan etik kurul üyesi tam sayısının salt çoğunluğu ile karar verilmiştir. İlaç ve Biyolojik Ürünlerin Klinik Araştırmaları Hakkında Yönetmelik kapsamında yer alan araştırmalar/çalışmalar için Türkiye İlaç ve Tıbbi Cihaz Kurumu'ndan izin alınması gerekmektedir.					

Etik Kurulu Başkanı
Unvanı/Adı: Doç. Dr. Şakir Sadık ÖNER
İmza: 
Dip. Tes. No: 2001/025

S.B. İSTANBUL MEDENİYET ÜNİVERSİTESİ GÖZTEPE EĞİTİM VE ARAŞTIRMA HASTANESİ
KLİNİK ARAŞTIRMALARI ETİK KURULU (2013-KAEK-64)
KARAR FORMU

SAYI:

KONU: Etik Kurulu Kararı

Tarih: 12.01.2022

ARAŞTIRMANIN AÇIK ADI	Vücut yağ oranının tahmin edilmesinde vücut yağ indeksi(body adiposity index (BAI))'nin geçerliliği
VARSA ARAŞTIRMANIN PROTOKOL KODU	

KLİNİK ARAŞTIRMALAR ETİK KURULU	
ETİK KURULUN ÇALIŞMA ESASI	İlaç ve Biyolojik Ürünlerin Klinik Araştırmaları Hakkında Yönetmelik, İyi Klinik Uygulamaları Kılavuzu
Başkanın Unvanı / Adı / Soyadı:	

Unvanı/Adı/Soyadı	Uzmanlık Alanı	Kurumu	Cinsiyet		Araştırma ile ilişki		Katılım *	
Doç. Dr. Şükrü Sadık ÖNER	Tıbbi Farmakoloji	S.B. İstanbul Medeniyet Üniversitesi Göztepe Eğitim ve Araştırma Hastanesi	E ☒	K ☐	E ☐	H ☒	E ☒	H ☐
Prof. Dr. Aytekin OĞUZ	İç Hastalıkları Anabilim Dalı	S.B. İstanbul Medeniyet Üniversitesi Göztepe Eğitim ve Araştırma Hastanesi	E ☒	K ☐	E ☐	H ☒	E ☒	H ☐
Prof. Dr. Işıl MARAL	Halk Sağlığı Anabilim Dalı	S.B. İstanbul Medeniyet Üniversitesi Göztepe Eğitim ve Araştırma Hastanesi	E ☐	K ☒	E ☐	H ☐	E ☐	H ☒
Prof. Dr. Asif Yıldırım	Üroloji	S.B. İstanbul Medeniyet Üniversitesi Göztepe Eğitim ve Araştırma Hastanesi	E ☒	K ☐	E ☐	H ☒	E ☒	H ☐
Prof. Dr. Süleyman Daşdağ	Biyofizik	S.B. İstanbul Medeniyet Üniversitesi Göztepe Eğitim ve Araştırma Hastanesi	E ☒	K ☐	E ☐	H ☐	E ☒	H ☐
Prof. Dr. Derya Büyükkayhan	Çocuk Sağlığı ve Hastalıkları Anabilim Dalı	T.C. Sağlık Bakanlığı Zeynep Kamil Kadın ve Çocuk Hastalıkları Eğitim ve Araştırma Hastanesi	E ☐	K ☒	E ☐	H ☒	E ☒	H ☐
Doç. Dr. Asiye KANBAY	Göğüs Hastalıkları Anabilim Dalı	S.B. İstanbul Medeniyet Üniversitesi Göztepe Eğitim ve Araştırma Hastanesi	E ☐	K ☒	E ☐	H ☒	E ☐	H ☒
Doç. Dr. Sıdika Şeyma ÖZKANLI	Tıbbi Patoloji	S.B. İstanbul Medeniyet Üniversitesi Göztepe Eğitim ve Araştırma Hastanesi	E ☐	K ☒	E ☐	H ☒	E ☒	H ☐
Doç. Dr. Hacer Hicran Mutlu	Aile Hekimliği	S.B. İstanbul Medeniyet Üniversitesi Göztepe Eğitim ve Araştırma Hastanesi	E ☐	K ☒	E ☒	H ☐	E ☐	H ☒
Uzm. Dr. Ergül Demirçivi Bör	Kadın Hastalıkları ve Doğum	S.B. İstanbul Medeniyet Üniversitesi Göztepe Eğitim ve Araştırma Hastanesi	E ☐	K ☒	E ☐	H ☒	E ☒	H ☐
Avukat Mahmut ÇELİK	Avukat	Çelik Hukuk Bürosu	E ☒	K ☐	E ☐	H ☐	E ☐	H ☒
Saliha Şahin	İşçi		E ☐	K ☒	E ☐	H ☐	E ☒	H ☐

*:Toplantıda Bulunma

Karar: ☒ Onaylandı ☐ Reddedildi