



T.C.
SAKARYA ÜNİVERSİTESİ
TIP FAKÜLTESİ
ÇOCUK SAĞLIĞI VE HASTALIKLARI ANABİLİM DALI

**OBEZ ÇOCUKLARDA SOLUNUM FONKSİYON TESTLERİ VE
EFOR KAPASİTESİNİN DEĞERLENDİRİLMESİ**

UZMANLIK TEZİ

Dr.Gülin TABANLI

MAYIS-2017

T.C.
SAKARYA ÜNİVERSİTESİ
TIP FAKÜLTESİ
ÇOCUK SAĞLIĞI VE HASTALIKLARI ANABİLİM DALI

OBEZ ÇOCUKLARDA SOLUNUM FONKSİYON TESTLERİ VE
EFOR KAPASİTESİNİN DEĞERLENDİRİLMESİ

UZMANLIK TEZİ

Dr.Gülin TABANLI

Danışman Öğretim Üyesi
Prof. Dr. Şükriye Pınar İşgüven

Yardımcı Danışman Öğretim Üyeleri

Prof. Dr. Öner Özdemir
Prof. Dr. Mustafa Kösecik

MAYIS-2017

BEYAN

Bu çalışma T.C. Sakarya Üniversitesi Klinik Araştırmalar Etik Kurulu'ndan 17/08/2016-9 tarihinde onay olarak hazırlanmıştır. Bu tezin kendi çalışmam olduğunu, planlanmasından yazımına kadar hiçbir aşamasında etik dışı davranışımın olmadığını, tezdeki bütün bilgileri akademik ve etik kurallar içinde elde ettiğimi, tez çalışmasıyla elde edilmeyen bütün bilgi ve yorumlara kaynak gösterdiğimi ve bu kaynakları kaynaklar listesine aldığımı, tez çalışması ve yazımı sırasında patent ve telif haklarını ihlal edici bir davranışımın olmadığını beyan ederim.

İmza

Tarih:
Gülin TABANLI
Adı-Soyadı

TEŞEKKÜR

Sakarya Üniversitesi Tıp Fakültesi Çocuk Sağlığı ve Hastalıklarında uzmanlık eğitim sürem içinde bilgi, fikir ve tecrübelerinden faydalandığım başta tez hocalarım sayın Prof. Dr. Pınar İşgüven, Prof. Dr. Öner Özdemir ve Prof. Dr. Mustafa Kösecik olmak üzere kliniğimizin saygıdeğer hocalarına, karamsarlığa düştüğüm her anımda bana destek olan her daim yanımda hissettiğim bana uzmandan çok abla olan Uzm. Dr. Pınar Dervişoğlu'na, her daim tecrübelerinden faydalandığım bütün uzman abilerime ve ablalarım, asistan arkadaşlarıma, kliniğimizin hemşire, sekreter ve personeline teşekkürlerimi sunarım.

Hayatım boyunca her anımda yanımda olduğunu hissettiren sevgili anneme, babama, kardeşime, hayatımdaki güzelliklere vesile olan her daim desteğini yanımda hissettiğim eşime, aileme ve dostlarıma teşekkür ederim.

Saygılarımla

Dr. Gülin TABANLI

İÇİNDEKİLER

BEYAN.....	i
TEŞEKKÜR.....	ii
KISALTMALAR.....	vii
TABLOLAR.....	viii
ŞEKİLLER.....	ix
1.GİRİŞ ve AMAÇ.....	1
2.GENEL BİLGİLER.....	2
2.1. OBEZİTENİN TANIMI.....	2
2.2.EPIDEMİYOLOJİ:.....	2
2.3. OBEZİTENİN ÖLÇÜM YÖNTEMLERİ:.....	5
2.3.1. Vücut Kitle İndeksi: (Quatalet İndeksi).....	5
2.3.2. Boya göre ağırlık yüzdesi (Rölatif ağırlık).....	7
2.3.3. Deri Altı Yağ Kalınlığı Ölçümleri.....	8
2.3.4. Bel çevresi ölçümü ve Bel/Kalça oranı.....	8
2.3.5. Bioelektrik Direnç Ölçüm Yöntemi (BIA Yöntemi).....	9
2.3.6.Dual Enerji X-Ray Absorbsiometre (DEXA).....	9
2.3.7.Ultrasonografi (USG).....	9
2.3.8.Bilgisayarlı Tomografi (BT).....	9
2.3.9.Manyetik Rezonans Görüntüleme (MRG).....	9
2.4. OBEZİTENİN SINIFLANDIRILMASI:.....	10
2.4.1 Başlama Yaşına Göre:.....	10
2.4.2 Yağ dokusunun dağılımına göre.....	10
2.4.3. Etiyolojiye göre.....	11
2.5. OBEZİTENİN ETYOPATOGENEZİ.....	11
2.5.1. Yaş.....	11
2.5.2. Cinsiyet.....	12
2.5.3. Beslenme alışkanlıkları.....	12
2.5.4. Fiziksel Aktivite.....	13
2.5.5. Genetik Faktörler.....	13
2.5.6. Sosyoekonomik Düzey.....	13
2.5.7. Psikolojik Faktörler.....	14
2.5.8.İlaçlar.....	14

2.5.9.Hormonlar	14
2.6. OBEZİTENİN KOMPLİKASYONLARI	14
2.6.1.Kardiyovasküler Sistem.....	16
2.6.2.Endokrin Sistemi	17
2.6.3. Gastrointestinal Sistem.....	20
2.6.4 Kas İskelet Sistemi	20
2.6.5. Nörolojik Sistem.....	20
2.6.6. Üriner Sistem.....	20
2.6.7. Dermatoloji.....	20
2.6.8. Psikiyatrik.....	20
2.6.9. Kanser.....	20
2.6.10 Pulmoner Sistem.....	21
2.7.1. Beslenme	25
2.7.2. Egzersiz	25
2.7.3. Davranış Tedavisi:.....	25
2.7.4. İlaç Tedavisi	26
2.7.5. Cerrahi Tedavi	26
3- GEREÇ VE YÖNTEM	27
3.1.ÇALIŞMAYA ALINACAK HASTALARIN BELİRLENMESİ	27
3.2. KONTROL GRUBUNUN BELİRLENMESİ.....	27
3.3.HASTALARIN SOSYODEMOGRAFİK ÖZELLİKLERİNİN BELİRLENMESİ	27
3.4. ÇALIŞMAYA ALINAN HASTA VE SAĞLIKLI ÇOCUKLARA UYGULANACAK TESTLER.....	28
3.4.1. Solunum Fonksiyon Testi (Spirometri)	28
3.4.2.Efor (Treadmill) Testi.....	29
3.4.3 İstatistiksel Analiz Yöntemleri	30
4- BULGULAR.....	31
4.2. Gruplara Göre Tanımlayıcı Özelliklerin Değerlendirilmesi	32
4.3. Gruplara Göre Biyokimyasal Değişkenlerin Değerlendirilmesi.....	32
4.4. Gruplara Göre Efor Öncesi ve Sonrası SFT Ölçümlerinin Değerlendirilmesi	33
4.5. Gruplara Göre Efor Öncesi ve Sonrası Kalp Hızı ve Kan Basınçları Ölçümlerinin Değerlendirilmesi	36
4.6. Erkeklerin Gruplara Göre Demografik Özelliklerinin Dağılımı	40
4.7. Erkeklerin Gruplara Göre Tanımlayıcı Özelliklerinin Dağılımı	41
4.8. Erkeklerin Gruplara Göre Biyokimyasal Değişkenlerinin Dağılımı	41

4.9. Erkeklerin Gruplara Göre Efor Öncesi ve Sonrası SFT Ölçümlerinin Değerlendirilmesi	42
4.10. Erkeklerin Gruplara Göre Efor Öncesi ve Sonrası Kalp Hızı ve Kan Basınçlarının Ölçümlerinin Değerlendirilmesi	45
4.11. Kızların Gruplara Göre Demografik Özelliklerinin Dağılımı	50
4.12. Kızların Gruplara Göre Tanımlayıcı Özelliklerinin Dağılımı	50
4.13. Kızların Gruplara Göre Biyokimyasal Özelliklerinin Dağılımı	51
4.14. Kızların Gruplara Göre Efor Öncesi ve Sonrası SFT Ölçümlerinin Değerlendirilmesi	52
4.15. Kızların Gruplara Göre Efor Öncesi ve Sonrası Kalp Hızı ve Kan Basınçları Ölçümlerinin Değerlendirilmesi	55
4.16. Obez Olguların obezite sürelerinin değerlendirilmesi.....	59
4.17. Efor Testinde Aynı Kademedeki Bırakan Obez Ve Kontrol Grubun Sft Parametreleri Karşılaştırılması.....	59
4.18 Efor Testinde Evre 3'e Ulaşabilen Obez Ve Kontrol Grubun Kardiyak Parametrelerinin Karşılaştırılması.....	60
4.19. Korelasyon Grafileri.....	62
5- TARTIŞMA ve SONUÇ.....	66
5.1. Obez ve Kontrol Gruplarındaki Çocukların Antropometrik ölçümleri	66
5.2. Obez ve Kontrol Gruplarındaki Çocukların Doğum Tartıları	67
5.3. Obez ve Kontrol Gruplarındaki Çocukların Fiziksel Aktiviteleri	67
5.4. Obez ve Kontrol Gruplarındaki Çocuklarda Sedanter Yaşam.....	68
5.5. Obez ve Kontrol Gruplarındaki Çocuklarda Tansiyon ve Kalp Hızı	68
5.6. Obez ve Kontrol Gruplarındaki Çocuklarda Lipid Profili.....	70
5.7. Obez ve Kontrol Gruplarındaki Çocuklarda İnsülin, HOMA-IR ve Glukoz.....	70
5.8. Obez ve Kontrol Gruplarındaki Çocuklarda Efor Testi Öncesi SFT Parametreleri	72
5.9. Obez ve Kontrol Gruplarındaki Çocukların Efor Kapasiteleri.....	73
5.10. Obez ve Kontrol Gruplarındaki Çocukların Efor Testi Sonrası Kan Basıncı ve Kalp Hızı Değişkenleri.....	74
5.11. Obez ve Kontrol Gruplarındaki Çocukların Efor Testi Sonrası SFT Parametreleri.....	75
5.12. Obez ve Kontrol Gruplarındaki Çocukların Efor Testinde Kademe 3 ve 4'teki SFT Parametrelerinin Karşılaştırılması	77
SONUÇ:	78
ÖZET	79
SUMMARY	80
KAYNAKLAR.....	81
EKLER	



KISALTMALAR

AC: Akciğer

BIA: Bioelektrik direnç ölçüm

BKO: Bel-kalça oranı

DEXA: Dual X-ray absorbsiyometri

DKB: Diastolik kan basıncı

DM: Diabetes mellitus

DSÖ: Dünya Sağlık Örgütü

ERV: Ekspiratuar rezerv volüm

FEV1: Zorlu ekspirasyonun 1. Saniyesinde atılan volüm

FRC: Fonksiyonel rezidüel kapasite

FVC: Zorlu vital kapasite

HDL: Yüksek yoğunluklu lipoprotein

IGF-1: İnsülin-like growth faktör 1

KB: Kan basıncı

LDL: Düşük yoğunluklu lipoprotein

MS: Metabolik sendrom

SFT: Solunum fonksiyon testi

SKB: Sistolik kan basıncı

TBSA: Türkiye Beslenme ve Sağlık Araştırması

USG: Ultrasonografi

VKİ: Vücut kitle indeksi

VLDL: Çok düşük yoğunluklu lipoprotein

TABLolar

Tablo 1: YaşA Göre VKİ Persentili(p) ve Kilo Durumu

Tablo 2: Obezite Tanısında Kullanılan Yöntemlerin Karşılaştırılması

Tablo 3: Sekonder obezite nedenleri

Tablo 4: Obezitenin komplikasyonları

Tablo 5: Hiperinsülinemi nedenleri

Tablo 6: İnsülin Direncinin Neden Olduğu Klinik Özellikler

Tablo 7: Bruce protokolü

Tablo 8: Gruplara Göre Demografik Özelliklerin Değerlendirilmesi

Tablo 9: Gruplara Göre Tanımlayıcı Özelliklerin Değerlendirilmesi

Tablo 10: Gruplara Göre Biyokimyasal Değişkenlerin Değerlendirilmesi

Tablo 11: Gruplara Göre Efor Öncesi ve Sonrası Ölçümlerinin Değerlendirilmesi

Tablo 12: Gruplara Göre Efor Öncesi ve Sonrası Kalp Hızı ve Kan Basınçları Ölçümlerinin Değerlendirilmesi

Tablo 13: Erkeklerin Gruplara Göre Demografik Özelliklerinin Dağılımı

Tablo 14: Erkeklerin Gruplara Göre Tanımlayıcı Özelliklerinin Dağılımı

Tablo 15: Erkeklerin Gruplara Göre Biyokimyasal Değişkenlerinin Dağılımı

Tablo 16: Erkeklerin Gruplara Göre Efor Öncesi ve Sonrası Ölçümlerinin Değerlendirilmesi

Tablo 17: Erkeklerin Gruplara Göre Efor Öncesi ve Sonrası Kalp Hızı ve Kan Basınçlarının Ölçümlerinin Değerlendirilmesi

Tablo 18: Kızların Gruplara Göre Demografik Özelliklerinin Dağılımı

Tablo 19: Kızların Gruplara Göre Tanımlayıcı Özelliklerinin Dağılımı

Tablo 20: Kızların Gruplara Göre Biyokimyasal Özelliklerinin Dağılımı

Tablo 21: Kızların Gruplara Göre Efor Öncesi ve Sonrası Ölçümlerinin Değerlendirilmesi

Tablo 22: Kızların Gruplara Göre Efor Öncesi ve Sonrası Kalp Hızı ve Kan Basınçları Ölçümlerinin Değerlendirilmesi

Tablo 23: Obez Olguların obezite sürelerinin değerlendirilmesi

Tablo 24: Tüm Olgularda Efor Testinde Evre 3'te Kardiyak Parametrelerin Değerlendirilmesi

Tablo 25: Tüm Olgularda Efor Testi Kademelerine Göre VKİ Değerlendirilmesi

ŞEKİLLER

Şekil 1. 6-18 yaş arası Türk erkek çocuklarının VKİ değerleri

Şekil 2. 6- 18 yaş arası Türk kız çocuklarının VKİ değerleri

Şekil 3. Normal solunum, zorlu inspirasyon ve zorlu Ekspirasyon solunum hareketleri

Şekil 4. Spirometre ile yapılan akciğer volümleri çizgisi

Şekil 5. Gruplara göre efor öncesi ve efor sonrası FEV1, PEF ve FVC ölçümlerinin dağılımı

Şekil 6. Gruplara göre efor öncesi ve efor sonrası FEF25-75 ve FEV1/FVC ölçümlerinin dağılımı

Şekil 7. Gruplara göre efor öncesi ve efor sonrası kalp hızı ölçümlerinin dağılımı

Şekil 8. Gruplara göre efor öncesi ve efor sonrası Sistolik ve Diastolik kan basıncı ölçümlerinin dağılımı

Şekil 9. Erkek olguların gruplara göre efor öncesi ve efor sonrası FEV1, PEF ve FVC ölçümlerinin dağılımı

Şekil 10. Erkek olguların gruplara göre efor öncesi ve efor sonrası FEF25-75 ve FEV1/FVC ölçümlerinin dağılımı

Şekil 11. Erkek olguların gruplara göre efor öncesi ve efor sonrası kalp hızı ölçümlerinin dağılımı

Şekil 12. Erkek olguların gruplara göre efor öncesi ve efor sonrası Sistolik ve Diastolik kan basıncı ölçümlerinin dağılımı

Şekil 13. Kız olguların gruplara göre efor öncesi ve efor sonrası FEV1, PEF ve FVC ölçümlerinin dağılımı

Şekil 14. Kız olguların gruplara göre efor öncesi ve efor sonrası FEF25-75 ve FEV1/FVC ölçümlerinin dağılımı

Şekil 15. Kız olguların gruplara göre efor öncesi ve efor sonrası kalp hızı ölçümlerinin dağılımı

Şekil 16. Kız olguların gruplara göre efor öncesi ve efor sonrası Sistolik ve Diastolik kan basıncı ölçümlerinin dağılımı

Şekil 17. Tüm Olgularda, Erkek ve Kız Olgularda Kilo SDS ile Efor Sonrası FEV1 Ölçümleri Arasındaki İlişkinin Dağılımı

Şekil 18: Tüm Olgularda, Erkek ve Kız Olgularda Kilo SDS ile Efor Sonrası FEV1/FVC Ölçümleri Arasındaki İlişkinin Dağılımı

Şekil 19: Tüm Olgularda VKİ ile Efor Testi Kademeleri Arasındaki İlişkinin Dağılımı

Şekil 20: Tüm Olgularda VKİ SDS ile Efor Testi Kademeleri Arasındaki İlişkinin Dağılımı



1.GİRİŞ ve AMAÇ

Obezite, genetik, çevresel, metabolik ve hormonal faktörlerle oluşan, vücut yağ dokusundaki aşırı artış olarak tanımlanan, sosyal, psikolojik ve tıbbi komplikasyonları olan önemli bir metabolik bozukluktur. Son dönemlerde yapılan çalışmalarda obezite, düşük dereceli kronik inflamatuvar hastalık olarak tanımlanmaktadır (Monteiro and Azevedo 2010). Çocuk obezitesi dünyada ve ülkemizde epidemik boyutlardadır ve çocukluk çağının en sık görülen kronik hastalığıdır. Ülkemizde çocuklarda obezite sıklığının son yirmi yılda %6-7'den %15-16'ya çıktığı belirtilmektedir (Besler ve ark, 2011). Bunun başlıca nedenleri olarak beslenme alışkanlıklarında olumsuz değişiklikler, yağların ve karbonhidratların fazla miktarda tüketilmesi ve çocukların fiziksel aktivitelerindeki azalma düşünülmektedir. Obez çocukların 1/3'ü, obez adölesanların ise 2/3'ü erişkin yaşa ulaştığında obez kalmaktadırlar (Cinaz ve Bideci 2003). Böylelikle çocukluk çağı obezitesi büyük ölçüde erişkin yaşta da devam etmektedir. Obezitenin kardiovasküler, kas-iskelet ve solunum sistemi komplikasyonlarından korunmak için çocuk ve gençlerin zaman kaybetmeden yaşam tarzlarını değiştirmesi, bilinçli beslenme yanında düzenli olarak spor yapması önerilmektedir. Fiziksel aktivitenin günlük enerji sarfiyatının % 60-75'ini oluşturan bazal metabolik hızı arttırdığını gösteren yayınlar vardır (Speakman and Selman 2003). Ancak çocuklara spor yapmaları önerilirken gerçekçi olunması, hipertansiyon, aritmiler, gibi kalp-damar sistemini ilgilendiren ya da solunum yetmezliği, astım atağının tetiklenmesi vs. gibi akciğer (AC) komplikasyonlarına yol açabilecek ağır aktivitelerden kaçınılması gerekir. Burada amaç “ kardiovasküler fitness ” değil kalori yakımını arttırmaktır. Sadece diyet ile yağsız doku kitlesinden istenmeyen kayıplar olurken diyet egzersizle birleştirilirse dengeli bir kilo kaybı gerçekleştiği bilinmektedir.

Bu çalışmamızda, morbid obez ya da metabolik sendrom bulguları olmayan, çocukluk çağı obezitesinin büyük bir kısmını kapsayan “basit: egzojen obezite” tanısı alan çocuk ve gençlerin solunum fonksiyonlarının ve kalp hızı ile kan basınçlarının efordan nasıl etkilendiğini inceledik ve bu durumun günlük yaşam düzeni, antropometrik ölçümler ve biyokimyasal parametreler ile ilişkisini araştırdık.

2.GENEL BİLGİLER

2.1. OBEZİTENİN TANIMI

Obezite vücutta aşırı yağ depolanması ile ortaya çıkan bir enerji metabolizması bozukluğudur. Vücut yağ oranının artması sonucu psikolojik, endokrin ve metabolik değişikliklerle karakterize multifaktöryel bir hastalıktır. Kelimenin kökeni Latince’de yer alan “obesiteus” sözcüğüdür ve yemekten dolayı anlamına gelmektedir. Vücuda alınan enerjinin, harcanan enerjiden fazla olması nedeniyle vücut yağ kütlelerinde artış meydana gelir. Dünya sağlık örgütü (DSÖ) tarafından ‘sağlığı bozacak ölçüde dokularında anormal veya aşırı miktarda yağ birikmesi’ olarak tanımlanmaktadır ve en riskli 10 hastalıktan biri olarak kabul edilmektedir. Çocukluk çağındaki obezite ileri yaşlarda devam ederse, yetişkin dönemdeki obeziteye göre morbidite ve mortalite açısından daha yüksek riske sahiptir (Styne 2001). Obezite günümüzde başta gelişmiş ülkeler olmak üzere tüm dünyada prevalansı giderek artan ve önümüzdeki yıllarda da artması beklenen bir sağlık sorunu haline gelmiştir (Tanner et al, 2012). Obezite tespitinde vücut kitle indeksi (VKİ) ve/veya bel çevresi ya da bel-kalça oranı (BKO) kullanılabilir. VKİ en pratik metodlardan biri olarak kabul edilmektedir. Çocuklarda yaşa ve cinsiyete göre değişkenlik gösterir. İdeal olanı her ülkenin kendi VKİ persantillerini oluşturmasıdır. 2 yaş üzeri çocuklarda VKİ 85-95 persentil arası ‘aşırı kilolu’ (overweight); 95 persentil üzeri ‘obez’ olarak değerlendirilmektedir. 99. persantillerin üstü ise aşırı obez olarak kabul edilmektedir.

2.2.EPIDEMİYOLOJİ:

Dünya’da Durum:

DSÖ tarafından Asya, Afrika ve Avrupa’nın 6 ayrı yöresinde yapılan ve 12 yıl süren MONICA çalışmasında 10 yılda obezite prevalansında %10-30 arasında bir artış saptandığı bildirilmiştir.

2008
Obezite: 400 Milyon
Fazla Kilolu: 1,4 milyar



2015
Obezite: 700 Milyon
Fazla Kilolu: 2,3 milyar



Obezitenin en sık görüldüğü ABD’de yapılan NHANES (ABD-Ulusal Beslenme ve Sağlık Araştırması) çalışmasında 2003-2004 yılında obezite ($VKI \geq 30$) prevalansının erkeklerde % 31,1, kadınlarda %33,2; 2005-2006 yılında ise erkeklerde %33,3, kadınlarda ise %35,3 olarak tespit edildiği açıklanmıştır. Avrupa’da yetişkinlerde fazla kilolu olma prevalansı erkeklerde %32-79, kadınlarda ise %28-78 tespit edilmiştir. Fazla kilolu olma durumunun en yüksek olduğu ülkeler Arnavutluk, Bosna-Hersek ve İngiltere’dir. Türkmenistan ve Özbekistan ise prevalansın en düşük olduğu ülkelerdir. Bu ülkelerde obezite prevalansı ise erkeklerde %5-23, kadınlarda %7-36 arasında değişmektedir (WHO 2007).

Obezite eğilimi özellikle çocuklar ve adölesanlarda endişe verici düzeydedir. Çocukluk çağı obezitesindeki yıllık artış giderek büyümektedir. WHO tarafından 2007’de çocukluk çağı obezitesi prevalansının 1970’lerdeki değerlerden 10 kat fazla olduğu bildirilmektedir.

ABD’de çocuklarda ve adölesanlarda obezite prevalansının NHANES çalışmasının değerlendirilmesi sonucunda 2003-2006 yıllarında 2-19 yaş grubu çocuklar ve adölesanların %16.3’ ünün obez olduğu bildirilmiştir (WHO 2007).

Okul çağı çocuklarda hem kızlarda hem de erkeklerde fazla kilolu olma prevalansı en yüksek olan ülkeler İspanya (6-9 yaşta %35) ve Portekiz (7-9 yaşta %32), en düşük olan ülkeler ise Slovakya (7-9 yaşta %15), Fransa (7-9 yaşta %18), İsviçre (6-9 yaş %18) ve İzlanda (9 yaşta %18)’ dir (WHO 2007).

Dünya’da boy uzunluğu ve vücut ağırlığı ölçümü ile elde edilen iki büyük uluslararası çalışma bulunmaktadır. Bunlardan birincisi Avrupa’da 2003 yılında 9 ülkede ve 11 yaşındaki çocukları kapsayan “The Pro Children” araştırma sonuçlarına göre fazla kiloluluk prevalansı, erkeklerde (%17) kızlardan (%14) daha fazladır. Bir diğer büyük çalışma ise 41 ülkede ve 11, 13 ve 15 yaş grubunda yapılan “Health Behaviour in School-Aged Children Survey (HBSC)” çalışmasıdır. Bu çalışmada 2001-2002 yıllarında 13 yaş grubunda kızların %24, erkeklerin %34’ünün fazla kilolu; 15 yaş grubunda ise kızların %31, erkeklerin %28’inin fazla kilolu olduğu görülmüştür. Obezite oranı ise 13 ve 15 yaş kızlarda %5, erkeklerde %9 olarak saptanmıştır (WHO 2008).

HBSC araştırmanın 2009-2010 raporunda ise 11 yaş grubunda kızların %7’si, erkeklerin %16’sı, 13 yaş grubunda kızların %10, erkeklerin %18’i ve 15 yaş grubunda ise kızların %6, erkeklerin %17’sinin fazla kilolu veya obez olduğu belirlenmiştir (Currie 2012).

DSÖ 2013 raporunda 5 yaş altı çocuklarda 42 milyon fazla kilolu veya obez olduğu bildirilirken 2014'te 1,9 milyardan fazla yetişkinin fazla kilolu olduğu bildirilmiştir.

Ülkemizde Durum:

Ülkemizde obezitenin prevalansı ile ilgili yeterli ulusal bir veri tabanı olmamakla birlikte çeşitli çalışmalar yapılmıştır. Hatemi ve arkadaşlarının 1999-2000 yılları arasında yaptığı, 20119 kişinin tarandığı bir popülasyon çalışmasında toplum genelinde obezite prevalansı kızlarda % 24,6; erkeklerde % 14, 4 oranında bulunmuştur (Hatemi ve ark, 2003).

Kocaoğlu ve arkadaşları tarafından yapılan araştırmada 11–15 yaş arasındaki adölesanlarda, yüksek sosyoekonomik düzeydeki çocukların % 7, 4' ü, düşük sosyoekonomik düzeydeki çocukların ise % 15,3' ü obez olarak saptanmıştır (Kocaoğlu ve Köksal 1985). Kanbur ve arkadaşları 2000 yılında 9-16 yaşlarındaki 6462 adölesanda yaptıkları araştırmada ise obezite sıklığı %2,3 olarak bulunmuştur (Kanbur ve ark, 2002). Soylu ve arkadaşları 2002 yılında 1024 prepubertal ilkokul çağı çocuklarında, yüksek gelirli aile çocuklarında obezite prevalansını % 1,7; orta gelirli aile çocuklarında % 1,9 ve dar gelirli aile çocuklarında % 0,5 olarak bulmuşlardır (Soylu ve ark, 2000). Ankara'da iki farklı okulda toplam 2267 olguyla yapılan bir araştırmada obezite sıklığı sosyokültürel düzeyi yüksek olan okulda % 19, sosyokültürel düzeyi düşük olan okulda % 4 olarak bulunmuştur (Berberoğlu ve Evliyaoğlu 2003). Öner ve ark'nın Edirne'de yaptıkları araştırmada 12-17 yaş arasında 989 çocukta obezite prevalansı kızlarda %2,1, erkeklerde ise %1,6 olarak belirlenmiştir (Öner ve ark, 2004).

Sağlık Bakanlığımızın yapmış olduğu Türkiye Beslenme ve Sağlık Araştırması (TBSA) 2010 araştırmasında 0-5 yaş grubu 2567 çocuğun %8,5' i (E:%10.1, K:%6.8) obez/şişman, %17,9'u (E:%17,8, K:%18,0) hafif şişman, %10,3'ü (E:%9,7, K:%11,0) zayıf ve %5,6'sının (E:%5.6, K:%5,6) ise çok zayıf olduğu belirlenmiştir.

Yine aynı araştırmada 6-18 yaş grubu 2248 çocuğun %8,2' si (E:%9,1, K:%7,3) obez/şişman, %14,3'ü (E:%14,2, K:%14,4) hafif şişman, %14,9'u (E:%15,2, K:%14,5) zayıf ve %3,9'unun (E:%3,8, K:%4,1) ise çok zayıf olduğu belirlenmiştir.

Bakanlığımızca çocuklarda obezite ile ilgili yapılan bir diğer çalışma da Hacettepe Üniversitesi işbirliği ile gerçekleştirilen 6-10 yaş grubunda "Türkiye Okul Çağı Çocuklarında Büyümenin İzlenmesi Projesi" araştırmasına göre obezite oranı %6,5; fazla kiloluluk oranı ise

%14 bulunmuştur. Bu yaş grubunda obezite TBSA 2010 çalışmasına göre 787 çocuktan %4,8' i obez (E:%6,4, K: %3,0) ve %12,5'i fazla kilolu (E: %14,4, K:%10,3) olarak bulunmuştur. Çocuklarda ve gençlerdeki obezite profilinin ortaya konulması amacıyla TBSA 2010 araştırmasında Beden Kitle İndeksi (BKİ) değerlerine göre NUTS bölgelerinde obezitenin en fazla görüldüğü bölgeler Doğu Marmara (%12,5), Ege (%11,4) ve Akdeniz (%10,8) bölgeleridir. Obezitenin en az görüldüğü bölgeler ise sırasıyla; Güneydoğu Anadolu (%3,4), Doğu Karadeniz (%3,6) ve Kuzeydoğu Anadolu (%4,1) bölgeleridir. 2014 yılında Kastamonu ilinde 5-15 yaşları arasında 2907 çocukta yapılan bir çalışmada obezite prevalansı %6,4 olarak bulunmuştur (Tütüncü 2014).

Obezitenin bu hızlı artışından sedanter yaşam şeklinin artışı, fiziksel aktivitenin azalması, televizyon ve bilgisayar ile fazla zaman geçirme, karbonhidratlarla ve yağlı gıdalarla aşırı beslenme sorumlu tutulmaktadır.

2.3. OBEZİTENİN ÖLÇÜM YÖNTEMLERİ:

Çocuklarda büyüme döneminin değişkenlikleri nedeniyle obezitenin tanı kriterleri ile ilgili seçim yapmak zordur. Vücut kompozisyonunu ölçmeye yarayan yöntemler antropometrik ölçüm (VKİ, Boya göre ağırlık, Bel çevre ölçümü, Bel-Kalça oranı, deri altı yağ kalınlığı ölçümleri), bioelektrik direnç ölçüm (BIA), DEXA (Dual X-ray absorpsiyometri), USG, magnetik rezonans görüntülemidir. DSÖ tarafından VKİ'nin kullanılması önerilmektedir (Kayıhan ve Ersöz 2009).

2.3.1. Vücut Kitle İndeksi: (Quatalet İndeksi)

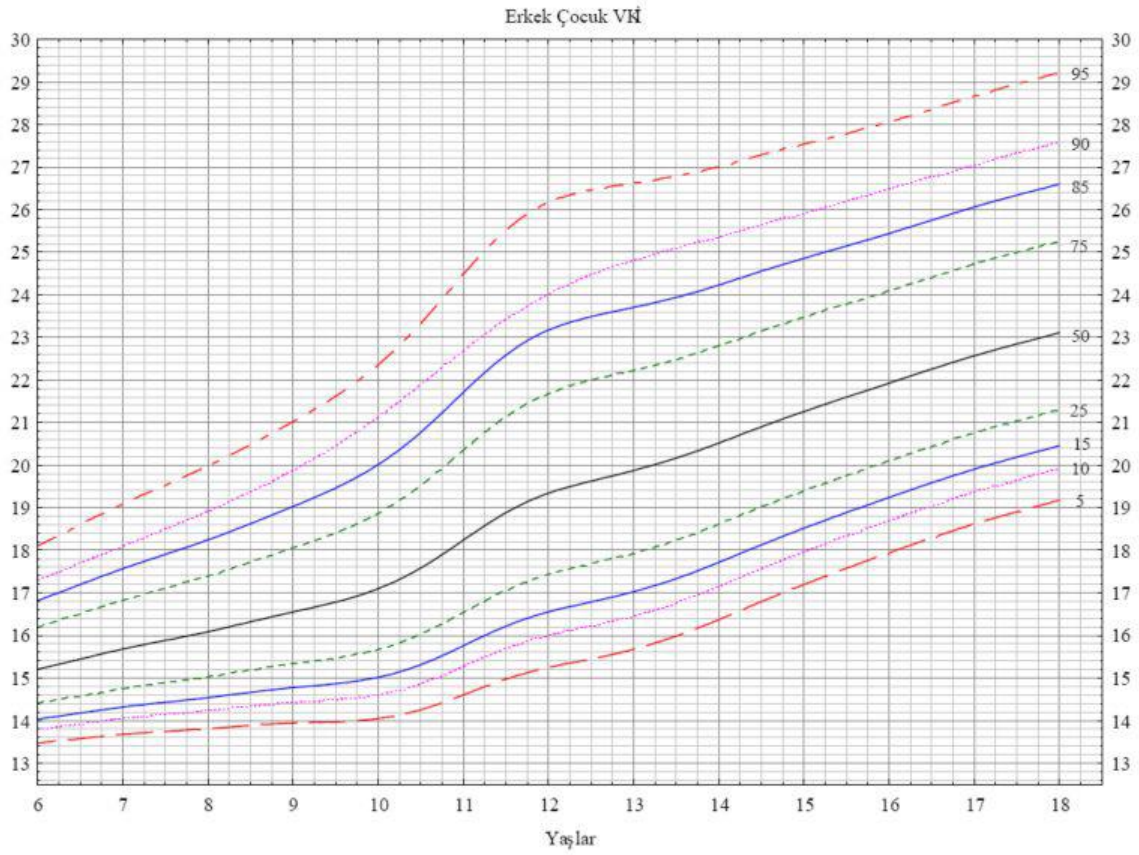
VKİ, kilogram cinsinden vücut ağırlığının, metrekaresi cinsinden boya bölünmesiyle hesaplanır ($VKİ = \text{ağırlık} / \text{boy}^2 = \text{kg/m}^2$). Çocuk ve adolesanlar için obezite tanımlanırken, yaş ve cinsiyete göre uyarlanmış VKİ kullanılmaktadır (Bundak ve ark 2006, Kayıhan ve Ersöz 2009, Raj and Kumar 2010) (Tablo 1). Günümüzde fazla kiloluluk ve obezite için en yaygın ve en pratik kullanılan parametredir (Li et al, 2014) Her toplum kendi VKİ persentillerini kullanmalıdır. VKİ; obezitenin tanısında gerçek pozitiflik oranının yüksek olması, yanlış pozitiflik oranının düşük olması nedeni ile kullanılması önerilmektedir (Dietz and Bellizzi 1999). Daha çok erişkinlerde kullanılan değerler Tablo 1 de verilmiştir. Büyüme ve pubertesini tamamlamış adolesanlarda da bu ölçütler kullanılabilir ancak çocuklarda cins ve yaşa uygun VKİ persantillerinin kullanılması daha uygundur (Şekil 1 ve 2).

Tablo 1: Yaşa Göre VKİ Persentili(p) ve Kilo Durumu

VKİ (kg/m ²)	VKİ (p)	TANIM
<18,5	<5 p	Zayıf
18,5-24,9	5-84 p	Normal Kilo
25,0-29,9	85-94 p	Fazla Kilolu(Overweight)
30,0-39,9	≥95 persentil	Obez
>40		Morbid obez

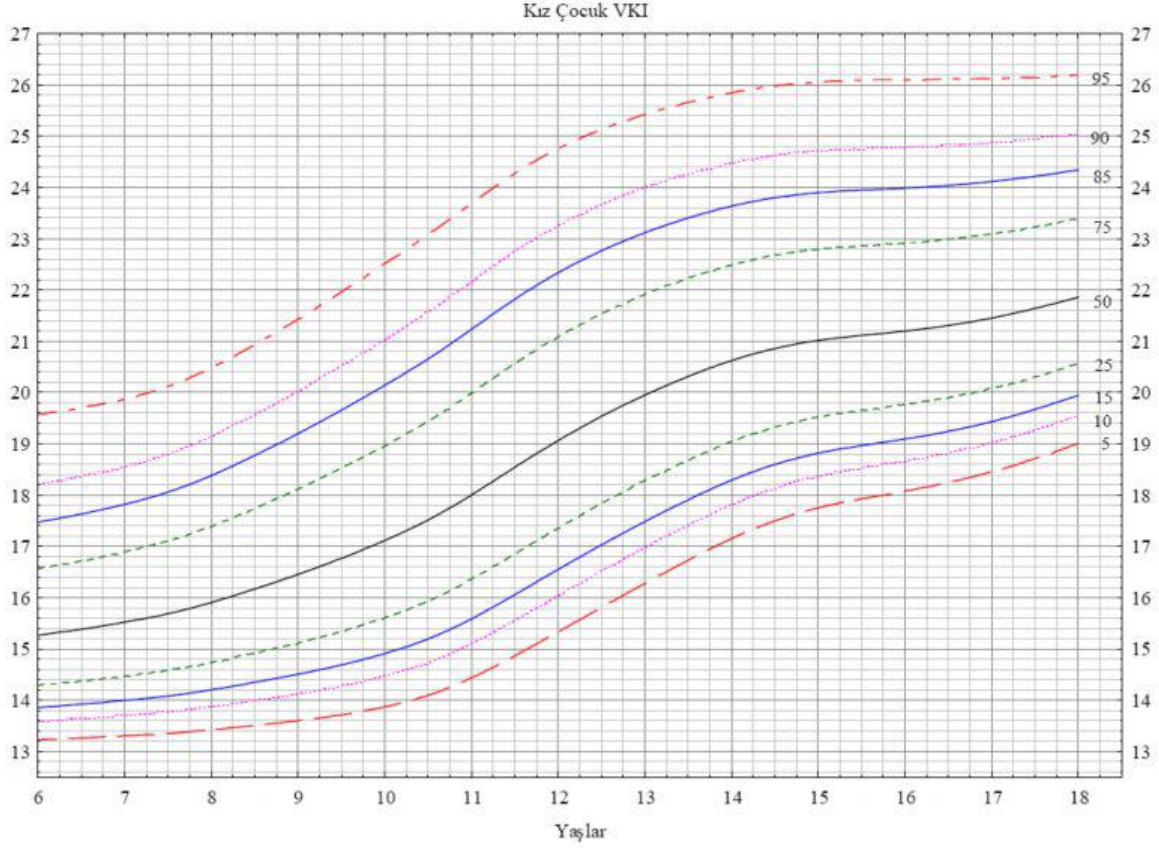
(Raj and Kumar 2010, Kliegman and Behrman 2016)

Şekil 1. 6- 18 yaş arası Türk erkek çocuklarının VKİ değerleri



(Bundak ve ark, 2006)

Şekil 2. 6- 18 yaş arası Türk kız çocuklarının VKİ değerleri



(Bundak ve ark, 2006)

2.3.2. Boya göre ağırlık yüzdesi (Rölatif ağırlık)

İdeal vücut ağırlığı yüzdesi hesaplamasında yaş ve cinsiyete göre hazırlanmış büyüme ve vücut ağırlığı persentil çizelgeleri kullanılır. Çocuğun ölçülen boyu hangi yaşın 50. persentiline uyuyorsa, o yaş boy yaşı olarak kabul edilir. Belirlenen boy yaşının 50. persentildeki vücut ağırlığı da o çocuk için ideal ağırlıktır. Hesaplanan ideal ağırlık, ölçülen vücut ağırlığı ile oranlanıp 100 ile çarpıldığında ideal vücut ağırlığı yüzdesi elde edilir. İdeal vücut ağırlığında %80 sınırı (-2 standart deviasyona(SD) eş değer) beslenme yetersizliği olarak kabul edilmiş, % 110 – 120 arası fazla kilolu, %120 sınırı da (+2 SD'ye eş değer) aşırı beslenme göstergesi olarak kabul edilmiştir (Sweeting 2007).

Rölatif ağırlık: $\frac{\text{Hastanın ağırlığı}}{\text{ideal ağırlığı}} \times 100$

2.3.3. Deri Altı Yağ Kalınlığı Ölçümleri

Çocuklarda kilo alımının bir diğer nedeni de kemik ve kaslardaki artış olduğundan, cilt kıvrım kalınlığının ölçülmesi fazla yağın dağılımını göstermesi açısından önem taşımaktadır. Bu ölçüm vücut toplam yağının %50'sinin deri altındaki yağ depolarında toplandığı ve bunun toplam yağ miktarı ile ilişkili olduğu gerekçesine dayanır. Cilt kıvrımının ölçümü sıklıkla triseps, biceps, aksiler, midabdominal, subskapular ve suprailiak olarak yapılır. Deri altı yağ kalınlığı kaliper denen özel aletlerle ölçülüp, göstergeden milimetre olarak okunur. Deri kıvrımı ölçümü geçerliliği ve güvenilirliği olan basit, ucuz bir yöntemdir fakat tecrübeli kişiler tarafından yapılması gereklidir.

Cilt kıvrım kalınlığı, cinsiyet ve yaşa göre 85. persentil'in üzerinde olması fazla kilolu; 95. persentil üzerinde olması obezite olarak değerlendirilir. Deri kıvrım kalınlığı ölçümünün VKİ ile korelasyonu çok yüksektir (Must et al,1991).

2.3.4. Bel çevresi ölçümü ve Bel/Kalça oranı

Bel çevresi ölçümü santral obeziteyi gösteren ve obezite tiplendirilmesinde de kullanılabilen en önemli yöntemlerden biridir. Bel çevresi; ayakta dururken kaburgalarla iliak kemik arasındaki en dar bölge çevresi ölçülür. Kalça çevresi ise en geniş çaptan ölçülür. Çocukluk yaş grubunda da bel ölçümünün santral obeziteyi göstermede duyarlı olduğu saptanmıştır (Taylor et al,2000). Santral obezite ile yakın ilişkili komorbiditelerin kardiyovasküler hastalıklar ve Tip 2 diyabet gibi hastalıklar olduğu gösterilmiştir (Maffeis et al,2001). Farklı ülkelerden çocukluk yaş grubu için yaşa ve cinsiyete göre değişen bel çevresi persentilleri bulunmaktadır (Fernández et al, 2004). Türk çocukları için 7-17 yaş grubu ve 0-6 yaş grubu bel çevresi persentilleri de oluşturulmuştur (Hatipoğlu ve ark. 2008, Hatipoğlu ve ark. 2013). Bel/Kalça oranı özellikle erişkinlerde santral obeziteyi göstermesi nedeni ile gündeme gelmiş ancak son yıllarda yapılan çalışmalarda bel çevresi ölçümüne üstün olmadığı gösterilmiştir (Balkau et al, 2006). Bel/kalça oranı (BKO) hesaplamasında yukarıda belirtildiği şekilde ölçülen bel çevresinin, kalça çevresine bölünmesiyle elde edilen oran kullanılır. (Hatipoğlu ve ark.2008, Neyzi ve ark.2008). Günümüzde çocuk ve adolesanlarda yaygın olarak kabul edilmiş bel/kalça oranı eğrileri olmadığı için, çocukluk çağı obezitesini değerlendirmek için sık kullanılan bir yöntem değildir.

2.3.5. Bioelektrik Direnç Ölçüm Yöntemi (BIA Yöntemi)

Bioelektrik direnç az miktardaki zararsız bir elektrik akımına vücut dokularının direncinin ölçülmesidir. BIA yöntemi ile yağ oranının analizi; hızlı yapılabilen, girişim gerektirmeyen ve diğer yöntemlere oranla pahalı olmayan bir ölçümdür.

2.3.6. Dual Enerji X-Ray Absorbsiometre (DEXA)

Dual enerji x-ray absorbsiometre ile vücut bileşimi; kemik dokusu, yağsız doku ve yağlı doku olarak ayrı ayrı hesaplanmaktadır (Sitel ve ark, 2002). Dual enerji X-ray absorbsiometre total vücut yağ kitlesini belirlemede kullanılan doğruluk oranı yüksek ve basit bir yöntemdir. X-ışınına maruz kalma riski minimaldir.

2.3.7. Ultrasonografi (USG)

Ultrasonografi ile sadece subkutan yağ dokusu değil kas dokusu da ölçülür. Gerçek deri altı yağ dokusu miktarı doğrudan, B mode USG ile ölçülebilir.

2.3.8. Bilgisayarlı Tomografi (BT)

Abdominal yağ dokusu miktarının hesaplanmasında kullanılmaktadır. Yağsız doku, yağ dokusu ve kemik arasında kesin ayırım sağlayan bir yöntemdir. Yüksek radyasyona maruz kalma bu yöntemin en önemli dezavantajıdır.

2.3.9. Manyetik Rezonans Görüntüleme (MRG)

Total yağ miktarının belirlenmesinden çok, batin yağ miktarının saptanmasında kullanılmaktadır. Yüksek maliyetli olması dezavantajıdır.

Tablo 2: Obezite Tanısında Kullanılan Yöntemlerin Karşılaştırılması

YÖNTEM	UYGULANABİLİRLİĞİ	DOĞRULUĞU	MALİYET
VKİ	Kolay	Yüksek	Düşük
BGİA	Kolay	Yüksek	Orta
Cilt altı yağ kalınlığı	Kolay	Düşük	Düşük
USG	Orta	Orta	Orta
BT	Zor	Yüksek	Çok Yüksek
MR	Zor	Yüksek	Çok Yüksek
Vücudun Elektriksel Geçirgenliği	Orta	Yüksek	Yüksek

2.4. OBEZİTENİN SINIFLANDIRILMASI:

Obezite birkaç farklı şekilde sınıflandırılabilir.

1-Başlama yaşına göre

2-Yağ dokusunun dağılımı ve anatomik özelliklerinde göre

3-Etiyolojide rol oynayan faktörlere göre

2.4.1 Başlama Yaşına Göre:

2.4.1.1. Çocukluk döneminde başlayan obezite: Yapılan bazı çalışmalarda çocukluk çağı obezitesinin erişkin obezitesi ile ilişkili olup olmadığı çelişkili iken son yapılan çalışmalarda özellikle ikinci 6 aylık dönemde alınan kiloların önemli olduğu bulunmuştur (Monteiro and Victora 2005, Ekelund et al. 2007). Bebeklikte obezitenin en önemli nedeni erken dönemde mama ve ek gıdalara geçilmesidir (von Kries et al,2002). Emzirmenin çocukluk çağında ve sonrasında obezite gelişimine karşı koruyucu olduğu öne sürülmüştür (Woo and Martin 2015).

Çocukluk çağında bir diğer önemli dönem ise 5-12 yaşlar arasıdır. Özellikle bu yaşlarda başlayan obezitenin daha sonraki dönemlerde de devam etme riski yüksektir. Puberte yaşlarına göre daha erken gelişir. Kızlarda menarş yaşı daha erkendir. Erkeklerde de dış genital yapı yağ dokusundan dolayı rölatif olarak küçüktür. Boyları hızla uzamasına rağmen erişkin boyları beklenenden azdır (Akıncı A, 2013).

2.4.1.2. Erişkinlik döneminde başlayan obezite: Çoğunlukla pubertal dönemin sonunda başlar.

2.4.2 Yağ dokusunun dağılımına göre:

Yağ dokusu, yağ hücrelerinin (adipositlerin) büyüklükleri ve sayılarıyla ilişkilidir. Yağ hücre sayısı intrauterin dönemden çocukluk çağı dönemi boyunca artış gösterirken, ileri yaşlarda önemli bir değişiklik gözlenmemektedir. Bu nedenle obezite erken çocukluk çağı döneminde başlarsa hücre sayısı 3-5 kat artmaktadır.

a-Hiperselüler obezite (Hiperplastik): Yağ hücre sayısının artışı ile seyreder. Çocukluk çağında görülen tiptir.

b-Hipertrofik obezite: Yağ hücre sayısı normaldir ama yağ hücrelerinin büyüklüğü ve lipid içeriği artmıştır. Erişkin dönemde görülen tiptir.

c-Android tip obezite: Özellikle erkeklerde görülür ve daha çok abdominal bölgede yağ toplanmıştır. Bu tip obezitenin, anormal glukoz metabolizması ve insülin direnci ile ilişki olduğu saptanmıştır.

d-Jinekoid tip obezite: Özellikle kadınlarda görülür ve daha çok kalçada yağ toplanmıştır.

2.4.3. Etiyolojiye göre:

2.4.3.1. Ekzojen obezite (Basit, Primer Obezite): Çoğunlukla altta yatan bir patoloji yoktur. Alınan enerji harcanandan fazladır. Bu çocukların iştahları iyidir ve karbonhidrat, yağ ve hazır besin tüketimi fazladır.

2.4.3.2. Sekonder obezite (Metabolik ve hormonal bozukluklara sekonder):

Altta yatan endokrin bozukluk, ilaç kullanımı, SSS lezyonları veya genetik bir neden bulunmaktadır (Tablo 3).

Tablo 3: Sekonder obezite nedenleri

ENDOKRİN NEDENLER	İLAÇLAR	GENETİK SENDROMLAR
a-Hipotalamusa bağlı: 1-Travma 2-Tümör(Kraniofarengioma) 3-Enfeksiyon(Ensefalit) b-Cushing hastalığı ve sendromu c-Hipotiroidizm d-Büyüme Hormonu Eksikliği e-Psödohipotiroidi f-İnsülinoma, Hiperinsülinizm g-Polikistik over sendromu	a-Glikokortikoidler b-Östrojen c-Progesteron d-Lityum e-Fenotiazin f-Amitriptilin	a-Prader Willi sendromu b. Bardet Biedl sendromu c. Cohen sendromu d. Turner sendromu e.Alström sendromu

2.5. OBEZİTENİN ETYOPATOGENEZİ:

Obezite, organizmada alınan kalori ile harcanan kalori dengesizliği sonucunda oluşmaktadır. Etiyopatogenezinde birçok faktör rol oynamaktadır.

2.5.1. Yaş:

Obezite her yaşta görülmekle beraber obezitenin gelişiminde önemli olan üç dönem vardır :

Bunlar: 6-12 ay arası , 5- 12 yaş arası ve ergenlik dönemidir.

Yenidoğan bebekte yağ dokusu vücut ağırlığının %14'ü kadardır ve süt çocukluğu dönemi boyunca artar. 5-6 yaşlarında ise azalır ve vücut ağırlığının %12.5-15.3'ü kadardır. Sonrasında yağ dokusu sabit hızla artmaya devam eder. (adipozite rebound dönemi) Obez bebeklerin, normal kilodaki bebeklere göre 5 yaşında obez olma olasılığı 2.5 kat fazladır (Parsons et al,1999).

Ergenlik döneminde vücut yağ oranı erkeklerde %17.8'den %11.2'ye azalırken, kızlarda %16.6'dan %23.5'e artmaktadır (Günöz ve ark, 2003).

Bebeklik döneminde başlayan obezitenin yaşla birlikte düzelmesi mümkün olmasına rağmen ergenlikte başlayan obezitenin erişkin dönemde devam etme riski yüksektir.

2.5.2. Cinsiyet:

Kızlarda erkeklere göre obezite sıklığının daha fazla olduğu bildirilmekte iken 2010 yılında ülkemizde yapılan bir çalışmada erkeklerde bu oranın daha sık olduğu saptanmıştır. (Plachta-Danielzik 2010, Karaağaoğlu ve ark, 2011). İngiltere, ABD ve İspanya'da kız çocuklarında daha sık görülmekte iken, İtalya ve Avusturya'da erkek çocuklarında daha sıktır (Harsha and Bray 1996). Puberte döneminde kızlarda obezite sıklığının daha yüksek olmasının nedeni artan östrojenin yağ dokusu yapımını uyarması olabilir (Şafak 2013).

2.5.3. Beslenme alışkanlıkları:

Çocukluktan itibaren başlayan dengesiz beslenme ve yiyeceklerin karbonhidrat ve yağ oranlarının fazla olması obezite gelişiminde önemli rol oynar. Bebeğin doğumu ile başlayan yeme alışkanlıkları ileri dönemdeki beslenme alışkanlıklarını da etkilemektedir. Anne sütü ile beslenmenin obeziteyi önlediği çok iyi bilinmektedir. Yapılan bir çalışmada 134.557 oyun çağı çocukları arasında anne sütü almamış olanlarda obezite görülme sıklığının 2 kat daha fazla olduğu gösterilmiştir (von Kries et al,2000). Başka bir çalışmada mama ile beslenen bebekler ile anne sütü ile beslenen bebekler karşılaştırıldığında mama ile beslenenlerin obezite sıklığının daha fazla olduğu gözlenmiştir (Armstrong and Reilly 2002). Günümüzde yağdan ve karbonhidrattan zengin beslenme şekli gittikçe artmaktadır. Hızlı yeme ve az çiğneme obeziteyi kolaylaştırmaktadır. Avrupa'da yapılan birçok çalışmada obez çocukların özellikle hayvansal kökenli yağ ve proteinleri aşırı tükettikleri gözlenmiştir. Alınan proteinlerin, insülin benzeri büyüme faktörü-1'i (IGF-1) ve insülini arttırarak yağ depolanmasında artış ve olgun adipositlerin çoğalmasına neden oldukları gözlenmiştir. Yüksek yağ ve karbonhidrat oranı ile yüksek kalorili beslenme de obezite oluşumunu

kolaylaştırır. Yüksek karbonhidrat içerikli gıdalar, plazma insülinini arttırarak vücut yağ kitlesinde artışa neden olmaktadır (Maffeis et al, 2000).

Sonuç olarak; çocukluk döneminde kazanılan yanlış beslenme alışkanlıkları obezite gelişiminde önemli rol oynamaktadır.

2.5.4. Fiziksel Aktivite:

Günümüzde sedanter yaşama eğiliminin arttığı gözlenmekte ve yetersiz fiziksel aktivite, obezitenin en önemli nedenlerinden biri olarak kabul edilmektedir. TV izleme süresi arttıkça kişinin oturma süresi artmakta, bu da VKİ'nde artmaya yol açmaktadır (Coon and Tucker 2002). Yapılan bir çalışmada obezite riski TV karşısında 5 saat geçiren çocuklarda 2 saat vakit geçirenlere göre %8,3 kat daha fazla bulunmuştur (Speiser et al, 2005). Kentte yaşama, oyun alanlarının yetersizliği, uzun süreli televizyon seyretme ve bilgisayar kullanımının, çocukların hareketlerini kısıtladığı gösterilmiştir (Blair et al, 2007).

2.5.5. Genetik Faktörler:

Obezite patogeneğinde birçok genin rol oynadığı gösterilmiştir. Genlerin oluşturduğu yatkınlık ve çevresel faktörler birleşerek kompleks bir etki oluşturmaktadır. İkizlerde yapılan çalışmalar da obezitede genetik eğilim olduğu desteklenmektedir. İkizlerden biri obez ise diğerinin obez olma şansı monozigotlarda dizigotlara göre daha fazladır (Börjeson 1976). Her iki ebeveyn obez ise, çocuğun obez olma olasılığı %80, ebeveynlerden biri obez ise %40–50, ikisi de obez değilse %14 oranındadır (Whitaker et al, 1997).

Aynı ailedeki bireylerin deri altı yağ dokusu dağılımının, bel/kalça oranının ve VKİ'lerinin birbirine benzer olduğu gösterilmiştir. Bu gözlemler obezitenin genetik yatkınlık gösterdiğini desteklemektedir. Ve bugüne kadar obezite ile ilişkili birçok gen mutasyonları tanımlanmıştır. Bunlardan bazıları; beta-3 adrenerjik reseptör geni, peroksizom-proliferasyon-aktivasyon reseptör gama 2 geni, kromozom 10p, melanokortin-4 reseptör geni ve diğer genetik polimorfizmleri; leptin, leptin reseptör, proopiomelanocortin (POMC), melanocortin 4 (MC4) reseptör gen mutasyonlarıdır (Tunçbilek 2005, Kaila and Raman 2008).

2.5.6. Sosyoekonomik Düzey:

Ailelerin eğitim ve gelir düzeyleri; çocukların beslenme alışkanlıklarını, fiziksel aktivite yapmalarını ve TV seyretmelerini etkilemektedirler. Sosyoekonomik düzeyin obeziteyi etkilemesi ülkeler arasında farklılık göstermektedir. Gelişmiş ülkelerde sosyoekonomik düzeyi düşük bireylerde obezite prevalansı artmasına karşın; gelişmekte olan ülkelerde sosyoekonomik düzeyi yüksek olan bireylerde obezite prevalansı artmaktadır (Tüzün ve ark,

1999). Ülkemizde ise obezite daha çok sosyoekonomik düzeyi yüksek ve orta olan bireylerde görülmektedir (Günöz ve ark, 2003). Ancak bu çalışmalarda çelişkili sonuçlar da bulunmaktadır.

2.5.7. Psikolojik Faktörler:

Aile içindeki olumsuz ilişkiler, okul başarısızlıkları çocuğun ruhsal yapısını bozarak aşırı yemeye neden olabilirler (Poskitt 1989). Ama bu etki kişiden kişiye farklılık göstermektedir. Bazı kişilerde az yemeye de neden olabilir.

Obezite ve depresyon arasında kısır döngü mevcuttur. Depresyona giren çocuk sosyal ortamdan uzaklaşır ve pasifleşir bu da obezitenin artmasına neden olur. Obezite arttıkça çocuk daha da pasifleşir. Stresin aynı zamanda hipotalamus-hipofiz-adrenal aksı etkileyerek kortizol salgısında artışa yol açmasının da obezite etyopatogenezinde rol oynayabileceği düşünülmektedir (Ernsberger and Nelson 1988).

2.5.8.İlaçlar:

Glukokortikoidler, insülin ve oral hipoglisemik ajanlar, fenotiazinler gibi atipik antipsikotik ajanlar, valproik asit, trisiklik ve serotonin gerilim inhibitörleri gibi bazı antidepresan ilaçların obeziteyi arttırdığı gösterilmiştir (Koran 2009).

2.5.9.Hormonlar:

Termogenez aşırı kalorinin yakılmasında önemli bir faktördür. Obezitede son zamanlarda termogenez bozukluklarının rol oynadığı düşünülmektedir. Normal kişiler termogenez ile normal kilolarını korurlar fakat obezlerde bu bozukluk nedeniyle kilo artışı meydana gelir. Kilo ve enerji dengesi kontrolü hipotalamus tarafından yapılmaktadır. Ventromediyal hipotalamus doymayı, lateral hipotalamus ise beslenmeyi beta endorfin, dinorfin ve Nöropeptid-Y (NPY) gibi peptidler aracılığı ile kontrol eder. Aynı zamanda yağ dokusundan salınan adipokinlerin de beslenme üzerinde etkileri vardır (Aktaş ve ark, 2003). Son yıllarda adipokinlerden leptin üzerinde çok durulmaktadır. Leptin; NPY salgısını baskılamakta ve tokluk hissini sağlamaktadır. Ghrelin oreksijenik (yemeyi uyaran) bir hormon iken Peptit YY, Kolesistokinin, Glukagon-like peptit-1, Leptin gibi hormonların hepsi anoreksijeniktir (yemeyi durduran) (Tschöp et al 2001, Matsuzawa et al 2004).

2.6. OBEZİTENİN KOMPLİKASYONLARI

Obezite birçok kronik hastalıklara zemin hazırlamaktadır. Endokrin sistem, kardiyovasküler sistem, solunum sistemi, gastrointestinal sistem, deri, genitoüriner sistem, kas-iskelet sistemi

ve psikososyal bozuklukların ortaya çıkmasında önemli rol oynamaktadır (Tablo 4) (Aygün 2014).

Tablo 4: Obezitenin Komplikasyonları

A-Kardiyovasküler Sistem	-Hipertansiyon -Dislipidemi(Hiperkolesterolemi, Hipertrigliseridemi, LDL ve VLDL yüksekliği, HDL düşüklüğü) -Ateroskleroz ve koroner kalp hastalığı -Kardiyomiyopati
B-Endokrinolojik	-Hiperinsülinemi ve insülin direnci -Tip 2 DM -Kadınlarda(fertilitede azalma, erken menarş-menopoz, menstrüel hastalıklar, polikistik over hastalığı) -Erkeklerde (azalmış testosteron, oligospermi)
C-Gastrointestinal Sistem	-Gastroözefagiyal reflü -Hepatosteatoz -Kolelitiazis -Siroz
D-Pulmoner Sistem	-Obstruktif uyku apnesi -Pulmoner fonksiyon bozukluğu -Primer alveoler hipoventilasyon
E-Kas-İskelet Sistemi	-Gut, Osteoartrit -Femur başı epifiz kayması -Genu varum ve valgum
F-Nörolojik Sistem	-Psödötümör serebri
G-İmmunolojik Sistem	-Azalmış hücrel immunité
H-Dermatolojik	-Akantozis Nigrikans
I-Psikiyatrik	-Depresyon
J-Kanser	-Erkeklerde kolon, rektum, prostat Ca -Kadınlarda meme, endometriyum, over Ca

2.6.1.Kardiyovasküler Sistem:

Obezite; hipertansiyon (HT), koroner kalp hastalığı, serebrovasküler hastalık gibi mortalite ve morbiditeyi arttıran birçok komplikasyonlara neden olmaktadır (Goodrick et al, 1996). Framingham Çalışması'nda yaklaşık 5000 kişide; cinsiyet farklılığı, yaş, kolesterol düzeyi, sistolik kan basıncı, sigara tiryakiliği, glukoz intoleransı ya da sol ventrikül hipertrofisinden bağımsız bir şekilde, obezitenin konjestif kalp yetersizliği ve koroner kalp hastalığı için güçlü ve bağımsız bir risk faktörü olduğu belirtilmiştir (Hubert et al, 1983). Obez hastalarda HT olmasa bile artmış insülin düzeyi nedeniyle sol ventrikül kitlesinde artış olduğu gözlenmiştir (Urbina et al, 1999). Kan volümü artışı, kardiyak output artışı, sol ventrikül hipertrofisi ve sol ventrikülün diyastolik disfonksiyonu sonucu kalp yetmezliği gelişebilir (Zhou et al 2000).

Obez çocukların % 20-30'unda HT saptanmaktadır (Kotchen 2010). Vücut ağırlığı fazla olan çocukların %30'unda kan basıncı değerleri yüksek saptanırken kilo verdiklerinde normale döndüğü gözlenmiştir. HT gelişiminde hiperinsülinemi, sempatik sinir sistem aktivasyonu, sodyum reabsorbsiyonu artışı ve renin-anjiyotensin-aldosteron sistemi aktivasyonu rol oynamaktadır (Thaman and Arora 2013). Bu nedenle obez hastalarda tuz kısıtlanması önemlidir. Aristimuno ve arkadaşlarının 2230 çocukta yaptıkları araştırmada, obezlerin obez olmayanlara göre kan basıncı değerlerinin daha yüksek olduğunu saptamışlardır (Aristimuno et al, 1984). Bogalusa Kalp Çalışmasında ergenlik döneminde başlayan obezitenin HT riskini 8.5 kat arttırdığı bildirilmiştir (Freedman et al, 1999). Obez hastalarda miyokarda bulunan lipidle yüklü hücrelerin apoptozisi ile oluşan serbest yağ asitlerinin yol açtığı lipotoksisite kardiyomyopati riskini artırır (Poirier et al 2006). 15-20 yıl aşırı kilolu olan bireylerde gelişen iskemik kalp hastalığı obezitenin en önemli kardiyovasküler komplikasyonudur (Williams et al, 1992). Yanlış beslenme alışkanlıklarına ve hareketsiz yaşama bağlı olarak gelişen obezite kan lipid parametrelerinde olumsuz değişikliklere yol açmaktadır. Yapılan çalışmalarda çocukluk çağında obezitesinde serum trigliserid, kolesterol, LDL düşük yoğunluklu lipoprotein (LDL) ve çok düşük yoğunluklu lipoprotein(VLDL) düzeylerinde artma gözlenirken HDL yüksek yoğunluklu lipoprotein(HDL) düzeylerinde azalma saptanmıştır (Freedman et al, 1999). Yapılan çalışmalarda egzersizin serum lipid düzeyleri üzerinde düzenleyici etkisi bildirilmiş olup günlük orta derecede egzersiz (en azından 30 dakika hızlı yürüme) önerilmiştir. Yapılan egzersizler LDL kolesterolü düşürürken, HDL kolesterolü yükseltmektedir (Arı ve Süzek, 2008).

2.6.1.2. Treadmill Testi

Efor testi başta koroner arter hastalığı olmak üzere birçok kardiyovasküler hastalığın teşhisi, derecesi ve prognozunun değerlendirilmesinde ve tedavinin etkinliğinin tayininde kullanılan değerli, non-invazif bir yöntemdir. En çok tercih edilen ve en fizyolojik egzersiz testidir (Stephens and Paridon 2004). Hastaya maksimum oksijen kullandırır. Performansı dışarıdan yönlendirmek mümkündür. İş miktarı tahmini olarak ölçülür. Çünkü yapılan iş hastanın verimli yürümesine, kilosuna, yürüme ve koşma arasındaki enerji harcama değişikliğine bağlıdır. İdeal efor testinde iş miktarı yürüme seviyesine göre dereceli artmalı, test 8-12 dk sürmeli ve kademe (stage) süreleri durağan-durum oksijen tüketim kuralına göre 2-3 dk olmalıdır (Pianosi and Driscoll 2013).

Test esnasında ve testten sonraki 5-10 dakika boyunca hastaya en az 3 yüzey EKG elektrodu bağlı ve monitörde devamlı görülüyor olmalıdır. Ayrıca her evrede en az bir kez ve test sonunda olmak üzere tam EKG kaydı alınmalıdır.

Gerektiğinde ST segment değişikliklerini değerlendirmek için yüksek hızda kayıt alınabilmelidir.

Efor kan basıncı cevabı: Arteriyel kateter aracılığıyla direkt ya da klasik sfingomanometre veya dijital şekilde olmak üzere indirekt olarak ölçülebilir. Çocuğun yaşına ve ölçülerine uygun manşon seçilmelidir. Ölçüm yeri olarak brakial arter tercih edilmelidir. Efor esnasında oluşan gürültü nedeniyle sistolik kan basıncından ziyade diyastolik kan basıncı ölçümünün zor olduğu unutulmamalıdır. Artan treadmill iş yüküyle sistolik kan basıncında artma beklenirken diyastolik kan basıncı genellikle çok az değişir (Ertürk 2005). Normalde diyastolik basınç istirahate göre ± 10 mmHg'lik değişiklik gösterirken sistolik kan basıncı iş yüküne bağlı olarak 160-220 mmHg olacak şekilde artar (Ertürk 2005).

Efor sırasında kalp hızı: Kalp hızı eforla orantılı olarak artar (Uzun M 2016).

Efor (Egzersiz)e spirometrik cevap: Efor sonrası FEV1 veya PEF' de en az % 15 düşüş görülmesi efora bağlı bronkospazmı göstermektedir (Sapan ve Canitez 2005).

2.6.2. Endokrin Sistemi:

Obeziteye bağlı başlıca endokrinolojik komplikasyonlar insülin direnci, Tip 2 DM ve metabolik sendromdur.

2.6.2.1. Hiperinsülinemi ve İnsülin Direnci:

Çocuklarda insülin direncinin başlıca nedeni obezitedir. Obezlerde insülin düzeyi obezite şiddeti ile paralellik göstermektedir (Alemzadeh et al, 2007). İnsülin, kaslarda ve yağ

dokusunda glukozun hücre içine girişini ve kullanımını arttıran bir hormondur. İnsülin direnci, normal düzeydeki insülinin glukoz kullanımını uyarma etkisinin azalmasıdır. İnsülinin sentezlenmesi, dolaşıma katılması veya hedef dokudaki reseptörlere bağlanmasında sorun oluşması nedeniyle insüline verilecek cevabın azalmasına neden olmaktadır. (Tablo 5). Bu durumda insülin arttırılarak durum kompanse edilmeye çalışılır. Sonuç olarak da hiperinsülinemi, insülin direnci ve hiperglisemi oluşur. (Sarı ve ark, 2012). İnsülin direncinin oluşmasında en önemli faktörler beslenme ve fiziksel aktivite gibi çevresel faktörlerdir.

Tablo 5: Hiperinsülinemi Nedenleri

İnsülin Düzeyinin Artma Nedenleri	İnsülin Direncinin Oluşma Nedenleri
Pankreastan fazla miktarda salınması Karaciğerden atılımının azalması Reseptör düzeyinde bağlanmanın azalması	İnsülin reseptör sayısında azalma Reseptör düzeyinde bozulma GLUT-4'ün azalması TNF- α , IL-6 ve Rezistin gibi adipokinlerin artması

Obezlerde hiperinsülinemi ve insülin direnci; Tip 2 DM, KVH, dislipidemi ve HT riskini arttırmaktadır (Tablo 6).

Tablo 6: İnsülin Direncinin Neden Olduğu Klinik Özellikler

Glukoz Homeostazisi	Normal glukoz düzeyi, Bozulmuş glukoz toleransı, Hipoglisemi, Diabetes Mellitus
Üreme Sistemi	Virilizasyon, Amenore, Hirşutizm, İnfertilite
Yağ Dokusu	Normal, Lipoatrofi, Lipodistrofi, Obezite
Lipit Metabolizması	Normal, Hipertrigliseridemi
Kas-İskelet Sistemi	Normal, Kramplar, Kas hipertrofileri, Psödoakromegali
Cilt Bulguları	Akantozis Nigrikans, Cilt polipleri, Alopesi

İnsülin direnci açlık insülin düzeyi, insülin, glukoz, C-peptit ve HOMA-IR ölçümleri ile saptanabilir.

2.6.2.2. Tip 2 Diabetes Mellitus (DM):

Obezite ile tip 2 DM arasında sıkı bir ilişki vardır. Son dönemlerde tip 2 DM'nin çocukta görülme sıklığı hızla artmıştır (Sinha et al, 2002). Obez hastalarda, Tip 2 DM gelişmeden önce insülin salınımı bozulmuştur. Tip 2 DM'li kişilerin akrabalarında da insülin salınım bozulduğunun gösterilmiş olması tip 2 DM gelişmeden önce beta hücre bozukluğunun olduğunu desteklemektedir. Yirmi kg'lık kilo artışı ile diyabet riski 15 kat artarken, 20 kg'lık kilo kaybı ile diyabet riski azalmaktadır (Smith 1996).

2.6.2.3. Metabolik Sendrom (MS):

MS gelişiminden insülin direnci ve hiperinsülinemi sorumlu tutulmaktadır. Çocuklarda bu tanıyı koymak güçtür. Çünkü çoğu ölçütlerin çocukluk çağına uygun standart değerleri yoktur. Fakat 2007 yılında 'International Diabetes Federation' (IDF) grubu tarafından uzlaşma raporu yayınlanmıştır. Buna göre belirlenen parametreler; bel çevresinin >90 p olması, Trigliseridin ≥ 150 mg/dl, HDL'nin ≤ 40 mg/dl olması, sistolik kan basıncının >130 mmHg ve diastolik basıncın ≥ 85 mmHg olması ve açlık kan glukozunun ≥ 100 mg/dl olmasıdır.

Bu parametrelerden 2 veya daha fazlasının olması metabolik sendrom tanısını koydurur.

(Parikh and Mohan 2012). Çizmecioğlu ve arkadaşlarının 131 obez vakada yaptıkları çalışmada metabolik sendrom prevalansı %20 olarak bulunmuştur (Çizmecioğlu ve ark, 2004).

2.6.2.4. Diğer Endokrinolojik Komplikasyonlar:

Obezlerde büyüme hormonu bazal salınımı düşük olabilir. Düşük büyüme hormonuna rağmen aşırı beslenme nedeniyle karaciğer hücresinden üretilen IGF-1 normal ya da yüksek olabilir. Hızlı kemik yaşı ilerlemesi olduğu için nihai boyları kısadır. Obezler kilo verdiklerinde büyüme hormon salınımı düzelir.

Tiroid fonksiyonları genellikle normaldir. Bazı çalışmalarda T3 düzeyi yüksek saptanmış olsa da bu yükseklik periferik T4'ün T3'e dönüşümünden dolayıdır. Bazal TSH genellikle normaldir.

Paratiroid fonksiyonları ile ilgili az veri bulunmaktadır. Serum kalsiyum (Ca) ve fosfor (P) düzeyleri normal, idrar Ca düşük, idrar P ise yüksek bulunmuştur. Parathormon düzeyleri VKİ ile doğru orantılıdır.

Yağ dokusunu fazlalığı nedeniyle kortizol yıkımı artmaktadır. Artan ACTH uyarısı ile adrenal kortizol yapımı artarak kortizol seviyesi normal değerlerde tutulmaya çalışılmaktadır. Kortizolun diurnal ritmi korunmuştur. Hipotalamus-hipofiz-adrenal aksının hiperaktivasyonu sonucu androjen yapımı da artar ve prematür adrenarş gelişebilir. Hiperandrojenizm sonucu menstrüel düzensizlik ve polikistik over sendromunun arttığı gözlenmiştir (Ibáñez et al, 2001). Obezite androjenlerin östrojene dönüşümüne neden olarak erken pubertal gelişime yol açabilir.

2.6.3. Gastrointestinal Sistem:

Obezitede alkole bağı olmayan yağlı KC hastalığının arttığı gözlenmiştir. Hiperinsülinemiye bağı olarak VLDL üretiminde artış ile ilgili olabileceği düşünülmektedir. Genellikle radyolojik yöntemlerle tesadüfen tanı konur. USG 'de hiperekoik KC ve steatoza dair bulgulara rastlanır. ALT, AST, TG, kolesterol yüksekliği olabilir. KC yağlanması ilerledikçe siroz ve son dönem KC hastalığına kadar ilerleyebilir (Choudhary et al, 2007). Hem karaciğerden fazla üretilmesinden hem de safra kesesine fazla salgılanmasından dolayı kolesterol ve safranın birleşmesi sonucu oluşan safra taşı riski artmıştır. Obezlerde gastro-özefageal reflü de görülebilir (Huseini et al, 2014).

2.6.4 Kas İskelet Sistemi:

Femur başı epifiz kayması, Blount hastalığı ve ileri yaşlarda osteoartrit obez hastalarda sık görülür.(Abrams and Levitt Katz 2011). Çocuklarda birleşmemiş büyüme çizgilerinin bulunması nedeniyle obezitenin yaptığı bası sonucu büyüme plaklarında meydana gelen zedelenme sonucu ortopedik komplikasyonlar meydana gelir.

2.6.5. Nörolojik Sistem:

Çocuklarda nörolojik komplikasyonlar nadir görülür. Obezite baş ağrısı, papil ödem ve görme bozukluğu ile seyreden psödotümör serebriye neden olabilir. BOS ve beyin parankimi normaldir (Andrews et al, 2014). Yapılan çalışmalarda psödotümör serebri riski ideal ağırlığın %10'undan fazla olanlarda 14 kat fazla iken ideal ağırlığın %20' sinden daha fazla olanlarda 20 kat fazla olduğu gösterilmiştir (Wall 2010).

2.6.6. Üriner Sistem:

Artan yağ dokusu nedeniyle glomerüller adapte olamayıp proteinüri ve glomerülopatiye neden olabilir (Kambham et al, 2001).

Adipokinler (leptin, adinopektin gibi) de bu gidişatta etkilidirler.

2.6.7. Dermatoloji:

İnsülin direnci nedeniyle akantozis nigrikans görülebilir.

2.6.8. Psikiyatrik:

Depresyon ve anksiyete sık görülür (Daniels 2009).

2.6.9. Kanser:

Erişkinlerde bazı kanserlerde artış olduğu gösterilmiştir.(meme, uterus, servikal, kolon, prostat) Çocuklarda pre B ALL'nin obezite ile ilişkili olabileceği ve sağkalımın daha kötü olduğu gösterilmiştir (Orgel et al, 2014).

2.6.10 Pulmoner Sistem:

Üst hava yollarında tekrarlayan daralma ve obstrüksiyon ile karakterize bir hastalık olan obstruktif uyku apnesi ve obezite arasında güçlü bir ilişki vardır. Obez çocuklarda obez olmayanlara göre obstruktif uyku apnesi 4-6 kat daha fazla görülür. (Speiser et al, 2005). Tonsillektomi ve adenoidektomi sonrası kalıcılık obezlerde daha sık görülmektedir. Bu durum boyundaki yağ dokusunun artışına bağlı havayolunun tonusunun azalıp uykuda daralmaya neden olması şeklinde açıklanmaktadır (Shine et al, 2005).

Obezlerde solunum çabasındaki artışa bağlı olarak nefes darlığı ve hışıltılı solunum görülmektedir. Vücut ağırlığının ve yağ kitlesinin fazla olması akciğer kompliyansını değiştirerek, efektif volüm ve solunum kaslarının kuvvetinde azalmaya yol açarak solunum sisteminin mekanik davranışını doğrudan etkiler (Speiser et al, 2005). Obezlerde solunum fonksiyonları üzerindeki temel etki; karın içi yağlanmada artış olması nedeniyle artan abdominal basıncın diyafram üstündeki kısıtlayıcı etkisi sonucu rezidüel volümde (RV) artma ve akciğerlerin yeterli havalanamamasıdır (Parameswaran et al, 2006).

Spirometrik değişkenler akciğer volümleriyle orantılı olarak azalır, ancak aşırı obezlerde bile nadiren normal aralığın altındadır, hava yolu direncindeki artış ile akciğer volümleri normalleştirilmeye çalışılır (Salome et al, 2010). Obez insanların dinlenme sırasında solunum şikayetleri olmasa bile egzersiz sırasında risk altındadırlar (Bai et al, 1998). Bununla birlikte, obezitenin neden olduğu toplam akciğer kapasitesinde (TLC) ve RV'deki değişiklikler oldukça küçüktür (Jones and Nzekwu 2006). TLC'deki azalmanın nedenleri bilinmemektedir, ancak morbid obez hastalarda TLC kilo kaybıyla arttığı için muhtemelen yağ dokusunun mekanik etkisinden kaynaklanmaktadır. (Thomas et al, 1989). Artmış karın kütlesi nedeniyle diyaframın aşağı doğru hareketinde bir azalma, akciğer genişleme alanını sınırlayarak TLC'yi azaltabilir. Diğer yandan subplevral yağ ve vücut ya da akciğer hacimleri arasında herhangi bir ilişki olduğuna dair doğrudan bir kanıt bulunmamasına rağmen, subplevral boşluklara yağ birikmesi, göğüs boşluğunun hacmini azaltarak akciğer hacmini doğrudan düşürebilir (Sargent et al, 1984).

2.6.10.1 Akciğer Hacimleri:

Statik ve dinamik akciğer hacimleri olmak üzere iki grupta incelenmektedir. Statik akciğer hacimlerini; tidal volüm (soluk hacmi), inspirasyon yedek hacmi, ekspirasyon yedek hacmi, artık (rezidüel) volüm oluşturur (Guyton and Hall 2001, Barret KE et al 2015).

Statik AC hacimleri;

Tidal Volüm: Normal nefes alma veya verme sırasında akciğere giren veya çıkan hava miktarıdır.

İnspirasyon Yedek Hacmi: Normal solunum havasından sonra maksimum bir inspirasyon çabası ile alınabilen hava miktarına denir.

Ekspirasyon Yedek Hacmi: Normal solunum ekspire edildikten sonra zorlu bir ekspirasyonla atılabilen hava miktarına denir.

Rezidüel hacim: Zorlu ekspirasyondan sonra akciğerlerde kalan hava miktarı olarak tanımlanır.

Dinamik akciğer hacimlerini; zorlu ekspirasyon hacmi, zorlu vital kapasite ve maksimum istemli ventilasyon oluşturmaktadır.

Dinamik AC hacimleri;

FEV1 (zorlu ekspirasyon hacmi): 1. saniyede akciğerlerden atılan hava miktarıdır.

FVC (zorlu vital kapasite): Maksimum inspirasyondan sonra akciğerlerden atılan maksimum hava miktarıdır.

Maksimum istemli ventilasyon: 1 dakikada alınabilecek olan maksimum hava miktarıdır.

2.6.10.2. Solunum Fonksiyon Testleri:

Solunum Fonksiyon Testleri (SFT) solunum yollarının durumu, akciğerlerin hacim ve kapasitelerinin ayrıntılı olarak tespit edilebildiği bir test sistemidir (Akkurt İ 2014)

Solunum fonksiyon testleri aşağıdaki gibidir:

- Statik Testler (Statik Volümler)
- Dinamik Testler: Hava akım hızları
Hava yolu dirençleri
Dinamik volümler
- Reversibilite Testleri: Bronş provokasyon testleri
- PEFmetre
- Difüzyon test
- Komplians tayini
- Kaplama volümü- kapasitesi
- Ergospirometri

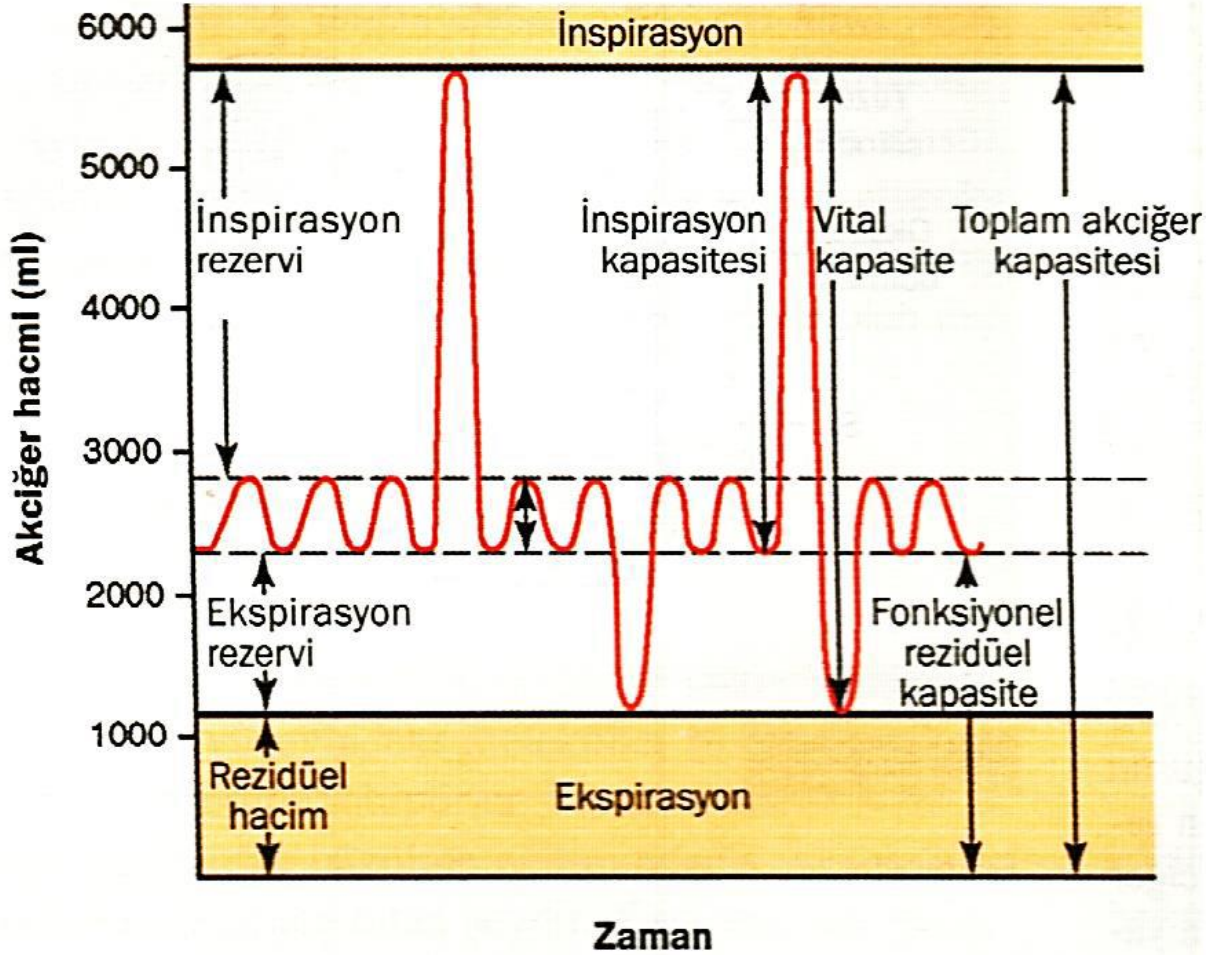
Dinamik akciğer volümleri, zorlu vital kapasite manevrası ile elde edilen parametreleri içermektedir. Zorlu vital kapasite manevrasında normal soluk alıp verirken derin bir inspirasyonu takiben ani ve hızlı bir ekspirasyonla akciğerdeki havayı belirli bir zamanda residüel volüm (RV) seviyesine düşürmeye çalışılır.

Bu manevra sırasında iki eğri ortaya çıkmaktadır:(Akkurt I, 2014)

1-Volüm-Zaman eğrisi

2-Akım-Volüm eğrisi

Şekil 3. Normal solunum, zorlu inspirasyon ve zorlu Ekspirasyon solunum hareketleri



(Guyton and Hall, 2001)

Volüm-zaman eğrisi: Belirli bir zamanda güç harcayarak çıkartılan hava miktarı ölçülmektedir.

Dinamik akciğer volümleri şu şekilde tanımlanmaktadır:

Zorlu Vital Kapasite (FVC): Maksimum bir inspirasyondan sonra hızlı ve zorlu bir ekspirasyonla dışarı atılan hava miktarını ifade etmektedir.

Zorlu Ekspiratuvar Volumünün 1. Saniyesi (FEV1): Maksimum bir inspirasyondan sonra hızlı ve derin bir ekspirasyonla ilk 1 saniyede atılan hava miktarını ifade etmektedir. Normal kişilerde bu ilk 1 saniyede zorlu vital kapasitenin %80-90'ından fazlası dışarı atılmaktadır. Büyük hava yolu obstrüksiyonlarında FEV1 azalır.

Birinci Saniyede Çıkarılan Zorlu Ekspiratuvar Volümün Zorlu Vital Kapasiteye Oranı (FEV1/FVC): FEV1 değerinin FVC değerine oranıdır ve obstruktif-restriktif patolojileri ayırmada kullanılan önemli bir parametredir. Bu oranın normal ya da beklenenden yüksek oluşu restriktif bozukluğu, beklenenden düşük oluşu obstruktif bozukluğu gösterir.

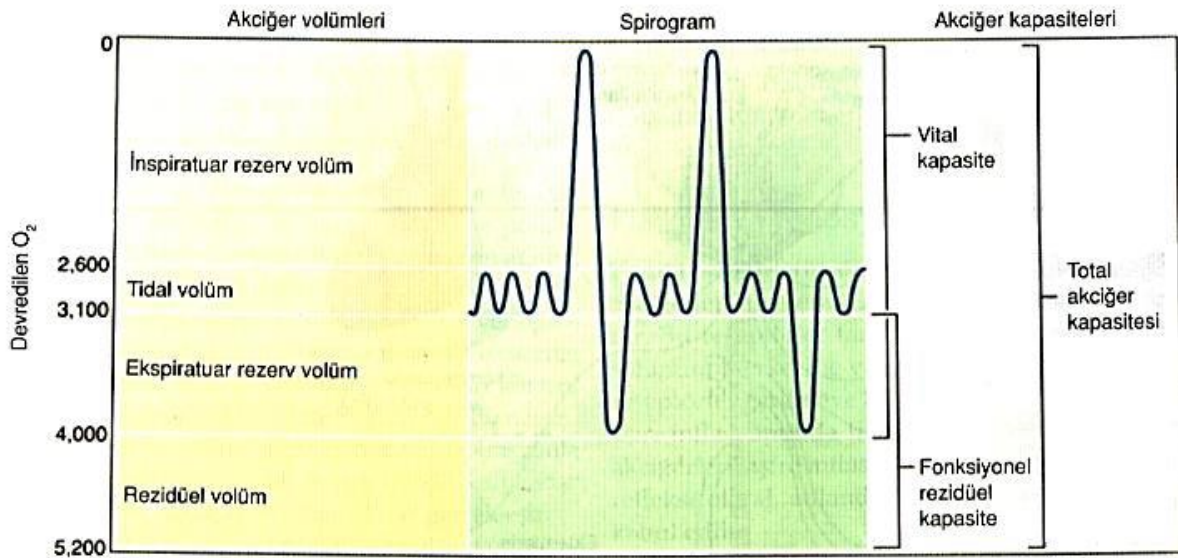
Zorlu Ekspirasyon Ortası Akım Hızı (FEF25-75): Zorlu ekspirasyon manevrasından elde edilen akım-volüm eğrisinin ilk %25 ile son %25 arasındaki (%25-75) akım hızını ifade etmektedir. Bu parametre ile küçük spirometrelerle yapılan solunum fonksiyon testlerinde küçük hava yollarındaki etkilenme erkenden görülebilmektedir. Beklenen değer altında olması orta ve küçük hava yolları obstrüksiyonun göstergesidir.

Akım-Volüm Eğrisi: Zorlu ekspirasyon sırasında akciğerlerden atılan volüm ile akımın ilişkisini ifade etmektedir.

Tepe Akım Hızı (PEF): Ekspirasyonda akım hızının en yüksek olduğu noktayı ifade etmektedir. Normalde 8-10 L/sn'dir. PEF'in düşük olması trakea ve ana bronşlar gibi büyük hava yollarındaki obstrüksiyonu yansıtmaktadır. Tepe akım hızı (PEF) efora bağlı ekspirasyon akımının en yüksek değeridir.

FEF %25, %50, %75: Ekspire edilen vital kapasitenin ilk %25, %50 ve %75'inde atılan volümün hava akımını ifade etmektedir.

Şekil 4. Spirometre ile yapılan akciğer volümleri çizgisi



(Guyton and Hall 2001)

(Çizgide yukarı doğru hareketler inspirasyonu göstermektedir.)

2.7. OBEZİTEDE TEDAVİ YÖNTEMLERİ:

Obezitenin birçok komplikasyonu olması nedeniyle erken dönemde müdahale önemlidir. Vücut ağırlığında %10 azalma bile olsa komplikasyon gelişmesinde azalma sağlanmaktadır. Tedavide amaç vücudun enerji dengesini ve normal büyümeyi sağlamak amacıyla sağlıklı beslenmenin ve fiziksel aktivitenin faydalarını çocuklara ve ailelere anlatmaktır. (Plourde 2006).

Tedavi yöntemleri; beslenmenin düzenlenmesi, fiziksel aktivite, davranış tedavisi, ilaç tedavisi ve cerrahi tedavi şeklinde uygulanmaktadır. Tedavide hasta uyumu ve motivasyonu çok önemlidir.

2.7.1. Beslenme: Obezite tedavisinde en önemli basamaktır. Diyet ile amaç ideal kiloya indirmek ve hayat boyu ideal kiloyu sürdürebilmektir. Yüksek kalorili beslenmeye alışmış çocuklarda bir anda düşük kalorili beslenmeye geçmek zor olabilir bu nedenle kademeli olarak azaltılarak ideal kaloriye indirilir. Zayıflama diyetinde sık aralıklarla az yemek yeme daha etkilidir. Çocuklarda aynı zamanda normal büyüme ve gelişmeyi de sağlayacak şekilde diyet tedavisi uygulanmalıdır. Obez çocuklarda diyet kalori içeriği %50 karbonhidrat, %30 yağ ve %20 protein olmalıdır (Arslan P 2003). Fast-food tarzı hazır yiyecekler, asitli içecekler, çikolata, şeker, pasta gibi besinler kısıtlanmalıdır. Günlük kalori hesabı ideal kiloya göre alınması gereken kaloringin %80' i olacak şekilde hesaplanır (Brooks et al, 2014).

2.7.2. Egzersiz: Diyet ile beraber yapılması halinde daha fazla kilo kaybı izlenmiştir. Aynı zamanda egzersiz ideal kilonun daha uzun süreli idame ettirilmesine yardımcı olur (Richardson et al, 2009). Ağır egzersizlerden kaçınılmalı yürüyüş ve yüzme gibi uygun egzersizler önerilmelidir. Bu aktivitelere uzun süreli devam edilmesi halinde kilo kaybı, kilonun geri alınmasının önlenmesi, enerji dengesinin sağlanması, plazma insülin ve leptin düzeyinin azalması sağlanır. Sistolik ve diyastolik kan basıncında da azalma görülür.

Yürüyüş en çok kabul edilen egzersiz türüdür. Haftada en az 3 gün, 30 dakika süreyle hafif terleyecek düzeyde yapılmalıdır.

2.7.3. Davranış Tedavisi: Yaşa uygun diyetin uygulanması, haftalık kilo kaybı, yemeyi tetikleyen uyarılardan uzak durmak, ara öğün aralarında zararlı atıştırmalıkları yasaklamak ve akşam yemeğinden sonra yemek yememek gibi davranışları içermektedir (Foster et al, 2005).

2.7.4. İlaç Tedavisi:16 yaş altı FDA onayı olan obezite ilacı bulunmadığı için çocuk hastalarda genellikle önerilmemektedir. İnsülin duyarlılığını arttıran bir ilaç olarak metformin, KC'den glukoz üretimini engeller. Daha çok hiperinsülinemi ve insülin direnci olan obez çocuklarda önerilmektedir. Ancak KC, böbrek, kalp ve solunum sistem hastalığı olanlarda kullanılmamalıdır Genetik leptin eksikliği olanlarda leptin tedavisi uygulanabilir. Erişkinlerde kullanılabilen ilaçlar orlistat, sibutramin ve efedrindir.

2.7.5. Cerrahi Tedavi: Çocuklarda çok yaygın kullanılmamakla beraber morbid obezitesi olan seçilmiş hastalarda uygulanabilir. Laparoskopik gastrik bant ve Roux-en-Y gastrik by pass olmak üzere 2 yöntem uygulanmaktadır. Birçok komplikasyona neden olduğu görülmektedir.



3- GEREÇ VE YÖNTEM

Bu çalışmada 01.08.2016-01.10.2016 tarihleri arasında Sakarya Üniversitesi Tıp Fakültesi Eğitim ve Araştırma Hastanesi Çocuk Polikliniğine kilo fazlalığı şikayeti ile başvuran 12-18 yaş arası 50 obez çocuk ile çalışmaya katılmayı kabul eden 50 sağlıklı çocuk değerlendirildi. Katılımcı çocuklardan ve ebeveynlerinden aydınlatılmış onam alındıktan sonra, Öykü , ölçümler ve fizik muayene aşamaları sonrasında uygun şekilde kan değerleri alındı. Çocuklara önce solunum fonksiyon testi yapıldı, ardından egzersiz provokasyonu olarak efor testi (Treadmill testi) uygulandı. Test sonrası 5 dakika içinde solunum fonksiyon testi tekrar edildi. Efor testinde hastaların kalp hızları, sistolik ve diastolik kan basınçları ile ulaşabildikleri kademeler değerlendirilirken solunum fonksiyon testinde ise PEF, FEV1, FVC, FEV1/FVC ve FEF 25-75 parametreleri değerlendirildi.

3.1.ÇALIŞMAYA ALINACAK HASTALARIN BELİRLENMESİ

Çalışmaya Sakarya Üniversitesi, Tıp Fakültesi Eğitim Araştırma Hastanesi Endokrinoloji ve Genel Çocuk polikliniklerine obeziteye yakınması ile başvuran ve çalışmaya katılmayı kabul eden 12-18 yaş arası pubertal obez çocuk hastalar dahil edilmiştir.

12 yaşından küçük ya da pubertal gelişimi henüz başlamamış çocuklar ile obeziteye eşlik eden hormonal, solunumsal, hepatik, kardiyovasküler hastalık gibi kronik hastalık öyküsü olanlar ya da obezitenin eşlik ettiği sendromik hastalar, herhangi bir nedenle solunum ve kardiyolojik fonksiyonları etkileyecek ilaç kullananlar ve morbid obezitesi olanlar çalışmaya alınmamışlardır. Çalışmaya katılmayı istemeyen çocuklar ile SFT ve treadmill testleri sırasında gerekli uyumu sağlayamayan çocuklar da çalışma dışı bırakılmışlardır.

3.2. KONTROL GRUBUNUN BELİRLENMESİ

Sakarya Üniversitesi Eğitim Araştırma Hastanesi Çocuk Polikliniğine başvuran, çalışmaya katılmayı kabul eden 12-18 yaş arası pubertal sağlıklı çocuklardan oluşturulmuştur.

Çalışmaya 12-18 yaş arasında olmayan, pubertesi başlamamış, hormonal, solunumsal, hepatik, kardiyovasküler hastalık gibi kronik hastalık öyküsü olanlar ya da sendromik hastalık eşlik edenler dahil edilmemiştir.

3.3.HASTALARIN SOSYODEMOGRAFİK ÖZELLİKLERİNİN BELİRLENMESİ

Sosyodemografik özellikler; Katılımcıların boy, kilo değerleri, BMI, bel /kalça oranı, kan basıncı ölçümleri yanında fizik muayene ile pubertal gelişimleri değerlendirilmiştir.

3.4. ÇALIŞMAYA ALINAN HASTA VE SAĞLIKLI ÇOCUKLARA UYGULANACAK TESTLER

3.4.1. Solunum Fonksiyon Testi (Spirometri) :

Test, MIR Spirolab III spirometri cihazı ile standart olarak yapılır. Spirometri boruya benzeyen bir sistem ve içinden geçen havanın birim zamandaki şiddeti ve hızının ölçülmesi metoduna dayanan bir yöntemdir. Ölçüm yapılan elektronik bölüm ve kişinin nefes alıp verdiği ağızlıktan oluşur. Test öncesinde hasta yapılacak işlem ve kendinden istenenler hakkında bilgilendirilir. İlk kez o hasta tarafından kullanılacak ve sonra imha edilecek ağızlık aletin giriş bölümüne yerleştirilir. Spirometre cihazına ağızlık yardımı ile bağlanan hastanın burnu ölçüm öncesinde özel bir mandalla kapatılır. Katılımcı dudakları ile iyice saracak, ancak dişleri ile ısırılmayacak şekilde aleti ağızına alarak teste başlar. Katılımcı önce sakin bir şekilde nefes alıp verir, nefes vermenin sonunda testi uygulayan teknisyenin kontrolünde zorlu, derin ve hızlı bir nefes alır. Uygulayıcının hızlı, zorlu ve sonuna kadar nefes ver komutu ile de nefes verir. Nefes verme işlemi en az 6 saniye sürmelidir. Bu işlemin en az 3 kez tekrar edilmesi istenir. Çocuklara solunum fonksiyon testi oksijen ve aspiratör sistemi gibi güvenlik ekipmanlarının hazır bulundurulduğu ve uygun oda ısısı gibi ideal şartların sağlandığı Çocuk Allerji ve İmmunoloji Bilim Dalı bünyesindeki solunum fonksiyon testi laboratuvarında yapıldı. İkinci SFT, aynı koşullarda efor testi sonrasındaki 5 dakika içinde yapıldı.

3.4.1.2. Solunum fonksiyon testi esnasında değerlendirilen parametreler:

Tepe Akım Hızı (PEF): Ekspirasyonda akım hızının en yüksek olduğu noktayı ifade etmektedir. Normalde 8-10 L/sn'dir. Trakea ve ana bronşlar gibi büyük hava yollarındaki obstrüksiyonu yansıtmaktadır. Tepe akım hızı (PEF) efora bağlı ekspirasyon akımının en yüksek değeridir.

Zorlu Ekspiratuvar Volumünün 1. Saniyesi (FEV1): Maksimum bir inspirasyondan sonra hızlı ve derin bir ekspirasyonla ilk 1 saniyede atılan hava miktarını ifade etmektedir. Normal değeri %80-120 arasındadır. Normal kişilerde bu ilk 1 saniyede zorlu vital kapasitenin %80-90'ından fazlası dışarı atılmaktadır. Büyük hava yolu obstrüksiyonlarında FEV1 azalır.

Zorlu Vital Kapasite (FVC): Maksimum bir inspirasyondan sonra hızlı ve zorlu bir ekspirasyonla dışarı atılan hava miktarını ifade etmektedir. Normal değeri %80-120 arasındadır.

Birinci Saniyede Çıkarılan Zorlu Ekspiratuvar Volümün Zorlu Vital Kapasiteye Oranı (FEV1/FVC): FEV1 değerinin FVC değerine oranıdır ve obstrüktif-restriktif patolojileri

ayırmada kullanılan önemli bir parametredir. Normal değeri %80'dir. Bu oranın normal ya da beklenenden yüksek oluşu restriktif bozukluğu, beklenenden düşük oluşu obstruktif bozukluğu gösterir.

Zorlu Ekspirasyon Ortası Akım Hızı (FEF25-75): Zorlu ekspirasyon manevrasından elde edilen akım-volüm eğrisinin ilk %25 ile son %25 arasındaki (%25-75) akım hızını ifade etmektedir. Bu parametre ile küçük spirometrelerle yapılan solunum fonksiyon testlerinde küçük hava yollarındaki etkilenme erkenden görülebilmektedir. Normal değeri %65'tir. Beklenen değer altındaki olması orta ve küçük hava yolları obstrüksiyonun göstergesidir.

3.4.2.Efor (Treadmill) Testi

Efor testi, defibrilatör, oksijen ve aspiratör sistemi gibi güvenlik ekipmanlarının hazır bulundurulduğu ve uygun oda ısısı gibi ideal şartların sağlandığı Kardiyoloji Bilim Dalı bünyesindeki efor testi laboratuvarında yapıldı. Test, GE CASE-PZ ve TEPA 1200SI yürüyüş bandı; GE Healthcare Company, Wauwatosa, WI, ABD) ile standart ve güvenilir bir egzersiz protokolü olan Bruce protokolü uygulanarak yapıldı (Bruce et al, 1963). Bruce protokolü, her kademesinde bantın eğiminin ve hızının arttığı çok basamaklı bir protokoldür ve her bir kademe iş yükü artırılmadan önce durağan-duruma (steady-state) ulaşılmasına izin veren üçer dakikalık dönemlerden oluşur. Test kalp hızı yaşa göre belirlenen maksimum kalp hızının %85'ine ulaşıncaya kadar devam edecek, egzersiz süresi çocuğun yaşına ve efor kapasitesine göre değişecektir. Çocukların, testten 2-3 saat öncesinde hafif bir yemek yemeleri, testin bir gün öncesinden kafeinli içecek almamaları ve hareketlerini engellemeyecek rahat giysi ve spor ayakkabı giymeleri önerilerek test günü ve saati belirlendi. İşlem günü, daha önce treadmill aleti ile hiç alıştırmaya veya deneme yapılmamış olan çocuklar efor laboratuvarına alındı ve yüzey EKG elektrodları bağlandı. EKG elektrotları yerleştirildikten sonra çocukların sağ kollarına, kendi ölçülerine uygun, kan basıncı (KB) manşonu bağlanarak en az 10 dakika dinlenmeleri sağlandı. İstirahat EKG, KB ve kalp hızları ölçülerek kaydedildi. Test esnasında ise her 3 dakikalık her bir kademe ayrı ayrı EKG, KB ve kalp hızları ölçüldü.

Test esnasında değerlendirilen değişkenler:

- İstirahat kalp hızı, sistolik kan basıncı (SKB), diastolik kan basıncı (DKB)
- Test sonunda ulaşılan maksimum kalp hızı
- Maksimum efor esnasında ulaşılan SKB
- Maksimum efor esnasında ulaşılan DKB
- Kademe 3' de ulaşılan SKB – DKB

Tablo 7: Bruce Protokolü

Kademe	Bant Hızı (mil/saat)	Eğim (% derece)
1	1,7	10
2	2,5	12
3	3,4	14
4	4,2	16
5	5,0	18
6	5,5	20
7	6,0	22

Submaksimal kalp hızına ulaşıldıktan sonra $([210 - \text{yaş}] \times 0.75)$ 6 dakika daha aynı iş yükü ile devam ettiler. Test dispne, siyanoz veya göğüs ağrısı olması durumunda ya da çocuğun koşamaması durumunda kesildi.

Çalışmamızda Treadmill testi egzersiz provakasyonu olarak kabul edilerek sonrasında solunum fonksiyon testi 5 dakika içinde tekrar yapıldı.

3.4.3 İstatistiksel Analiz Yöntemleri:

İstatistiksel analizler için NCSS (Number Cruncher Statistical System) 2007 (Kaysville, Utah, USA) programı kullanıldı. Çalışma verileri değerlendirilirken tanımlayıcı istatistiksel metodların (ortalama, standart sapma, medyan, frekans, oran, minimum, maksimum) yanı sıra nicel verilerin karşılaştırılmasında normal dağılım gösteren değişkenlerin iki grup karşılaştırmalarında Student t Test, normal dağılım göstermeyen değişkenlerin iki grup karşılaştırmalarında ise Mann Whitney U testi kullanıldı. Nitel verilerin karşılaştırılmasında ise Pearson Ki-Kare testi, Fisher-Freeman-Halton testi, Fisher's Exact test ve Yates' Continuity Correction test (Yates' düzeltmeli Ki-kare) kullanıldı. Normal dağılım gösteren parametrelerin grup içi karşılaştırmalarında Paired Sample t test kullanıldı. Anlamlılık $p < 0.01$ ve $p < 0.05$ düzeylerinde değerlendirildi. Normal dağılım göstermeyen non parametrik tek yönlü varyans analizlerinde Kruskal Wallis testi kullanıldı.

4- BULGULAR

Ağustos 2016-Ekim 2016 tarihlerinde Sakarya Üniversitesi Tıp Fakültesi Sakarya Eğitim ve Araştırma Hastanesi'nde 50'si kız(25 obez, 25 sağlıklı kontrol) kız, 50'si erkek (25 obez, 25 sağlıklı kontrol) erkek olmak üzere toplam 100 olgu ile gerçekleştirilmiştir. Olguların yaşları 12 ile 18 arasında değişmekte olup, ortalama 14.54 ± 1.74 yıldır. Olgulara ait demografik özellikler Tablo 8' de verilmiştir. Katılımcıların günlük alışkanlıkları ve fizik aktiviteleri Tablo 9' da verilmiştir.

4.1. Gruplara Göre Demografik Özelliklerin Değerlendirilmesi

Cinsiyet, yaş, boy ve boy SDS ölçümlerine göre gruplar arasında istatistiksel olarak anlamlı farklılık saptanmamıştır.

Obez grubuna ait kilo, BMI, kilo SDS, BMI SDS, doğum tartısı, bel, kalça ölçümleri, bel SDS ve bel kalça oranı istatistiksel olarak anlamlı düzeyde yüksek bulunmuştur.

Tablo 8: Gruplara Göre Demografik Özelliklerin Değerlendirilmesi

		Obez (n=50)	Kontrol (n=50)	p
Cinsiyet; n (%)	Erkek	25 (50,0)	25 (50,0)	^a 1,000
	Kız	25 (50,0)	25 (50,0)	
Yaş (yıl)	Ort±SS	14,46±1,83	14,62±1,66	^d 0,649
Kilo (kg)	Ort±Ss	88,89±13,56	57,47±5,74	^d 0,001**
Boy (cm)	Ort±Ss	162,40±7,54	161,32±7,97	^d 0,488
BMI (kg/m²)	Ort±Ss	33,60±3,71	22,16±2,11	^d 0,001**
Kilo SDS	Medyan (Min-Mak)	2,6 (1,3-5)	0,1 (-1,7-1,1)	^e 0,001**
Boy SDS	Medyan (Min-Mak)	-0,3 [(-2,8)-1,4]	-0,6 [(-2,5)-1,3]	^e 0,069
BMI SDS	Medyan (Min-Mak)	2,8 (2,1-3,9)	0,7 [(-1,5)-1,4]	^e 0,001**
Doğum tartısı (gram)	Ort±Ss	3535,60±606,87	3167,60±488,54	^d 0,001**
Bel (cm)	Ort±Ss	92,38±9,78	69,42±6,57	^d 0,001**
Bel SDS	Medyan (Min-Mak)	3,6 (2-6,3)	0,09 [(-1,5)-1,9]	^e 0,001**
Kalça (cm)	Ort±Ss	111,70±9,09	91,42±6,63	^d 0,001**

Bel/Kalça oranı	Ort±Ss	0,82±0,07	0,75±0,05	^d 0,001**
	^a Pearson Chi-Square Test	^d Student-t Test	^e Mann Whitney U Test	**p<0,01

4.2. Gruplara Göre Tanımlayıcı Özelliklerin Değerlendirilmesi

Gruplara göre TV izleme süresi, bilgisayar ya da internette geçirilen süre, uyku süresi ve spor yapma süresi istatistiksel olarak anlamlı farklılık göstermemektedir.

Spor yapma durumuna göre gruplar arasında anlamlı farklılık saptanmazken, obez grubunda spor yapma oranının kontrol grubundan düşük olması dikkat çekicidir (p=0,054).

Tablo 9: Gruplara Göre Tanımlayıcı Özelliklerin Değerlendirilmesi

		Obez (n=50)	Kontrol (n=50)	p
Günlük TV izleme süresi (saat)	Medyan (Min-Mak)	2 (0-5)	1,5 (0-6)	^e 0,092
Günlük bilgisayar-internette geçirilen süre (saat)	Medyan (Min-Mak)	2 (0-8)	2 (0-8)	^e 0,616
Günlük uyku süresi (saat)	Ort±Ss	8,08±1,03	8,00±1,09	^d 0,706
Spor yapma durumu;	n(%)	11 (22,0)	21 (42,0)	^e 0,054
Haftalık spor süresi (saat) (n=32)	Medyan (Min-Mak)	2 (1-7)	2 (1-7)	^e 0,336

^eYates Continuity Correction Test ^dStudent-t Test ^eMann Whitney U Test
**p<0,01

4.3. Gruplara Göre Biyokimyasal Değişkenlerin Değerlendirilmesi

Gruplara göre biyokimyasal değişkenlerin karşılaştırılması Tablo 10'da gösterilmiştir. Glukoz ve Hb ölçümlerine göre gruplar arasında istatistiksel olarak anlamlı farklılık saptanmamıştır.

Obez grubuna ait Trigliserid, T. Kolesterol, LDL, insülin ve HbA1C ölçümleri istatistiksel olarak anlamlı düzeyde yüksek bulunmuştur (p=0,001).

Obez grubuna ait HDL ölçümlerinin kontrol grubundan düşük olması istatistiksel olarak anlamlı bulunmuştur (p=0,005).

Obez grubuna ait HOMA-IR ölçümlerinin kontrol grubundan yüksek olması istatistiksel olarak anlamlı bulunmuştur (p=0,001).

Tablo 10: Gruplara Göre Biyokimyasal Değişkenlerin Değerlendirilmesi

		Obez (n=50)	Kontrol (n=50)	p
Glukoz (mg/dl)	Ort±Ss	93,04±7,08	90,68±6,83	^d 0,093
Trigliserid (mg/dl)	Medyan (Min-Mak)	117 (79-289)	78 (32-145)	^e 0,001**
T. Kolesterol (mg/dl)	Ort±Ss	172,42±31,69	141,20±17,77	^d 0,001**
HDL (mg/dl)	Ort±Ss	45,97±8,47	50,43±6,98	^d 0,005**
LDL (mg/dl)	Ort±Ss	97,82±23,54	76,46±18,52	^d 0,001**
İnsülin (µU/ ml)	Medyan (Min-Mak)	16,9 (7,4-47,1)	10,1 (3,5-19,6)	^e 0,001**
HbA1C	Ort±Ss	5,47±0,37	4,87±0,31	^d 0,001**
Hb (g/dl)	Ort±Ss	13,34±0,99	13,20±1,35	^d 0,534
HOMA-IR	Ort±Ss	4,21±1,72	2,19±0,83	^d 0,001**

^dStudent-t Test ^eMann Whitney U Test **p<0,01

4.4. Gruplara Göre Efor Öncesi ve Sonrası SFT Ölçümlerinin Değerlendirilmesi

Gruplara göre efor öncesi ve efor sonrası FEV1 ölçümleri istatistiksel olarak anlamlı farklılık göstermemektedir (p=0,683; p=0,222). Efor öncesine göre efor sonrası FEV1 ölçümleri de obez ve kontrol grubu anlamlı farklılık göstermemektedir (p=0,236; p=0,395). Efor öncesine göre efor sonrası FEV1 ölçüm farkları gruplara göre istatistiksel olarak anlamlılık göstermemektedir (p=0.269) (Tablo 11).

Gruplara göre efor öncesi ve efor sonrası PEF ölçümleri istatistiksel olarak anlamlı farklılık göstermemektedir (p=0,189; p=0,351). Obez ve kontrol grubunda efor öncesine göre efor sonrası PEF ölçümlerinde artış istatistiksel olarak anlamlı bulundu (p=0,029; p=0,015) (Şekil 5). Efor öncesine göre efor sonrası PEF ölçüm farkları gruplara göre istatistiksel olarak anlamlılık göstermemektedir (p=0.850) (Tablo 11).

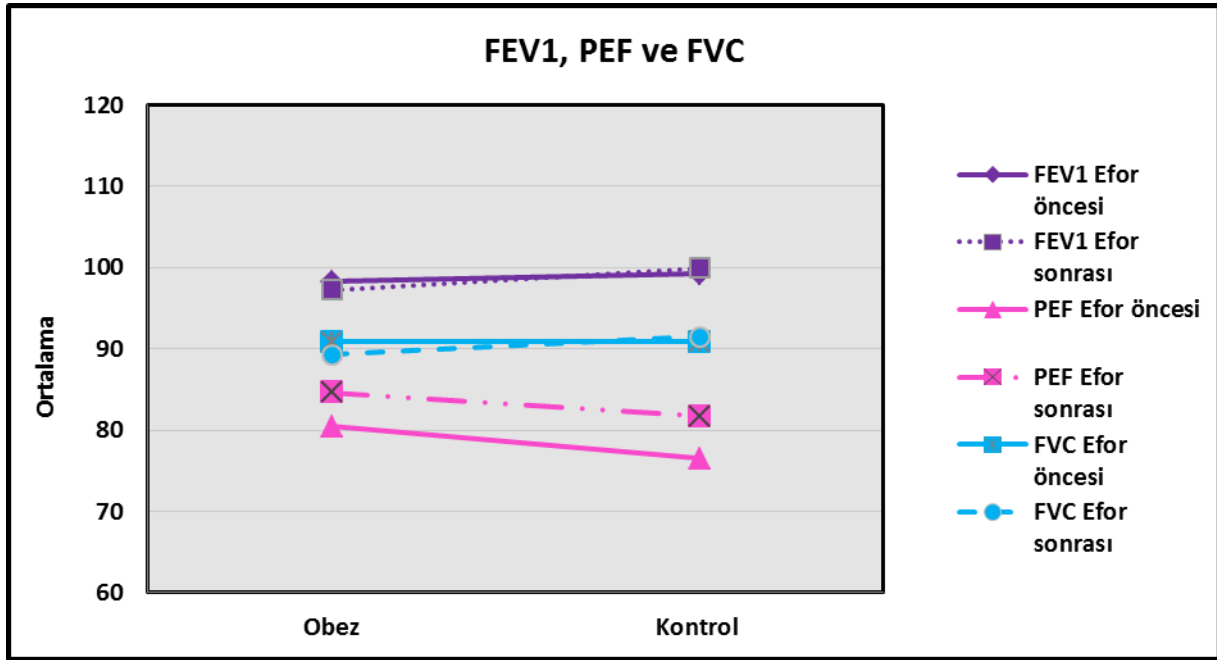
Gruplara göre efor öncesi ve efor sonrası FVC ölçümleri istatistiksel olarak anlamlı farklılık göstermemektedir (p=0,978; p=0,324). Obez ve kontrol grubu efor öncesine göre efor sonrası FVC ölçümleri istatistiksel olarak anlamlı farklılık göstermemektedir (p=0,096; p=0,452). Efor öncesine göre efor sonrası FVC ölçüm farkları gruplara göre istatistiksel olarak anlamlılık göstermemektedir (p=0,081) (Tablo 11).

Tablo 11: Gruplara Göre Efor Öncesi ve Sonrası Ölçümlerinin Değerlendirilmesi

			Obez (n=50)	Kontrol (n=50)	^d p
FEV1 (%)	Efor öncesi	Ort±Ss	98,30±11,03	99,18±10,42	0,683
	Efor sonrası	Ort±Ss	97,26±10,83	99,92±10,82	0,222
		^f p	0,236	0,395	
	Efor öncesi-sonrası fark	Medyan (Min-Mak)	-0,5 [(-14)-12]	0,5 [(-13)-15]	^e 0,269
PEF (%)	Efor öncesi	Ort±Ss	80,48±17,01	76,52±12,63	0,189
	Efor sonrası	Ort±Ss	84,64±16,47	81,74±14,4	0,351
		^f p	0,029*	0,015*	
	Efor öncesi-sonrası fark	Medyan (Min-Mak)	3,5 [(-30)-35]	4 [(-21)-40]	^e 0,850
FVC (%)	Efor öncesi	Ort±Ss	90,88±10,62	90,82±10,87	0,978
	Efor sonrası	Ort±Ss	89,28±11	91,46±11,01	0,324
		^f p	0,096	0,452	
	Efor öncesi-sonrası fark	Min-Mak (Medyan)	-1 [(-23)-14]	1 [(-18)-15]	^e 0,081
FEF 25-75 (%)	Efor öncesi	Ort±Ss	109,08±21,19	108,18±15,43	0,810
	Efor sonrası	Ort±Ss	113,54±20,78	111,62±18,23	0,624
		^f p	0,019*	0,149	
	Efor öncesi-sonrası fark	Medyan (Min-Mak)	3 [(-23)-40]	0,5 [(-34)-48]	^e 0,597
FEV1 /FVC (%)	Efor öncesi	Ort±Ss	107,78±7,04	108,12±6,00	0,795
	Efor sonrası	Ort±Ss	110,32±5,39	108,50±6,29	0,123
		^f p	0,006**	0,616	
	Efor öncesi-sonrası fark	Medyan (Min-Mak)	1 [(-14)-20]	0 [(-15)-13]	^e 0,081

Solunum fonksiyon parametreleri yaşa ve cinsine göre beklenen değerin % si olarak verilmiştir

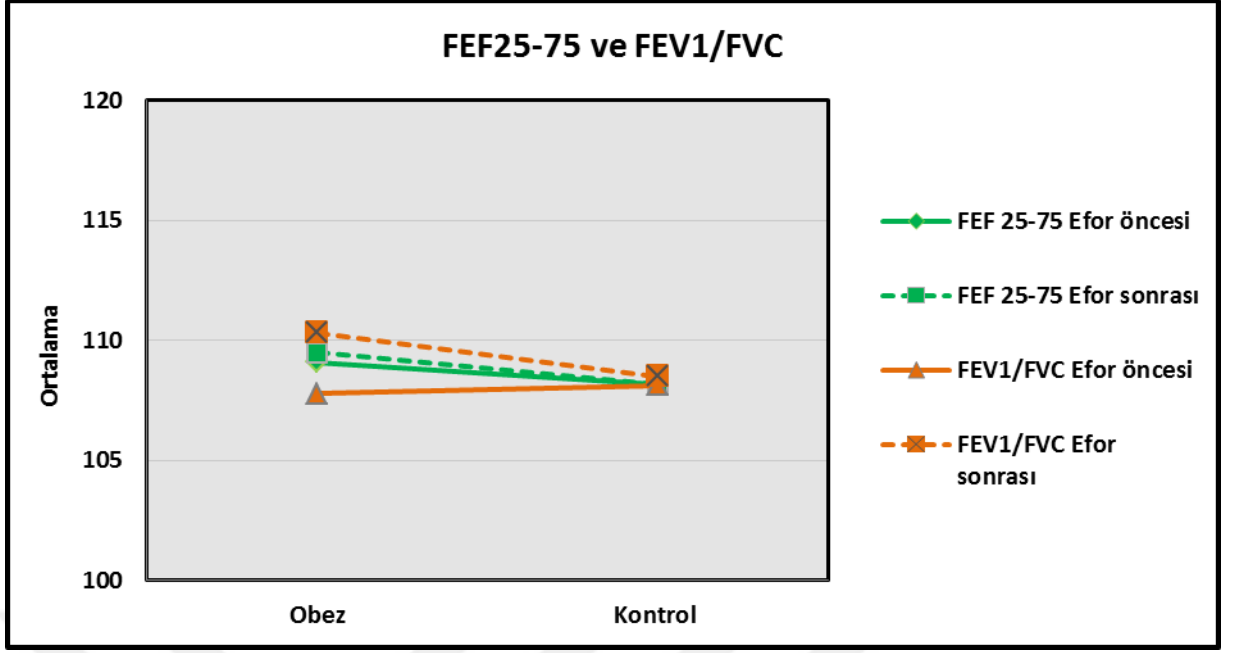
^dStudent-t Test ^eMann Whitney U Test ^fPaired Samples t Test **p<0,01



Şekil 5: Gruplara göre efor öncesi ve efor sonrası FEV1, PEF ve FVC ölçümlerinin dağılımı

Gruplara göre efor öncesi ve efor sonrası FEF25-75 ölçümleri istatistiksel olarak anlamlı farklılık göstermemektedir ($p=0,810$; $p=0,624$). Obez grubu efor öncesine göre efor sonrası FEF25-75 ölçümlerindeki artış istatistiksel olarak anlamlı bulunurken ($p=0,019$); kontrol grubu anlamlı farklılık göstermemektedir ($p=0,149$). Efor öncesine göre efor sonrası FEF25-75 ölçüm farkları gruplara göre istatistiksel olarak anlamlılık göstermemektedir ($p=0,597$) (Tablo 11).

Gruplara göre efor öncesi ve efor sonrası FEV1/FVC ölçümleri istatistiksel olarak anlamlı farklılık göstermemektedir ($p=0,795$; $p=0,123$). Obez grubu efor öncesine göre efor sonrası FEV1/FVC ölçümlerindeki artış istatistiksel olarak anlamlı bulunurken ($p=0,006$); kontrol grubu anlamlı farklılık göstermemektedir ($p=0,616$) (Şekil 6). Efor öncesine göre efor sonrası FEV1/FVC ölçüm farkları gruplara göre istatistiksel olarak anlamlılık göstermemektedir ($p=0,081$) (Tablo 11).



Şekil 6: Gruplara göre efor öncesi ve efor sonrası FEF25-75 ve FEV1/FVC ölçümlerinin dağılımı

4.5. Gruplara Göre Efor Öncesi ve Sonrası Kalp Hızı ve Kan Basıncıları Ölçümlerinin Değerlendirilmesi

Gruplara göre olguların efor öncesi ve efor sonrası kalp hızı ölçümleri arasında istatistiksel olarak anlamlı farklılık saptanmamıştır ($p=0,563$; $p=0,876$). Obez ve kontrol grubunda efor öncesi kalp hızına göre efor sonrası kalp hızı ölçümlerindeki artış istatistiksel olarak anlamlı bulunmuştur ($p=0,001$) (Şekil 7). Gruplara göre efor öncesine göre efor sonrası kalp hızı ölçüm farkları arasında istatistiksel olarak anlamlılık saptanmamıştır ($p=0,692$) (Tablo 12).

Obez grubun efor öncesi Sistolik kan basıncı ve efor sonrası Sistolik kan basıncı ölçümlerinin, kontrol grubundan yüksek olması istatistiksel olarak anlamlı bulunmuştur ($p=0,003$; $p=0,009$). Obez grubun efor öncesi Sistolik kan basıncı ölçümlerine göre efor sonrası Sistolik kan basıncı ölçümlerindeki $23,56 \pm 16,07$ 'lik artış ve kontrol grubundaki $21,84 \pm 15,80$ 'lik artış istatistiksel olarak anlamlı bulunmuştur ($p=0,001$; $p=0,001$). Gruplara göre efor öncesine göre efor sonrası Sistolik kan basıncı ölçüm farkları arasında istatistiksel olarak anlamlılık saptanmamıştır ($p=0,416$) (Tablo 12).

Obez grubunun efor öncesi Diastolik kan basıncı ölçümlerinin kontrol grubundan yüksek olması istatistiksel olarak anlamlı bulunurken; efor sonrası Diastolik kan basıncı ölçümleri farklılık göstermemektedir ($p=0,005$; $p=0,740$). Efor öncesi Diastolik kan basıncı ölçümlerine göre efor sonrası Diastolik kan basıncı ölçümleri arasında istatistiksel olarak anlamlı farklılık

saptanmıştır (p=0,030). Obez grubun efor öncesi Diastolik kan basıncı ölçümlerine göre efor sonrası Diastolik kan basıncı ölçümleri arasında istatistiksel olarak anlamlı farklılık saptanmazken; kontrol grubunda efor öncesi Diastolik kan basıncı ölçümlerine göre efor sonrası Diastolik kan basıncı ölçümlerindeki artış anlamlı bulunmuştur (p=0.930; p=0,001) (Tablo 12).

Tablo 12: Gruplara Göre Efor Öncesi ve Sonrası Kalp Hızı ve Kan Basınçları Ölçümlerinin Değerlendirilmesi

			Obez (n=50)	Kontrol (n=50)	^d p
Kalp Hızı (atım/dak)	Efor öncesi	Ort±Ss	97,16±15,25	98,88±14,4	0,563
	Efor sonrası	Ort±Ss	175,86±10,73	176,24±13,42	0,876
		^f p	0,001**	0,001**	
	Efor öncesi-sonrası	Ort±Ss	78,70±14,98	77,36±18,55	0,692
Sistolik Kan Basıncı (mmHg)	Efor öncesi	Ort±Ss	126,64±13,31	118,68±13,15	0,003**
	Efor sonrası	Ort±Ss	150,20±18,41	140,52±17,93	0,009**
		^f p	0,001**	0,001**	
	Efor öncesi-sonrası	Medyan (Min-Mak)	23 (-6-60)	20 (-12-75)	^e 0,416
Diastolik Kan Basıncı (mmHg)	Efor öncesi	Ort±Ss	70,32±14,41	63,50±8,65	0,005**
	Efor sonrası	Ort±Ss	70,12±9,46	69,48±9,78	0,740
		^f p	0,930	0,001**	
	Efor öncesi-sonrası	Medyan (Min-Mak)	0 (-61-41)	7 (-18-37)	^e 0,030*
Kademe	Kademe 2	n (%)	2 (4,0)	1 (%2,0)	^b0,007**
	Kademe 3	n (%)	31 (62,0)	15 (30,0)	
	Kademe 4	n (%)	14 (28,0)	25 (50,0)	
	Kademe 5	n (%)	3 (6,0)	9 (18,0)	

^bFisher Freeman Halton Test

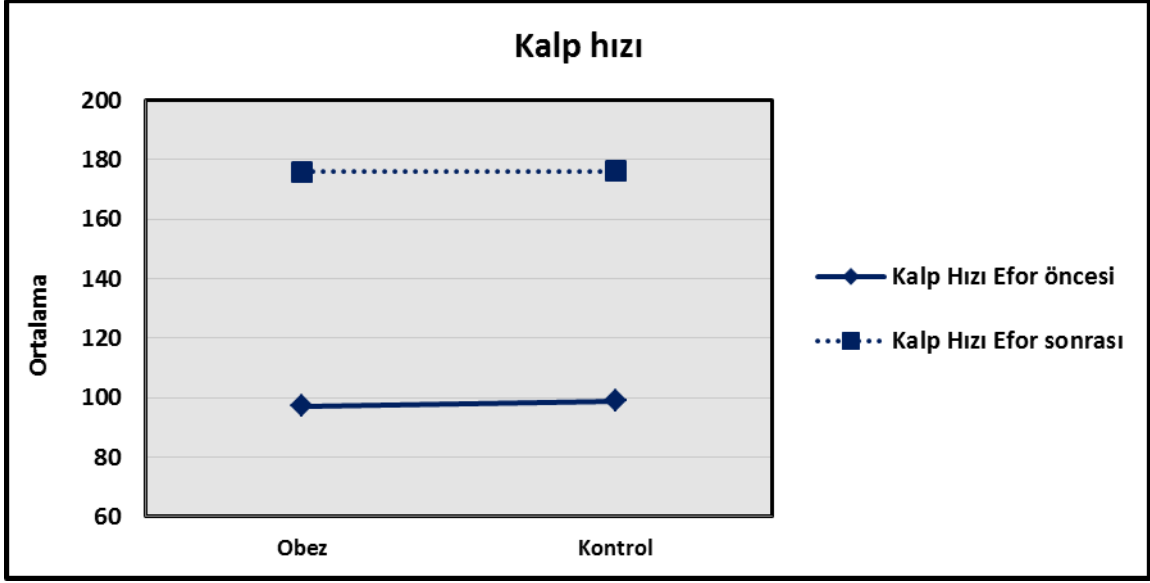
^dStudent-t Test

^eMann Whitney U Test

^fPaired Samples t Test

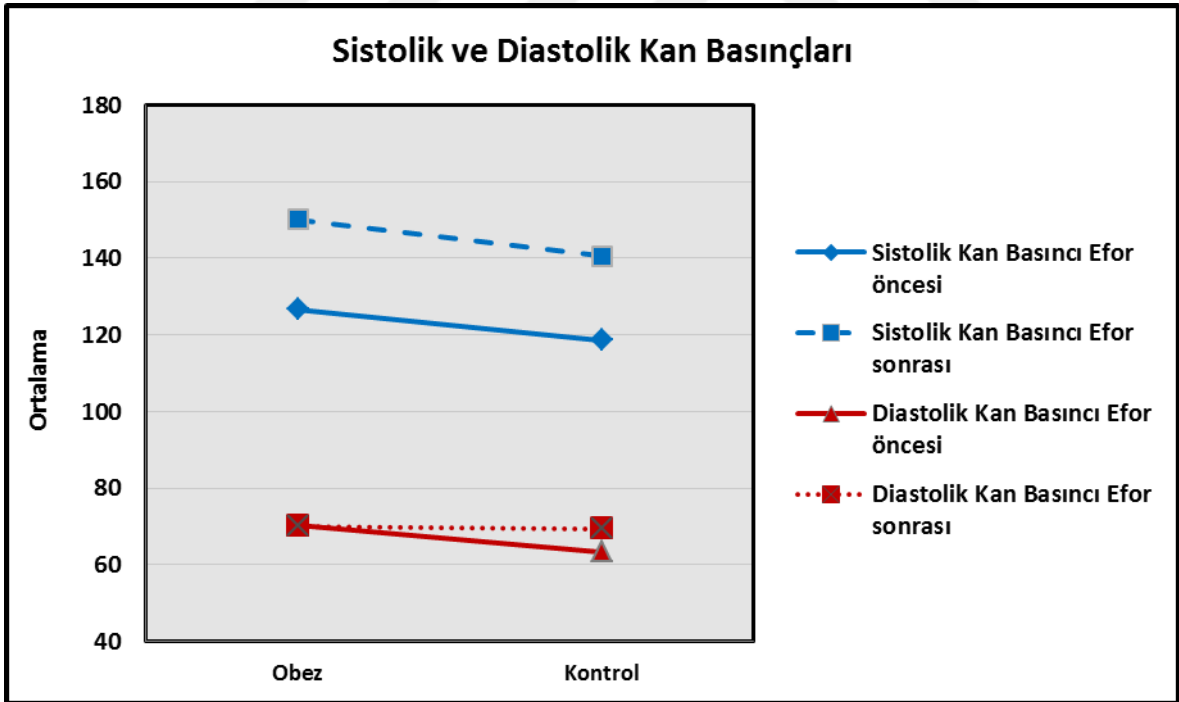
**p<0,01

*p<0,05



Şekil 7: Gruplara göre efor öncesi ve efor sonrası kalp hızı ölçümlerinin dağılımı

Efor öncesine göre efor sonrası diyastolik kan basıncı farkları kontrol grubu olgularda, istatistiksel olarak anlamlı düzeyde yüksek saptanmıştır ($p=0,030$) (Şekil 8).



Şekil 8: Gruplara göre efor öncesi ve efor sonrası Sistolik ve Diastolik kan basıncı ölçümlerinin dağılımı

Obez ve kontrol grubunda kademelere göre testi bırakma oranları anlamlı şekilde farklıydı. ($p=0.001$). Obez olgularda 3. kademedey; kontrol grubu olgularda ise 4 ve 5. Kademedey bırakma oranı daha yüksek oranda saptanmıştır.

Sonuç olarak;

-Obez grubunda ve kontrol grubunda efor öncesine göre efor sonrası PEF ölçümlerindeki artış anlamlı bulunmuştur.

-Obez grubunda efor öncesine göre efor sonrası FEF 25-75 ölçümlerindeki artış anlamlı bulunmuştur.

-Obez grubunda efor öncesine göre efor sonrası FEV1/FVC ölçümlerindeki artış anlamlı bulunmuştur.

-Obez grubunda efor öncesine göre efor sonrasında FEV1 ve FVC ölçümlerinde istatistiksel olarak anlamlı bulunmasa da düşüş görülmektedir.

-Obez ve kontrol grubunda efor öncesine göre efor sonrasındaki kalp hızlarındaki artış anlamlı bulunmuştur.

-Obez grubunun efor öncesi ve efor sonrası sistolik kan basınçları kontrol grubuna göre yüksek olması anlamlı bulunmuştur.

-Obez grubu ve kontrol grubunda efor öncesine göre efor sonrasındaki sistolik kan basınçlarındaki artış anlamlı bulunmuştur.

-Kontrol grubunda efor öncesine göre efor sonrasındaki diastolik kan basınçlarındaki artış anlamlı bulunmuştur.

-Obez olgularda efor testinde bırakma oranı Kademe 3'te daha yüksek bulunurken, kontrol grubunda Kademe 4'te daha yüksek bulunmuştur.

ERKEK OLGULARIN SONUÇLARI

4.6. Erkeklerin Gruplara Göre Demografik Özelliklerinin Dağılımı

Erkek olguların yaş, boy ve boy SDS ölçümlerine göre gruplar arasında istatistiksel olarak anlamlı farklılık saptanmamıştır.

Obez grubu erkek olguların kilo, kilo SDS, doğum tartısı, BMI, BMI SDS, bel, bel SDS, kalça ölçümleri ve bel kalça oranları istatistiksel olarak anlamlı düzeyde yüksek bulunmuştur (Tablo 13).

Tablo 13: Erkeklerin Gruplara Göre Demografik Özelliklerinin Dağılımı

		Obez (n=25)	Kontrol (n=25)	P
Yaş (yıl)	Ort±Ss	14,16±1,52	14,44±1,44	^d 0,508
Kilo (kg)	Ort±Ss	92,54±15,87	58,42±6,82	^d 0,001**
Boy (cm)	Ort±Ss	165,48±8,02	164,80±8,35	^d 0,770
BMI (kg/m²)	Ort±Ss	33,69±4,59	21,60±2,35	^d 0,001**
Doğum tartısı (gr)	Ort±Ss	3623,20±637,54	3220,00±551,32	^d 0,021*
Kilo SDS	Medyan (Min-Mak)	2,3 (1,3-4,4)	-0,1 [(-1,7)-0,9]	^e 0,001**
Boy SDS	Medyan (Min-Mak)	-0,2 (-2,8-1)	-0,7 [-2,5)-1,3]	^e 0,101
BMI SDS	Medyan (Min-Mak)	2,4 (2,1-3,9)	0,1 [(-1,5)-1,3]	^e 0,001**
Bel (cm)	Ort±Ss	96,76±10,18	71,20±7,55	^d 0,001**
Bel SDS	Medyan (Min-Mak)	3,3 (2-5,9)	-0,10 [(-1,5)-1,9]	^e 0,001**
Kalça (cm)	Ort±Ss	111,92±11,30	90,32±6,89	^d 0,001**
Bel/kalça oranı	Ort±Ss	0,86±0,06	0,78±0,06	^d 0,001**

^aPearson Chi-Square Test

^bFisher Freeman Halton Test

^cYates Continuity Correction Test

^dStudent-t Test

^eMann Whitney U Test

**p<0.01

4.7. Erkeklerin Gruplara Göre Tanımlayıcı Özelliklerinin Dağılımı

Gruplara göre TV izleme süresi, bilgisayar ya da internette geçirilen süre, uyku süresi ve spor yapma süresi istatistiksel olarak anlamlı farklılık göstermemektedir . Obez grubun spor yapma oranının kontrol grubundan düşük olması istatistiksel olarak anlamlı bulunmuştur (p=0,002) (Tablo 14).

Tablo 14: Erkeklerin Gruplara Göre Tanımlayıcı Özelliklerinin Dağılımı

		Obez (n=25)	Kontrol (n=25)	P
Günlük TV izleme süresi (saat)	<i>Medyan (Min-Mak)</i>	2 (0-4)	2 (0-6)	^e 0,469
Günlük bilgisayar-internette geçirilen süre (saat)	<i>Medyan (Min-Mak)</i>	2 (0-4)	2 (0-5)	^e 0,736
Günlük uyku süresi (saat)	<i>Ort±Ss</i>	8,04±1,06	7,84±0,80	^d 0,455
Spor yapma durumu		7 (28,0)	19 (76,0)	^e 0,002**
Haftalık spor süresi (saat) (n=26)	<i>Medyan (Min-Mak)</i>	3 (2-7)	2 (1-7)	^e 0,182

^eYates Continuity Correction Test

^dStudent-t Test

^eMann Whitney U Test

**p<0.01

4.8. Erkeklerin Gruplara Göre Biyokimyasal Değişkenlerinin Dağılımı

Erkeklerin gruplara göre biyokimyasal değişkenlerinin karşılaştırılması Tablo 15'te gösterilmiştir.

Erkek olguların Glukoz ve Hb ölçümlerine göre gruplar arasında istatistiksel olarak anlamlı farklılık saptanmamıştır.

Obez grubu erkek olguların Trigliserid, T. Kolesterol, LDL, insülin ve HbA1C ölçümlerinin kontrol grubundan yüksek olması istatistiksel olarak anlamlı bulunmuştur (p=0,001).

Obez grubu erkek olguların HDL ölçümlerinin kontrol grubundan düşük olması istatistiksel olarak anlamlı bulunmuştur (p=0,036).

Obez grubu erkek olguların HOMA-IR ölçümlerinin kontrol grubundan yüksek olması istatistiksel olarak anlamlı bulunmuştur (p=0,001).

Tablo 15: Erkeklerin Gruplara Göre Biyokimyasal Değişkenlerinin Dağılımı

		Obez (n=25)	Kontrol (n=25)	P
Glukoz (mg/dl)	Ort±Ss	94,56±7,57	90,92±7,01	^d 0,084
Trigliserid (mg/dl)	Medyan (Min-Mak)	112 (79-289)	76 (39-121)	^e 0,001**
T. Kolesterol (mg/dl)	Ort±Ss	175,52±34,83	140,68±18,14	^d 0,001**
HDL (mg/dl)	Ort±Ss	44,56±8,31	49,42±7,61	^d 0,036*
LDL (mg/dl)	Ort±Ss	102,36±23,32	75,12±16,17	^d 0,001**
İnsülin (µU/ ml)	Medyan (Min-Mak)	16,5 (9,8-30,6)	9,3 (3,5-19,6)	^e 0,001**
HbA1C	Ort±Ss	5,55±0,35	4,86±0,23	^d 0,001**
Hb (g/dl)	Ort±Ss	13,62±1,06	13,88±1,22	^d 0,432
HOMA-IR	Ort±Ss	4,20±1,23	2,06±0,80	^d 0,001**
^d Student-t Test	^e Mann Whitney U Test		*p<0,05	**p<0,01

4.9. Erkeklerin Gruplara Göre Efor Öncesi ve Sonrası SFT Ölçümlerinin Değerlendirilmesi

Gruplara göre efor öncesi FEV1 ölçümleri istatistiksel olarak anlamlı farklılık göstermezken; obez grubu efor sonrası FEV1 ölçümlerinin kontrol grubundan düşük olması istatistiksel olarak anlamlı bulunmuştur (p=0,176; p=0,022). Obez grubu efor öncesine göre efor sonrası FEV1 ölçümlerindeki düşüş anlamlı bulunurken; kontrol grubu anlamlı farklılık göstermemektedir (p=0,029;p=0,729). Gruplara göre efor öncesine göre efor sonrası FEV1 ölçüm farkları arasında anlamlılık saptanmamıştır (p=0,124) (Tablo 16).

Gruplara göre efor öncesi ve efor sonrası PEF ölçümleri istatistiksel olarak anlamlı farklılık göstermemektedir (p=0,825; p=0,907). Obez grubu efor öncesine göre efor sonrası PEF ölçümlerinde anlamlı farklılık göstermezken; kontrol grubundaki artış istatistiksel olarak anlamlı bulunmuştur (p=0,122; p=0,050). Gruplara göre efor öncesine göre efor sonrası PEF ölçüm farkları arasında anlamlılık saptanmamıştır (p=0,786) (Tablo 16).

Tablo 16: Erkeklerin Gruplara Göre Efor Öncesi ve Sonrası Ölçümlerinin Değerlendirilmesi

			Obez (n=25)	Kontrol (n=25)	^d <i>p</i>
FEV1 (%)	Efor öncesi	Ort±Ss	95,80±8,99	99,36±9,35	0,176
	Efor sonrası	Ort±Ss	93,64±9,86	99,76±8,38	0,022*
		^f <i>p</i>	0,029*	0,729	
	Efor öncesi-sonrası	Medyan (Min-Mak)	-2 [(-12)-6]	1 [(-11)-14]	^e 0,124
PEF (%)	Efor öncesi	Ort±Ss	78,36±18,13	77,40±11,73	0,825
	Efor sonrası	Ort±Ss	82,48±18,38	83,04±15,22	0,907
		^f <i>p</i>	0,122	0,050*	
	Efor öncesi-sonrası	Medyan (Min-Mak)	4 [(-30)-35]	5 [(-21)-40]	^e 0,786
FVC (%)	Efor öncesi	Ort±Ss	87,64±8,90	91,20±11,47	0,226
	Efor sonrası	Ort±Ss	86,44±10,45	91,84±10,82	0,079
		^f <i>p</i>	0,246	0,578	
	Efor öncesi-sonrası	Medyan (Min-Mak)	-1 [(-8)-14]	1 [(-18)-10]	^e 0,051
FEF25-75 (%)	Efor öncesi	Ort±Ss	108,83±20,86	107,64±14,43	0,816
	Efor sonrası	Ort±Ss	111,12±22,65	109,88±17,07	0,828
		^f <i>p</i>	0,276	0,499	
	Efor öncesi-sonrası	Medyan (Min-Mak)	2 [(-23)-37]	0 [(-33)-48]	^e 0,704
FEV1/FVC (%)	Efor öncesi	Ort±Ss	108,00±7,05	107,20±7,36	0,696
	Efor sonrası	Ort±Ss	109,72±5,80	108,04±7,04	0,362
		^f <i>p</i>	0,157	0,500	
	Efor öncesi-sonrası	Medyan (Min-Mak)	1 [(-14)-18]	0 [(-14)-13]	^e 0,652

Solunum fonksiyon parametreleri yaşa ve cinsine göre beklenen değerin % sı olarak verilmiştir

^dStudent-t Test

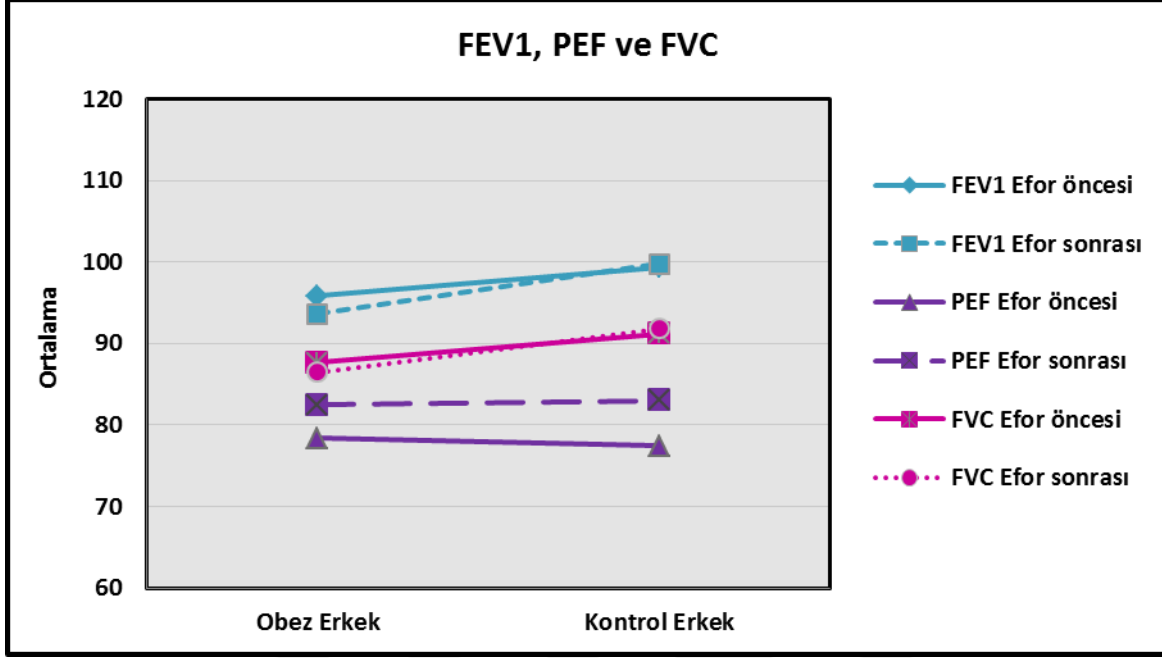
^eMann Whitney U Test

^fPaired Samples t Test

***p*<0,01

Gruplara göre efor öncesi ve efor sonrası FVC ölçümleri istatistiksel olarak anlamlı farklılık göstermemektedir (*p*=0,226; *p*=0,079). Obez ve kontrol grubu efor öncesine göre efor sonrası FVC ölçümleri istatistiksel olarak anlamlı farklılık göstermemektedir (*p*=0,246; *p*=0,578)

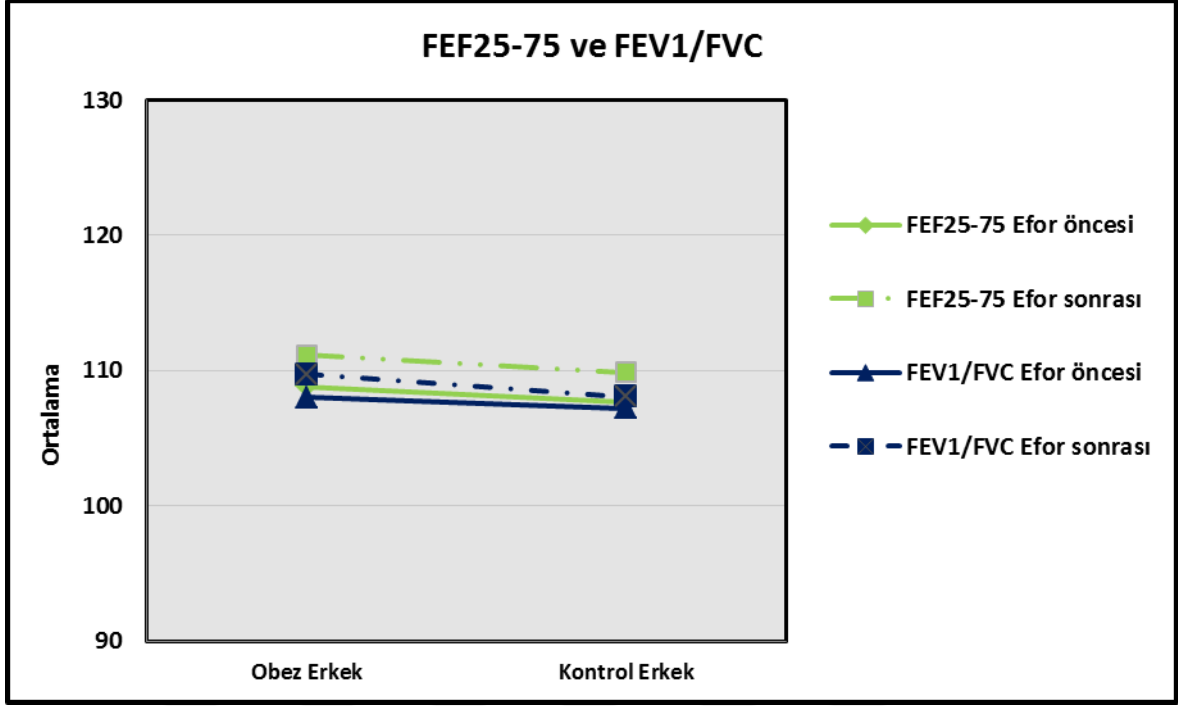
(Şekil 9). Efor öncesine göre efor sonrası FVC ölçümleri arasındaki fark gruplara göre anlamlı bulunmazken; obez grubu efor öncesine göre efor sonrası FVC ölçümleri farkının kontrol grubundan yüksek olması anlamlılığa yakın bulunmuştur ($p=0,051$) (Tablo 16).



Şekil 9: Erkek olguların gruplara göre efor öncesi ve efor sonrası FEV1, PEF ve FVC ölçümlerinin dağılımı

Gruplara göre efor öncesi ve efor sonrası FEF25-75 ölçümleri istatistiksel olarak anlamlı farklılık göstermemektedir ($p=0,816$; $p=0,828$). Obez ve kontrol grubu efor öncesine göre efor sonrası FEF25-75 ölçümleri istatistiksel olarak anlamlı farklılık göstermemektedir ($p=0,276$; $p=0,499$). Gruplarda efor öncesine göre efor sonrası FEF25-75 ölçüm farkları arasında istatistiksel olarak anlamlılık saptanmamıştır ($p=0,704$) (Tablo 16).

Gruplara göre efor öncesi ve efor sonrası FEV1/FVC ölçümleri istatistiksel olarak anlamlı farklılık göstermemektedir ($p=0,696$; $p=0,362$). Obez ve kontrol grubu efor öncesine göre efor sonrası FEV1/FVC ölçümleri istatistiksel olarak anlamlı farklılık göstermemektedir ($p=0,157$; $p=0,500$) (Şekil 10). Gruplara göre efor öncesine göre efor sonrası FEV1/FVC ölçüm farkları arasında da anlamlılık saptanmamıştır ($p=0,652$).



Şekil 10: Erkek olguların gruplara göre efor öncesi ve efor sonrası FEF25-75 ve FEV1/FVC ölçümlerinin dağılımı

4.10. Erkeklerin Gruplara Göre Efor Öncesi ve Sonrası Kalp Hızı ve Kan Basınçlarının Ölçümlerinin Değerlendirilmesi

Gruplara göre erkek olguların efor öncesi ve efor sonrası kalp hızı ölçümleri arasında istatistiksel olarak anlamlı farklılık saptanmamıştır ($p=0,883$; $p=0,847$). Obez ve kontrol grubunda efor öncesi kalp hızına göre efor sonrası kalp hızı ölçümlerindeki artış istatistiksel olarak anlamlı bulunmuştur ($p=0,001$) (Şekil 11). Gruplara göre efor öncesine göre efor sonrası kalp hızı ölçüm farkları arasında istatistiksel olarak anlamlılık saptanmamıştır ($p=0,627$) (Tablo 17).

Obez grubun efor öncesi Sistolik kan basıncı ve efor sonrası Sistolik kan basıncı ölçümlerinin, kontrol grubundan yüksek olması istatistiksel olarak anlamlı bulunmuştur ($p=0,009$; $p=0,003$). Obez ve kontrol grubun efor öncesi Sistolik kan basıncı ölçümlerine göre efor sonrası Sistolik kan basıncı ölçümlerindeki artış istatistiksel olarak anlamlı bulunmuştur ($p=0,001$) (Tablo 17). Gruplara göre efor öncesine göre efor sonrası Sistolik kan basıncı ölçüm farkları arasında istatistiksel olarak anlamlılık saptanmamıştır ($p=0,140$).

Tablo 17: Erkeklerin Gruplara Göre Efor Öncesi ve Sonrası Kalp Hızı ve Kan Basınçlarının Ölçümlerinin Değerlendirilmesi

			Obez (n=25)	Kontrol (n=25)	^d <i>p</i>
Kalp Hızı (atım/dk)	Efor öncesi	Ort±Ss	96,88±13,67	97,52±16,80	0,883
	Efor sonrası	Ort±Ss	177,84±8,91	177,36±8,61	0,847
		^f <i>p</i>	0,001**	0,001**	
	Efor öncesi-sonrası	Medyan (Min-Mak)	79 (56-107)	78 (48-116)	^e 0,627
Sistolik Kan Basıncı (mmHg)	Efor öncesi	Ort±Ss	128,20±13,70	117,56±13,76	0,009**
	Efor sonrası	Ort±Ss	156,32±19,24	139,64±18,42	0,003**
		^f <i>p</i>	0,001**	0,001**	
	Efor öncesi-sonrası	Medyan (Min-Mak)	29 [(-1)-55]	22 [(-12)-51]	^e 0,140
Diastolik Kan Basıncı (mmHg)	Efor öncesi	Ort±Ss	71,12±16,34	63,16±9,28	0,039*
	Efor sonrası	Ort±Ss	69,08±8,59	67,92±10,14	0,665
		^f <i>p</i>	0,562	0,113	
	Efor öncesi-sonrası	Medyan (Min-Mak)	-1 [(-61)-30]	5 [(-18)-37]	^e 0,221
Kademe	Kademe 2	n (%)	0	0	^b 0,019
	Kademe 3	n (%)	14 (56,0)	7 (28,0)	
	Kademe 4	n (%)	10 (40,0)	10 (40,0)	
	Kademe 5	n (%)	1 (4,0)	8 (32,0)	

^bFisher Freeman Halton Test

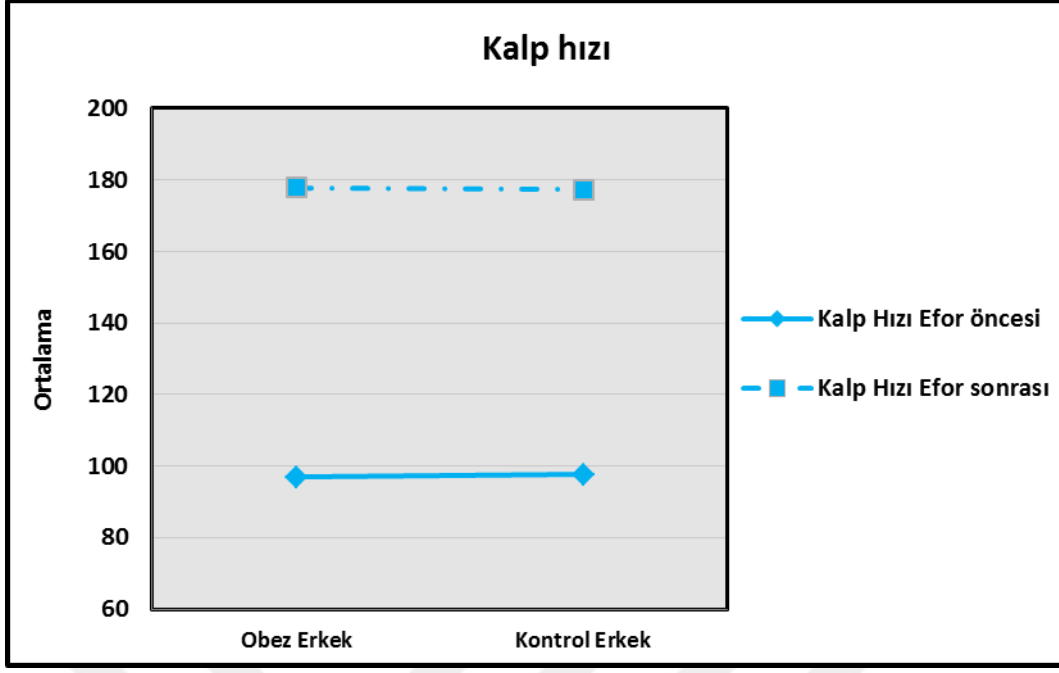
^dStudent-t Test

^eMann Whitney U Test

^fPaired Samples t Test

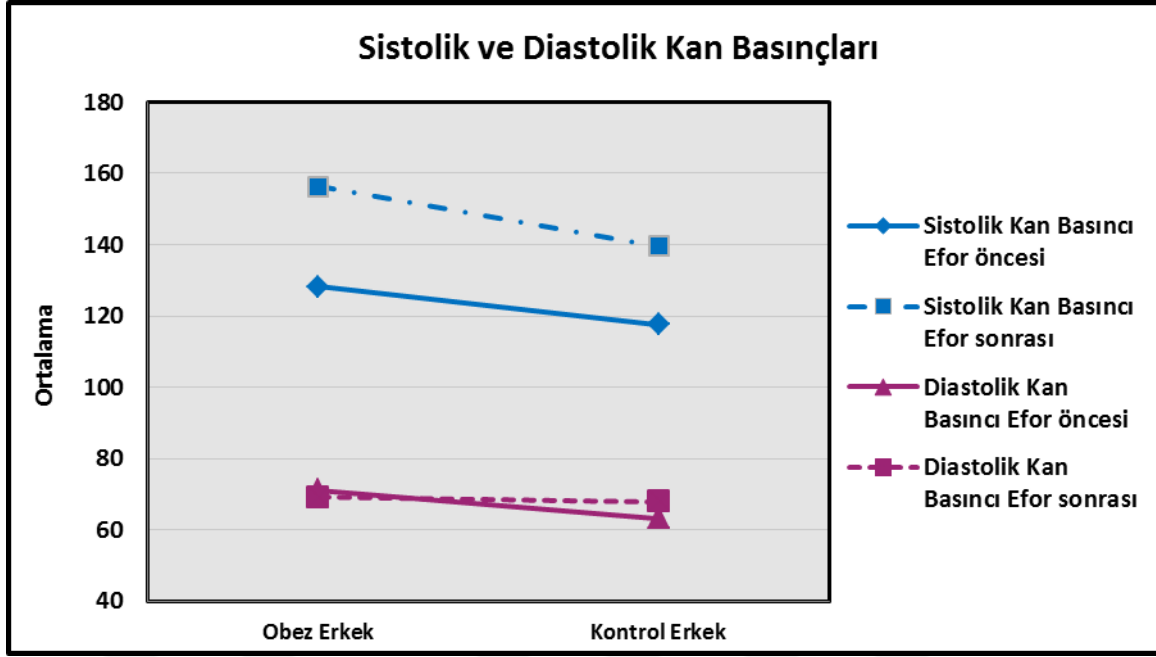
***p*<0,01

**p*<0,05



Şekil 11: Erkek olguların gruplara göre efor öncesi ve efor sonrası kalp hızı ölçümlerinin dağılımı

Obez grubunun efor öncesi Diastolik kan basıncı ölçümlerinin kontrol grubundan yüksek olması istatistiksel olarak anlamlı bulunurken; efor sonrası Diastolik kan basıncı ölçümleri gruplara göre farklılık göstermemektedir ($p=0,039$; $p=0,665$). Obez ve kontrol grubunun efor öncesi Diastolik kan basıncı ölçümlerine göre efor sonrası Diastolik kan basıncı ölçümleri istatistiksel olarak anlamlı farklılık göstermemektedir ($p=0,562$; $p=0,113$). Gruplara göre efor öncesi ve efor sonrası Diastolik kan basıncı ölçüm farkları arasında istatistiksel olarak anlamlılık saptanmamıştır ($p=0,221$) (Şekil 12).



Şekil 12: Erkek olguların gruplara göre efor öncesi ve efor sonrası Sistolik ve Diastolik kan basıncı ölçümlerinin dağılımı

Erkek olgularda obez ve kontrol grubunda kademelere göre testi bırakma oranları anlamlı şekilde farklıydı. ($p=0,019$). Obes olgularda 3. kademede; kontrol grubu olgularda ise 4 ve 5. Kademe bırakma oranı daha yüksek oranda saptanmıştır.

Sonuç olarak;

- Kontrol erkek grubunda efor öncesine göre efor sonrası PEF ölçümlerindeki artış anlamlı bulunmuştur.
- Obes erkek grubunda efor sonrası FEV1 ölçümleri kontrol grubundan düşük bulunmuştur.
- Obes erkek grubunda efor öncesine göre efor sonrası FEV1 ölçümlerindeki düşüş anlamlı bulunmuştur.
- Obes erkek grubunda efor öncesine göre efor sonrasında FEV1 ve FVC ölçümlerinde istatistiksel olarak anlamlı bulunmasa da düşüş görülmektedir.
- Obes ve kontrol erkek grubunda efor öncesine göre efor sonrasındaki kalp hızlarındaki artış anlamlı bulunmuştur.
- Obes erkek grubunun efor öncesi ve efor sonrası sistolik kan basınçları kontrol grubuna göre yüksek olması anlamlı bulunmuştur.

-Obez ve kontrol erkek grubunda efor öncesine göre efor sonrasındaki sistolik kan basınçlarındaki artış anlamlı bulunmuştur.

-Kontrol erkek grubunda efor öncesine göre efor sonrasındaki diastolik kan basınçlarındaki artış anlamlı bulunmuştur.

-Obez olgularda efor testinde bırakma oranı Kademe 3'te daha yüksek bulunurken, kontrol grubunda Kademe 4'te daha yüksek bulunmuştur.



KIZ ÇOCUKLARINA İLİŞKİN SONUÇLAR

4.11. Kızların Gruplara Göre Demografik Özelliklerinin Dağılımı

Kız olguların yaş, boy ve boy SDS ölçümlerine göre gruplar arasında istatistiksel olarak anlamlı farklılık saptanmamıştır.

Obez grubu kız olguların kilo, doğum tartısı, kilo SDS, BMI, BMI SDS, bel, bel SDS, kalça ölçümleri ve bel kalça oranları istatistiksel olarak anlamlı düzeyde yüksek bulunmuştur.

Tablo 18: Kızların Gruplara Göre Demografik Özelliklerinin Dağılımı

		Obez (n=25)	Kontrol (n=25)	P
Yaş (yıl)	Ort±Ss	14,92±2,02	14,92±1,82	^d 0,943
Kilo (kg)	Ort±Ss	85,24±9,79	56,52±4,33	^d 0,001**
Boy (cm)	Ort±Ss	159,32±5,66	157,84±5,9	^d 0,370
BMI (kg/m²)	Ort±Ss	33,52±2,66	22,71±1,7	^d 0,001**
Doğum tartısı (gr)	Ort±Ss	3848,00±574,00	3115,20±421,44	^d 0,024*
Kilo SDS	Medyan (Min-Mak)	3,3 (2,2-5)	0,3 [(-1,2)-1,1]	^e 0,001**
Boy SDS	Medyan (Min-Mak)	-0,3 [(-1,7)-1,4]	-0,6 [(-2,2)-0,8]	^e 0,420
BMI SDS	Medyan (Min-Med)	3,1 (2,5-3,8)	0,8 [(-1,4)-1,4]	^e 0,001**
Bel (cm)	Ort±Ss	88±7,18	67,64±4,96	^d 0,001**
Bel SDS	Medyan (Min-Mak)	3,6 (2,1-6,3)	0,3 [(-1,2)-1,9]	^e 0,001**
Kalça (cm)	Ort±Ss	111,48±6,39	92,52±6,3	^d 0,001**
Bel/kalça oranı	Ort±Ss	0,79±0,05	0,73±0,03	^d 0,001**

^dStudent-t Test

^eMann Whitney U Test

**p<0.01

4.12. Kızların Gruplara Göre Tanımlayıcı Özelliklerinin Dağılımı

Gruplara göre TV izleme süresi, bilgisayar ya da internette geçirilen süre, uyku süresi, spor yapan oranları ve spor yapma süresi istatistiksel olarak anlamlı farklılık göstermemektedir (Tablo 19).

Tablo 19: Kızların Gruplara Göre Tanımlayıcı Özelliklerinin Dağılımı

		Obez (n=25)	Kontrol (n=25)	p
Günlük TV izleme süresi (saat)	Medyan (Min-Mak)	2 (0-5)	1 (0-3)	^e 0,097
Günlük bilgisayar-internette geçirilen süre (saat)	Medyan (Min-Mak)	2 (0-8)	2 (0-8)	^e 0,318
Günlük uyku süresi (saat)	Ort±Ss	8,12±1,01	8,16±1,31	^d 0,905
Spor yapma durumu		4 (16,0)	2 (8,0)	^g 0,667
Haftalık spor süresi (saat) (n=6)	Medyan (Min-Mak)	2 (1-3)	1,5 (1-2)	^e 0,453

^dStudent-t Test^eMann Whitney U Test^gFisher's Exact Test

**p<0.01

4.13. Kızların Gruplara Göre Biyokimyasal Özelliklerinin Dağılımı

Kızların gruplara göre biyokimyasal değişkenlerinin karşılaştırılması Tablo 20'de gösterilmiştir.

Kız olguların Glukoz ölçümlerine göre gruplar arasında istatistiksel olarak anlamlı farklılık saptanmamıştır.

Kız olguların HDL ölçümlerine göre gruplar arasında istatistiksel olarak anlamlı farklılık saptanmazken (p=0,061); obez grubu HDL ölçümlerinin düşük olması dikkat çekicidir.

Obez grubu kız olguların Trigliserid, T. Kolesterol, LDL, insülin ve HbA1C ölçümlerinin kontrol grubundan yüksek olması istatistiksel olarak anlamlı bulunmuştur.

Kız olguların Hb ölçümlerine göre gruplar arasında istatistiksel olarak anlamlı farklılık saptanmamıştır (p=0,057).

Obez grubu kız olguların HOMA-IR ölçümlerinin kontrol grubundan yüksek olması istatistiksel olarak anlamlı bulunmuştur (p=0,001).

Tablo 20: Kızların Gruplara Göre Biyokimyasal Özelliklerinin Dağılımı

		Obez (n=25)	Kontrol (n=25)	P
Glukoz (mg/dl)	Ort±Ss	91,52±6,35	90,44±6,78	^d 0,564
Trigliserid (mg/dl)	Medyan (Min-Mak)	120 (92-241)	81 (32-145)	^e 0,001**
T. Kolesterol (mg/dl)	Ort±Ss	169,32±28,59	141,72±17,76	^d 0,001**
HDL (mg/dl)	Ort±Ss	47,38±8,57	51,45±6,28	^d 0,061
LDL (mg/dl)	Ort±Ss	93,28±23,33	77,8±20,86	^d 0,017*
İnsülin (µU/ ml)	Medyan (Min-Mak)	17,4 (7,4-47,1)	10,4 (4,7-18,8)	^e 0,001**
HbA1C	Ort±Ss	5,4±0,37	4,88±0,37	^d 0,001**
Hb (g/dl)	Ort±Ss	13,06±0,85	12,51±1,13	^d 0,057
HOMA-IR	Ort±Ss	4,21±2,12	2,33±0,84	^d 0,001**

^dStudent-t Test^eMann Whitney U Test

*p<0,05

**p<0,01

4.14. Kızların Gruplara Göre Efor Öncesi ve Sonrası SFT Ölçümlerinin Değerlendirilmesi

Gruplara göre efor öncesi ve efor sonrası FEV1 ölçümleri istatistiksel olarak anlamlı farklılık göstermemektedir (p=0,599; p=0,813). Obez ve kontrol grubu efor öncesine göre efor sonrası FEV1 ölçümleri istatistiksel olarak anlamlı farklılık göstermemektedir (p=0,956; p=0,419) (Şekil 13). Gruplara göre efor öncesine göre efor sonrası FEV1 ölçüm farkları arasında anlamlılık saptanmamıştır (p=0,907) (Tablo 21).

Gruplara göre efor öncesi ve efor sonrası PEF ölçümleri istatistiksel olarak anlamlı farklılık göstermemektedir (p=0,103; p=0,116). Obez ve kontrol grubu efor öncesine göre efor sonrası PEF ölçümleri istatistiksel olarak anlamlı farklılık göstermemektedir (p=0,136; p=0,141). Gruplara göre efor öncesine göre efor sonrası PEF ölçüm farkları arasında anlamlılık saptanmamıştır (p=0,915) (Tablo 21).

Gruplara göre efor öncesi ve efor sonrası FVC ölçümleri istatistiksel olarak anlamlı farklılık göstermemektedir (p=0,239; p=0,744). Obez ve kontrol grubu efor öncesine göre efor sonrası FVC ölçümleri istatistiksel olarak anlamlı farklılık göstermemektedir (p=0,226; p=0,619). Gruplara göre efor öncesine göre efor sonrası FVC ölçüm farkları arasında anlamlılık saptanmamıştır (p=0,431) (Tablo 21).

Tablo 21: Kızların Gruplara Göre Efor Öncesi ve Sonrası Ölçümlerinin Değerlendirilmesi

			Obez (n=25)	Kontrol (n=25)	^d <i>p</i>
FEV1 (%)	Efor öncesi	Ort±Ss	100,80±12,43	99,00±11,58	0,599
	Efor sonrası	Ort±Ss	100,88±10,72	100,08±13,00	0,813
		^f <i>p</i>	0,956	0,419	
	Efor öncesi-sonrası fark	Medyan (Min-Mak)	1 [(-14)-12]	0 [(-13)-15]	^e 0,907
PEF (%)	Efor öncesi	Ort±Ss	82,60±15,89	75,64±13,67	0,103
	Efor sonrası	Ort±Ss	86,80±14,36	80,44±13,71	0,116
		^f <i>p</i>	0,136	0,141	
	Efor öncesi-sonrası fark	Medyan (Min-Mak)	3 [(-24)-35]	3 [(-21)-39]	^e 0,915
FVC (%)	Efor öncesi	Ort±Ss	94,12±11,36	90,44±10,45	0,239
	Efor sonrası	Ort±Ss	92,12±11,00	91,08±11,42	0,744
		^f <i>p</i>	0,226	0,619	
	Efor öncesi-sonrası fark	Medyan (Min-Mak)	0 [(-23)-10]	0 [(-11)-15]	^e 0,431
FEF25-75 (%)	Efor öncesi	Ort±Ss	109,32±21,93	108,72±16,65	0,914
	Efor sonrası	Ort±Ss	115,96±18,87	113,36±19,51	0,634
		^f <i>p</i>	0,035*	0,188	
	Efor öncesi-sonrası fark	Medyan (Min-Mak)	5 [(-19)-40]	3 [(-34)-33]	^e 0,698
FEV1/FVC (%)	Efor öncesi	Ort±Ss	107,56±7,17	109,04±4,18	0,378
	Efor sonrası	Ort±Ss	110,92±4,99	108,96±5,53	0,195
		^f <i>p</i>	0,017*	0,929	
	Efor öncesi-sonrası fark	Medyan (Min-Mak)	1 [(-10)-20]	0 [(-15)-6]	^e 0,036*

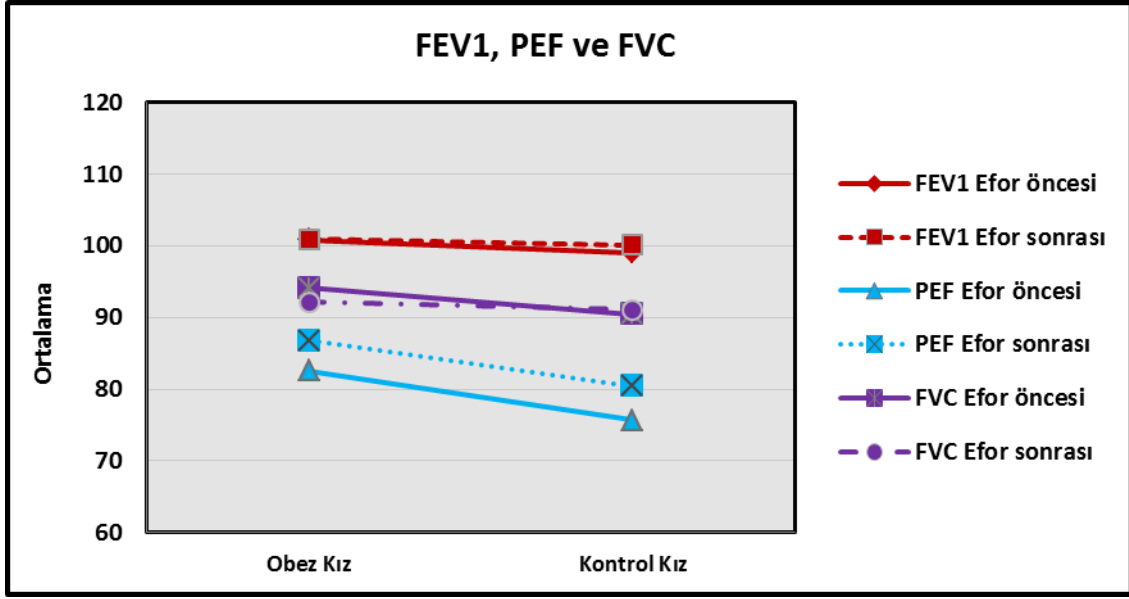
^dStudent-t Test

^eMann Whitney U Test

^fPaired Samples t Test

**p*<0,05 1

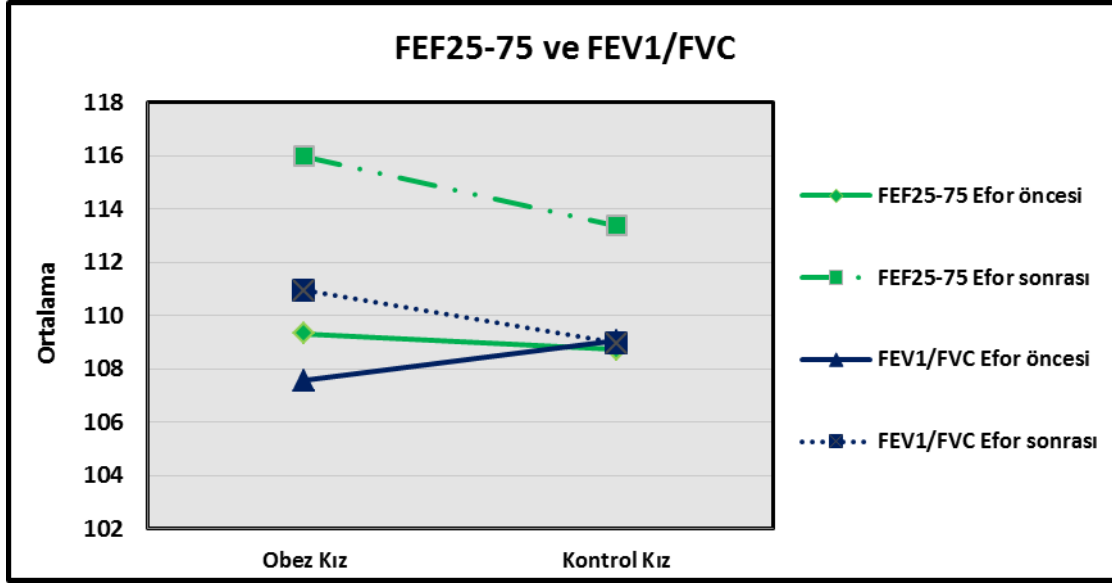
Solunum fonksiyon parametreleri yaşa ve cinsine göre beklenen değerin % si olarak verilmiştir.



Şekil 13: Kız olguların gruplara göre efor öncesi ve efor sonrası FEV1, PEF ve FVC ölçümlerinin dağılımı

Gruplara göre efor öncesi ve efor sonrası FEF25-75 ölçümleri istatistiksel olarak anlamlı farklılık göstermemektedir ($p=0,914$; $p=0,634$). Obez grubu efor öncesine göre efor sonrası FEF25-75 ölçümlerindeki artış istatistiksel olarak anlamlı bulunurken; kontrol grubu efor öncesine göre efor sonrası FEF25-75 ölçümleri anlamlı farklılık göstermemektedir ($p=0,035$; $p=0,188$) (Şekil 14). Gruplara göre efor öncesine göre efor sonrası FEF25-75 ölçüm farkları arasında anlamlılık saptanmamıştır ($p=0,698$) (Tablo 21) .

Gruplara göre efor öncesi ve efor sonrası FEV1/FVC ölçümleri istatistiksel olarak anlamlı farklılık göstermemektedir ($p=0,378$; $p=0,195$). Obez grubu efor öncesine göre efor sonrası FEV1/FVC ölçümlerindeki artış istatistiksel olarak anlamlı bulunurken; kontrol grubu efor öncesine göre efor sonrası FEV1/FVC ölçümleri anlamlı farklılık göstermemektedir ($p=0,017$; $p=0,929$) (Şekil 14). Obez grubun efor öncesine göre efor sonrası FEV1/FVC ölçümlerindeki farkın kontrol grubundan yüksek olması istatistiksel olarak anlamlı bulunmuştur ($p=0,036$) (Tablo 21).



Şekil 14: Kız olguların gruplara göre efor öncesi ve efor sonrası FEF25-75 ve FEV1/FVC ölçümlerinin dağılımı

4.15. Kızların Gruplara Göre Efor Öncesi ve Sonrası Kalp Hızı ve Kan Basıncıları Ölçümlerinin Değerlendirilmesi

Gruplara göre kız olguların efor öncesi ve efor sonrası kalp hızı ölçümleri arasında istatistiksel olarak anlamlı farklılık saptanmamıştır ($p=0,500$; $p=0,768$). Obez ve kontrol grubunda efor öncesi kalp hızına göre efor sonrası kalp hızı ölçümlerindeki artış istatistiksel olarak anlamlı bulunmuştur ($p=0,001$) (Şekil 15). Gruplara göre efor öncesine göre efor sonrası kalp hızı ölçüm farkları arasında istatistiksel olarak anlamlılık saptanmamıştır ($p=0,884$) (Tablo 22).

Tablo 22: Kızların Gruplara Göre Efor Öncesi ve Sonrası Kalp Hızı ve Kan Basınçları Ölçümlerinin Değerlendirilmesi

			Obez (n=50)	Kontrol (n=50)	^d p
Kalp Hızı (atım/dk)	Efor öncesi	<i>Ort±Ss</i>	97,44±16,97	100,24±11,71	0,500
	Efor sonrası	<i>Ort±Ss</i>	173,88±12,14	175,12±17,05	0,768
		^f <i>p</i>	0,001**	0,001**	
	Efor öncesi-sonrası	<i>Medyan (Min-Mak)</i>	77 (37-108)	76 (30-119)	^e 0,884
Sistolik Kan Basıncı (mmHg)	Efor öncesi	<i>Ort±Ss</i>	125,08±13,00	119,80±12,70	0,153
	Efor sonrası	<i>Ort±Ss</i>	144,08±15,61	141,40±17,76	0,574
		^f <i>p</i>	0,001**	0,001**	
	Efor öncesi-sonrası	<i>Medyan (Min-Mak)</i>	20 (-6-60)	19 (-3-75)	^e 0,771
Diastolik Kan Basıncı (mmHg)	Efor öncesi	<i>Ort±Ss</i>	69,52±12,48	63,84±8,15	0,064
	Efor sonrası	<i>Ort±Ss</i>	71,16±10,33	71,04±9,34	0,966
		^f <i>p</i>	0,587	0,002**	
	Efor öncesi-sonrası	<i>Medyan (Min-Mak)</i>	3 [(-26)-41]	10 [(-12)-26]	^e 0,077
Kademe	Kademe 2	<i>n (%)</i>	2 (8,0)	1 (4,0)	^b 0,005**
	Kademe 3	<i>n (%)</i>	17 (68,0)	8 (32,0)	
	Kademe 4	<i>n (%)</i>	4 (16,0)	15 (60,0)	
	Kademe 5	<i>n (%)</i>	2 (8,0)	1 (4,0)	

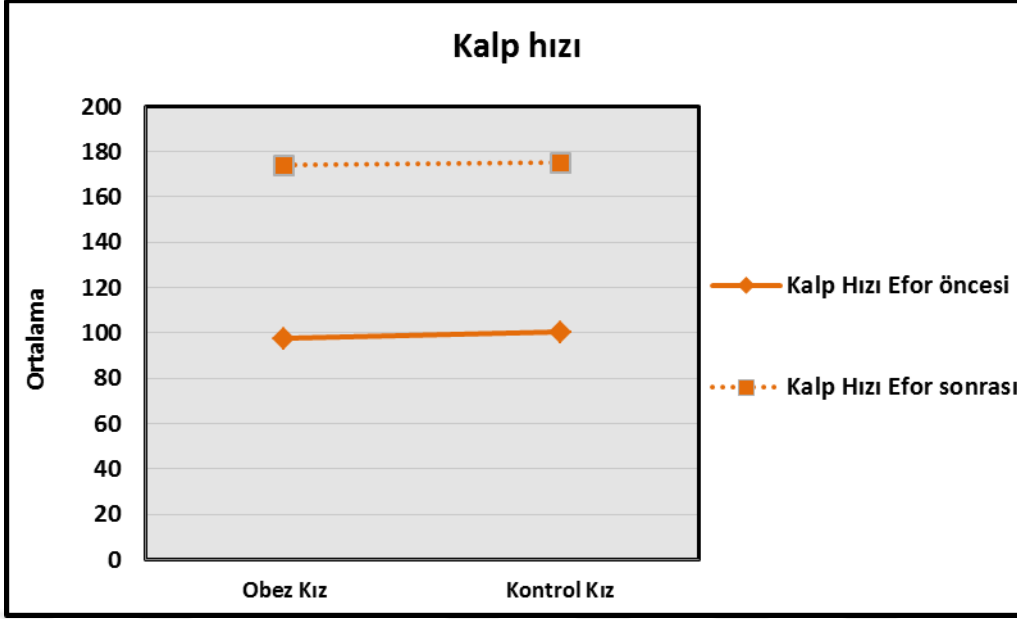
^bFisher Freeman Halton Test

^dStudent-t Test

^eMann Whitney U Test

^fPaired Samples t Test

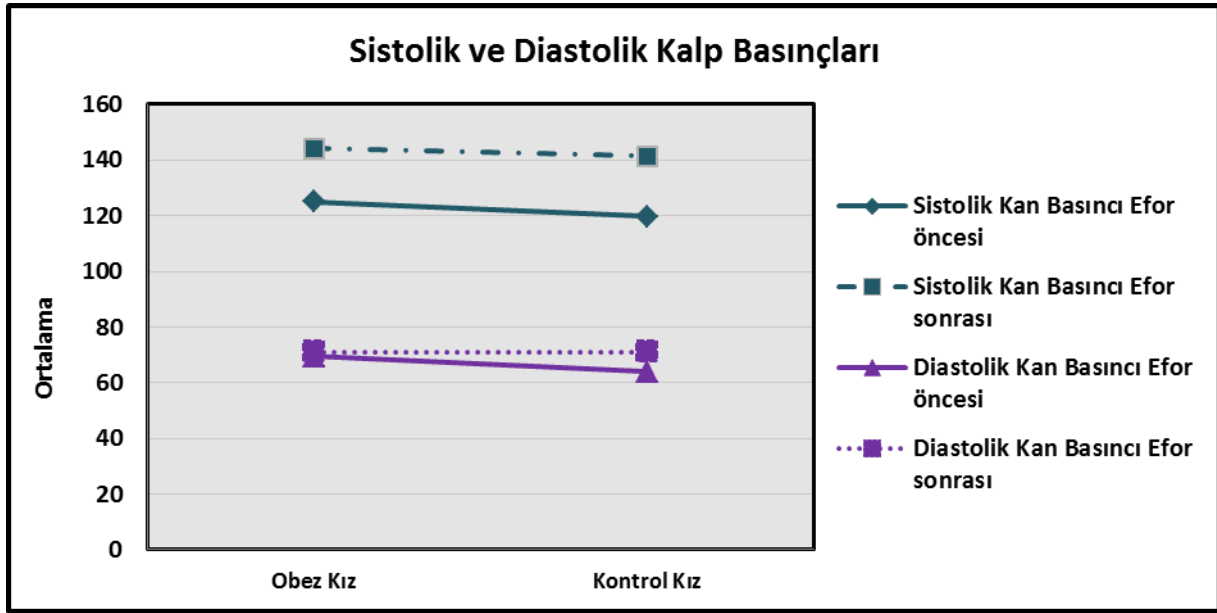
**p<0,01



Şekil 15: Kız olguların gruplara göre efor öncesi ve efor sonrası kalp hızı ölçümlerinin dağılımı

Gruplara göre kız olguların efor öncesi ve efor sonrası Sistolik kan basıncı ölçümleri arasında istatistiksel olarak anlamlı farklılık saptanmamıştır ($p=0,153$; $p=0,574$). Obez ve kontrol grubunda efor öncesi Sistolik kan basıncı ölçümlerine göre efor sonrası Sistolik kan basıncı ölçümlerindeki artış istatistiksel olarak anlamlı bulunmuştur ($p=0,001$) (Şekil 16). Gruplara göre efor öncesine göre efor sonrası Sistolik kan basıncı ölçüm farkları arasında istatistiksel olarak anlamlılık saptanmamıştır ($p=0,771$) (Tablo 22).

Gruplara göre efor öncesi Diastolik kan basıncı ölçümleri arasında istatistiksel olarak anlamlılık saptanmazken; obez grubu efor öncesi Diastolik kan basıncı ölçümlerinin kontrol grubundan yüksek olması anlamlılığa yakın bulunmuştur ($p=0,064$). Efor sonrası Diastolik kan basıncı ölçümleri gruplara göre farklılık göstermemektedir ($p=0,966$). Obez grubun efor öncesi Diastolik kan basıncı ölçümlerine göre efor sonrası Diastolik kan basıncı ölçümleri istatistiksel olarak anlamlı farklılık göstermezken; kontrol grubu ölçümlerindeki artış istatistiksel olarak anlamlı bulunmuştur ($p=0,587$; $p=0,002$). Gruplara göre efor öncesi ve efor sonrası Diastolik kan basıncı ölçümleri arasında istatistiksel olarak anlamlı farklılık saptanmamıştır ($p=0,077$) (Tablo 22).



Şekil 16: Kız olguların gruplara göre efor öncesi ve efor sonrası Sistolik ve Diyastolik kan basıncı ölçümlerinin dağılımı

Kız olgularda obez ve kontrol grubunda kademelere göre testi bırakma oranları anlamlı şekilde farklıydı. ($p=0,005$). Obez olgularda 3. kademede; kontrol grubu olgularda ise 4 ve 5. Kademede bırakma oranı daha yüksek oranda saptanmıştır.

Sonuç olarak;

- Obez kız grubunda efor öncesine göre efor sonrası FEF25-75 ölçümlerindeki artış anlamlı bulunmuştur.
- Obez kız grubunda efor öncesine göre efor sonrasında FVC ölçümlerinde istatistiksel olarak anlamlı bulunmasa da düşüş görülmektedir.
- Obez kız grubunda efor öncesine göre efor sonrası FEV1/FVC ölçümlerindeki artış anlamlı bulunmuştur.
- Obez ve kontrol kız grubunda efor öncesine göre efor sonrasındaki kalp hızlarındaki artış anlamlı bulunmuştur.
- Obez kız grubunda efor öncesine göre efor sonrasında sistolik kan basıncı ölçümlerindeki artış anlamlı bulunmuştur.
- Obez kız grubunda efor öncesine göre efor sonrasındaki diastolik kan basınçlarındaki artış anlamlı bulunmuştur.

Obez olgularda efor testinde bırakma oranı Kademe 3'te daha yüksek bulunurken, kontrol grubunda Kademe 4'te daha yüksek bulunmuştur.

4.16. Obez Olguların obezite sürelerinin değerlendirilmesi

Obez olguların obezite süreleri arasında istatistiksel olarak anlamlı farklılık saptanmamıştır (p=0,921) (Tablo 23).

Tablo 23: Obez Olguların obezite sürelerinin değerlendirilmesi

		Obez erkek	Obez kız	p
Obezite süresi (yıl)	Ort±Ss	7,32±2,94	7,24±2,74	0,921

^dStudent-t Test

4.17. Efor Testinde Aynı Kademede Bırakan Obez Ve Kontrol Grubun Sft Parametreleri Karşılaştırılması

Efor Testindeki Kademe 3 grubu olgularda;

Gruplara göre tüm olguların efor sonrası FEV1, PEF, FVC, FEF 25-75 ve FEV1/FVC ölçümleri, istatistiksel olarak anlamlı farklılık göstermemektedir.

Gruplara göre erkek olguların efor sonrası FEV1, PEF, FVC, FEF 25-75 ve FEV1/FVC ölçümleri, istatistiksel olarak anlamlı farklılık göstermemektedir.

Gruplara göre kız olguların efor sonrası FEV1, PEF, FVC, FEF 25-75 ve FEV1/FVC ölçümleri, istatistiksel olarak anlamlı farklılık göstermemektedir.

Efor Testindeki Kademe 4 grubu olgularda;

Gruplara göre tüm olguların efor sonrası FEV1, PEF ve FEF 25-75 ölçümleri, istatistiksel olarak anlamlı farklılık göstermemektedir.

Çalışmaya katılan tüm olgularda obez grubu olguların efor sonrası FVC ölçümü, kontrol grubu olgulara göre istatistiksel olarak anlamlı düzeyde düşük saptanmıştır (p=0,014).

Çalışmaya katılan tüm olgularda obez grubu olguların efor sonrası FEV1/FVC ölçümü, kontrol grubu olgulara göre istatistiksel olarak anlamlı düzeyde yüksek saptanmıştır (p=0,001).

Gruplara göre erkek olguların efor sonrası FEV1, PEF ve FEF 25-75 ölçümleri, istatistiksel olarak anlamlı farklılık göstermemektedir.

Çalışmaya katılan erkek olgularda obez grubu olguların efor sonrası FVC ölçümü, kontrol grubu olgulara göre istatistiksel olarak anlamlı düzeyde düşük saptanmıştır (p=0,015).

Çalışmaya katılan erkek olgularda obez grubu olguların efor sonrası FEV1/FVC ölçümü, kontrol grubu olgulara göre istatistiksel olarak anlamlı düzeyde yüksek saptanmıştır (p=0,003).

Gruplara göre kız olguların efor sonrası FEV1, PEF, FVC, FEF 25-75 ve FEV1/FVC ölçümleri, istatistiksel olarak anlamlı farklılık göstermemektedir.

4.18 Efor Testinde Evre 3'e Ulaşabilen Obez Ve Kontrol Grubun Kardiyak Parametrelerinin Karşılaştırılması

Efor testinde Evre 3'e ulaşabilen hasta grubunun sistolik kan basıncı ve kalp hızı değerleri ve kontrol grubuna göre anlamlı derecede yüksek saptanmıştır (p<0,001). Ancak Evre 3'e ulaşabilen hasta grubu ve kontrol grubunun diastolik kan basıncı değerleri benzerdi (p=0,057) (Tablo 24).

Tablo 24: Tüm Olgularda Efor Testinde Evre 3'te Kardiyak Parametrelerin Değerlendirilmesi

		Kontrol Grubu	Hasta Grubu	p
Stage 3	Medyan	135	147	^d 0,001**
Sistolik Kan Basıncı	(Min-Mak)	(88-154)	(108-178)	
Stage 3	Medyan	65	69	^d 0,001**
Diastolik Kan Basıncı	(Min-Mak)	(55-80)	(55-98)	
Stage 3	Medyan	170	142	^d 0,001**
Kalp Hızı	(Min-Mak)	(147-190)	(117-192)	

^dStudent-t Test

Tablo 25: Tüm Olgularda Efor Testi Kademelerine Göre VKİ Değerlendirilmesi

		Kademe 2	Kademe 3	Kademe 4	Kademe 5	F	p
VKİ	Medyan	32,8	31,1 ^{a, b}	24,3	22,1	5,09	0,003
	(Min-Mak)	(23,9-35,3)	(18,6-38,9)	(18,5-38,7)	(18,7-34,6)		
VKİ SDS	Medyan	3,13	2,481 ^{a, b}	0,91	0,31	5,58	0,001
	(Min-Mak)	(1,05-3,36)	(-1,36-3,85)	(-1,52-3,51)	(-1,22-3,33)		

Kruskal Wallis Testi (nonparametrik ANOVA)

a-Tüm olgularda Efor Testinde Kademe 3 ve Kademe 4'teki VKİ ve VKİ SDS' leri açısından karşılaştırıldığında fark bulunmuştur (Tablo 25).

b-Tüm olgularda Efor Testinde Kademe 3 ve Kademe 5'teki VKİ ve VKİ SDS' leri açısından karşılaştırıldığında fark bulunmuştur (Tablo 25).

Sonuç olarak;

-Obez grubu efor testinde kontrol grubuna göre daha çabuk yorulmuş ve testi daha erken bırakmış olup Kademe 3'te bırakmışlardır.

-Efor testinde Kademe 3'te bırakan obez ve kontrol grubundakilerin efor sonrası solunum fonksiyon testleri karşılaştırıldığında FEV1, PEF, FVC, FEF 25-75 ve FEV1/FVC ölçümlerinde anlamlı farklılık bulunmamıştır.

- Efor testinde Kademe 4'te bırakan obez ve kontrol grubundakilerin efor sonrası solunum fonksiyon testleri karşılaştırıldığında;

obez grubu olguların efor sonrası FVC ölçümü, kontrol grubu olgulara göre istatistiksel olarak anlamlı düzeyde düşük saptanmıştır.

obez grubu olguların efor sonrası FEV1/FVC ölçümü, kontrol grubu olgulara göre istatistiksel olarak anlamlı düzeyde yüksek saptanmıştır.

-Efor testinde Evre 3'e ulaşabilen hasta grubunun sistolik kan basıncı ve kalp hızı değerleri ve kontrol grubuna göre anlamlı derecede yüksek saptanmıştır (p<0,001).

-VKİ ve VKİ SDS'leri efor testinde kademelere göre karşılaştırıldığında gruplar arasında fark olduğu ve gruplar içinde de Kademe 3'ün Kademe 4 ve 5'ten anlamlı olarak yüksek olduğu saptanmıştır.

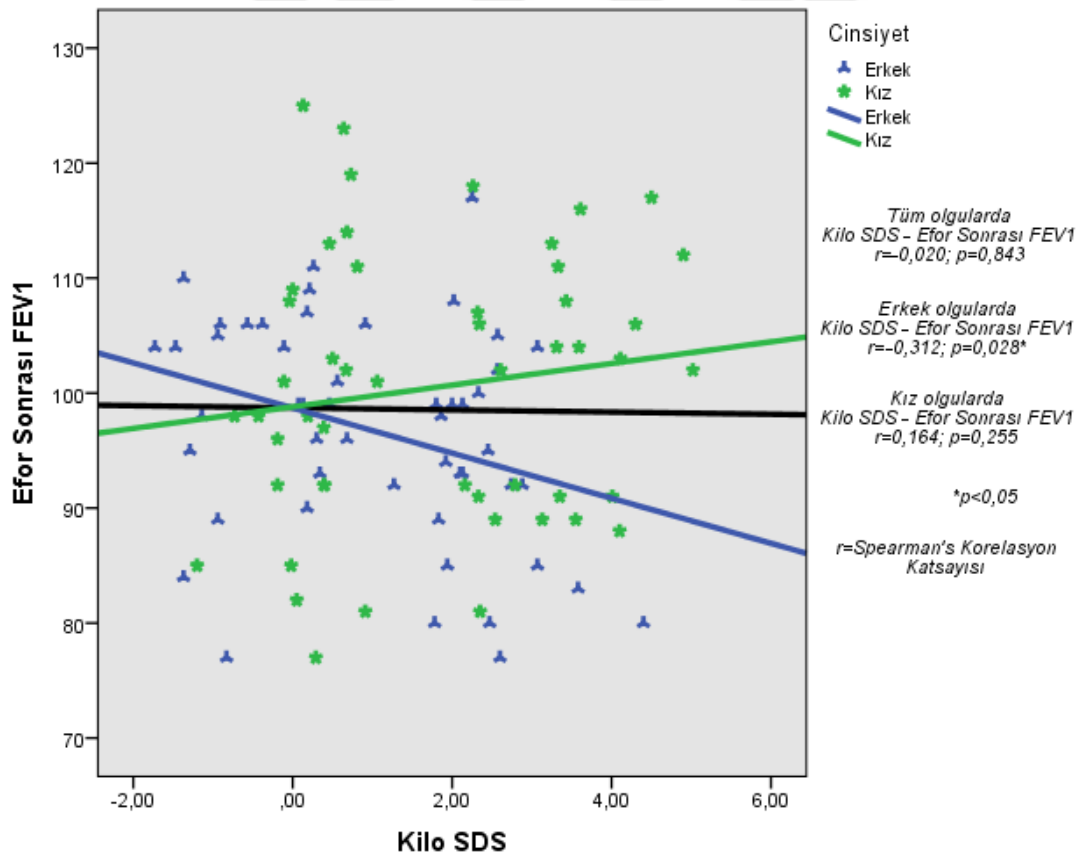
4.19. Korelasyon Grafileeri

Çalışmaya katılan hastalarımızda VKİ, VKİ SDS, Bel/kalça oranları, kilo SDS ve HOMA-IR ölçümleri ile Efor testi kademeleri, FEV1, PEF, FVC, FEF 25-75 ve FEV1-FVC ölçümleri arasındaki ilişki dağılımına bakıldığında;

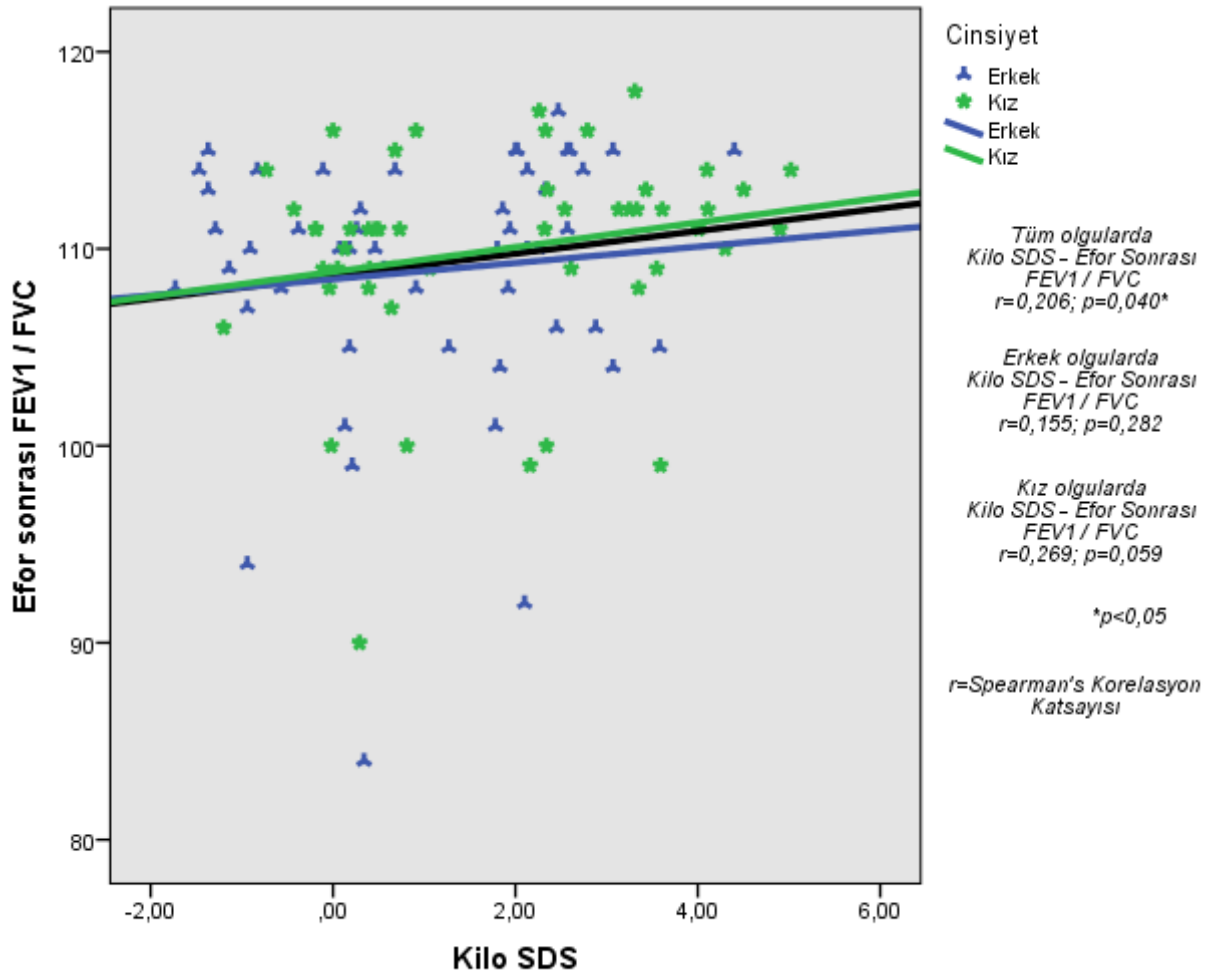
-Erkek olgularda kilo SDS ile efor sonrası FEV1 ölçümleri arasında negatif yönde zayıf ilişki saptandı (Şekil 17).

-Tüm olgularda kilo SDS ile efor sonrası FEV1/FVC ölçümleri arasında pozitif yönde zayıf ilişki saptandı (Şekil 18).

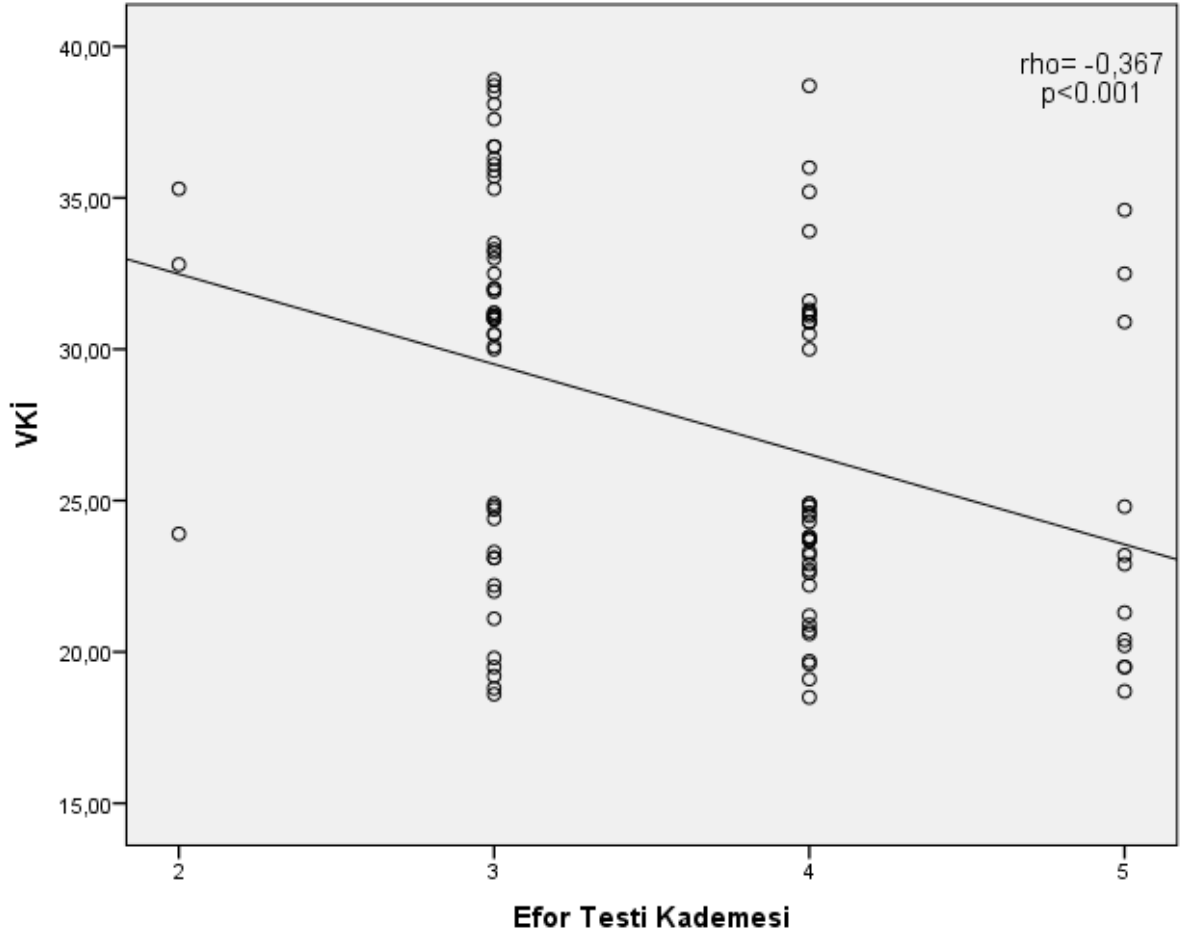
-Tüm olgularda VKİ ve VKİ SDS'leri ile efor testi kademeleri arasında negatif yönde ilişki saptandı (Şekil 19,20).



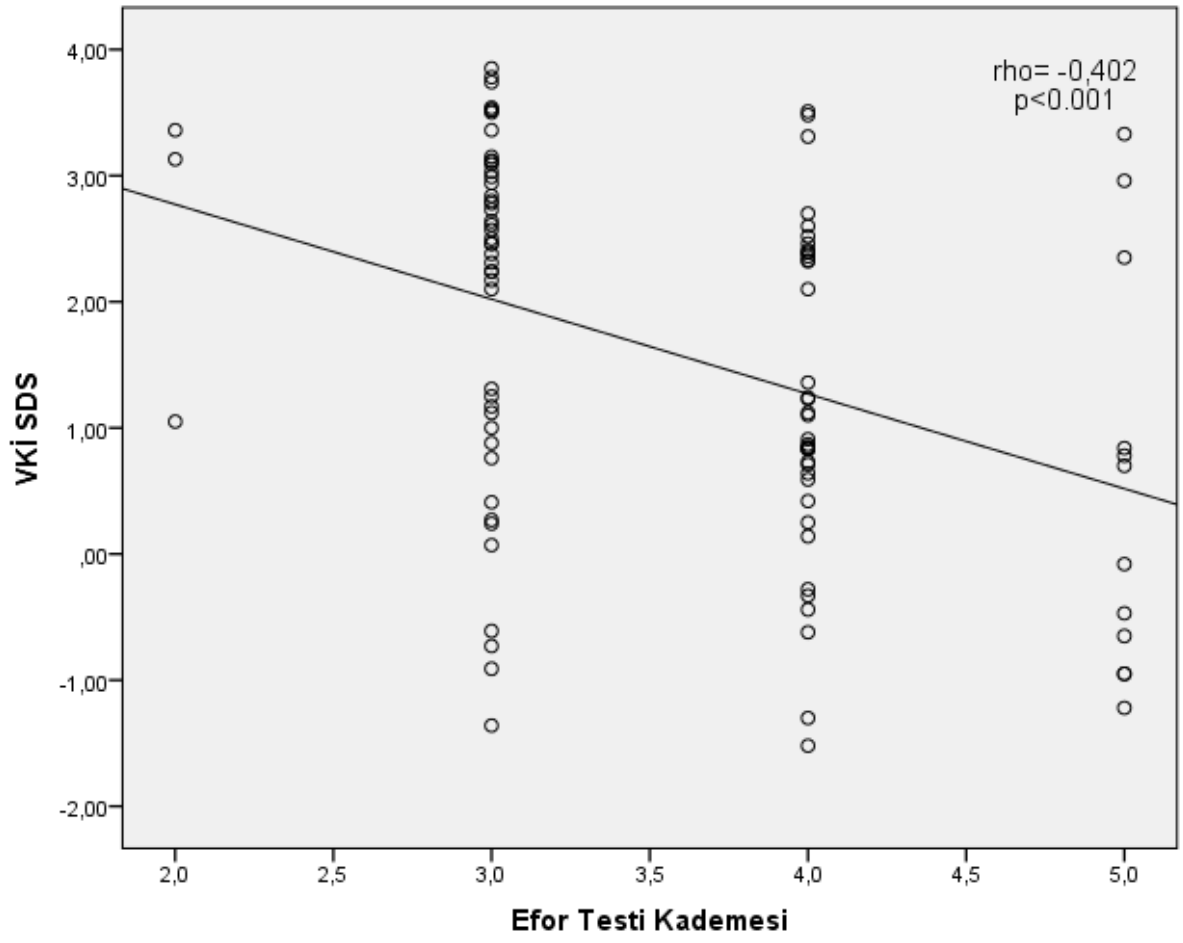
Şekil 17: Tüm Olgularda, Erkek ve Kız Olgularda Kilo SDS ile Efor Sonrası FEV1 Ölçümleri Arasındaki İlişkinin Dağılımı



Şekil 18: Tüm Olgularda, Erkek ve Kız Olgularda Kilo SDS ile Efor Sonrası FEV1/FVC Ölçümleri Arasındaki İlişkinin Dağılımı



Şekil 19: Tüm Olgularda VKİ ile Efor Testi Kademeleri Arasındaki İlişkinin Dağılımı



Şekil 20: Tüm Olgularda VKİ SDS ile Efor Testi Kademeleri Arasındaki İlişkinin Dağılımı

5- TARTIŞMA ve SONUÇ

Obezite; kardiyovasküler, kas-iskelet ve solunum sisteminde bozukluklara, fonksiyonel efor kapasitesinde de azalmaya yol açar. Çocukluk çağı obezitesinin pulmoner fonksiyonlarda bozulmayla beraber astım ile ilişkili olduğu tahmin edilmektedir. Obez insanlarda, göğüs kafesi çevresi, batın ve visseral kavite etrafındaki yağ dokusu varlığı fonksiyonel rezidüel kapasiteyi azaltır. Çalışmalarda kilo alımındaki artış ile AC genişlemesinde azalma ve buna bağlı olarak akciğer hacim kapasitesinde ve solunum fonksiyon testlerinde azalmaya neden olmaktadır. Erişkinlerde yapılan çalışmalarda genel olarak obez hastalarda solunum fonksiyon parametrelerinde (özellikle FEV1 ve FVC) azalma saptandığı gösterilmiştir (Chen et al, 2007). Göğüs duvarındaki fazla kitle etkisiyle restriktif etki oluşturur, bu da hava yollarının erken kapanmasına, ekspiratuar akımın azalmasına neden olur (Akerman et al, 2004).

Obez hastalar toplam vücut kütlelerini hareket ettirmek için daha fazla enerji çıkarma ihtiyacının olması nedeniyle azalmış efor kapasitesine sahiptirler.

Çocukluk çağındaki obezitenin ileri dönemde devam etmesi morbidite ve mortaliteyi arttırmakta olması nedeniyle çocuk hekimi açısından obeziteyi önleyici tedbirlerin erken dönemde alınmasını, tanı ve tedavi yöntemlerinin en uygun şekilde saptanmasını önemli hale getirmiştir.

Bizde çalışmamızda obez ve kontrol gruplarındaki çocuklarda yaptığımız karşılaştırmaların sonuçlarını antropometrik ölçümlerden başlayarak literatür eşliğinde tartışacağız.

5.1. Obez ve Kontrol Gruplarındaki Çocukların Antropometrik ölçümleri:

Yapılan çalışmalar sonucunda VKİ nin çocukluk çağı obezite taramalarında güvenle kullanılabileceği ifade edilmiştir (Kayıhan ve Ersoz 2009).

Kore'de obez ergenlerde yapılan bir çalışmada obez ergenler kontrol hasta grubuyla karşılaştırıldığında; ağırlık, VKİ, bel çevresi, kalça çevresinde anlamlı yükseklik saptanmıştır (Kim et al, 2007). Cındık ve ark.'nın yaptığı çalışmada ise obez grupta VKİ ve VKİ SDS düzeylerini daha yüksek bulunmuştur (Cındık et al, 2006). Davutoğlu ve ark.'nın yaptığı çalışmada ise glukoz metabolizması ve antropometrik ölçümler arasındaki ilişki incelenmiş olup ağırlık, boy, VKİ, bel çevresi, kalça çevresi değerleri anlamlı olarak yüksek bulunmuştur (Taşkesen et al, 2012). Aydın'da çocuklarda obezite tanısında kullanılabilecek yöntemleri belirlemek amacıyla yapılan çalışmada da obez çocukların VKİ, deri kıvrım kalınlığı ve bel çevresini kontrol grubuna göre yüksek olduğu saptanmış (Yılmaz D 2006).

Çalışmamızda literatür ile benzer şekilde obez grubuna ait kilo, VKİ, kilo SDS, VKİ SDS, bel, kalça ölçümleri ve bel kalça oranı istatistiksel olarak anlamlı düzeyde yüksek bulunmuştur. İki grup arasında boy ve boy SDS ölçümlerine göre gruplar arasında istatistiksel olarak anlamlı farklılık saptanmamıştır.

Çalışmamızda; obez çocukların ortalama VKİ değeri $33,60 \pm 3,71$ kg/m² iken, kontrol grubunun ortalama VKİ değeri $22,16 \pm 2,11$ kg/m² idi. Obez grubunun VKİ değeri kontrol grubundan anlamlı derecede yüksekti ($p < 0,001$). Benzer şekilde VKİ SDS'de obez çocuklarda anlamlı derecede yüksekti ($p < 0,001$). Biz de obezite değerlendirmesinde VKİ'nin değerli bir yöntem olduğunu düşünüyoruz.

Antropometrik ölçümlerden kalça çevresi obez çocuklarda ortalama $111,70 \pm 9,09$ cm iken, kontrol grubunda $91,42 \pm 6,63$ saptandı. Obez çocukların kalça çevresi kontrol grubundan anlamlı derecede yüksekti ($p < 0,001$). Aynı şekilde obez çocuklardaki bel/kalça oranı $0,82 \pm 0,07$ iken kontrol grubunda $0,75 \pm 0,05$ saptandı. Bel/kalça oranı obez çocuklarda kontrol grubuna göre anlamlı derecede yüksekti ($p < 0,001$). Bel SDS ölçümleri obez çocuklarda kontrol grubuna göre anlamlı derecede yüksek saptanırken, cinsiyetler arasında istatistiksel olarak anlamlı fark saptanmamıştır.

5.2. Obez ve Kontrol Gruplarındaki Çocukların Doğum Tartıları:

Yüksek doğum ağırlığı hem çocuk hem de yetişkin obezitesi açısından risk faktörü olduğundan doğum kilosunu değerlendirmek önemlidir (Yang and Huffman 2013). Giampietro ve ark.'nın yaptığı çalışmada da doğum tartısı ile VKİ arasında ilişki olduğu saptanmıştır (Giampietro et al, 2002). Yapılan başka bir çalışmada 2631 çocuğun doğum tartısı araştırılmış olup obezite ilişkili olduğu saptanmıştır (Danielzik et al, 2004). Yapılan 478 çalışma taramasında doğum tartısının ileri yaşlardaki VKİ'nde artışa neden olduğu gösterilmiştir (Yu et al, 2011). Grube ve ark.'nın yaptığı çalışmada doğum tartısının yüksek olması çocukluk ve adölesan çağda fazla kilolu olma açısından risk faktörü olduğu gösterilmiştir (Grube et al, 2013). Çalışmamızda literatürdeki çalışmalarla benzer olarak obez gruptaki çocukların doğum tartıları kontrol grubuna göre anlamlı düzeyde yüksek bulunmuştur.

5.3. Obez ve Kontrol Gruplarındaki Çocukların Fiziksel Aktiviteleri:

Çocukluk yaş grubunda fiziksel aktiviteyi belirlemek oldukça zordur. Günümüzde çocukların ve ergenlerin büyük bir kısmı fiziksel aktivite anlamında tam yeterli olmasalar da aktivitesi

fazla olan kişiler genel olarak daha düşük VKİ değerlerine sahiptirler (Hills et al, 2011). Şimşek ve arkadaşlarının okul çocuklarında yapmış oldukları taramada saptanan 72 obez vakanın çoğunda düzenli spor yapmadığını bildirmişlerdir (Şimşek et al, 2005).

Bizim çalışmamızda da fiziksel aktivite değerlendirilmesi için spor faaliyetleri sorulmuştur. Obez grubunda spor yapma oranının kontrol grubundan düşük olması dikkat çekicidir ($p=0,054$; $p>0,05$). Obez grubunun %11'i kontrol grubunun ise %21'i spor yapmaktadır.

5.4. Obez ve Kontrol Gruplarındaki Çocuklarda Sedanter Yaşam:

Literatüre bakıldığında sedanter yaşam ve obezite ilişkisini inceleyen birçok çalışma yapılmış olup farklı sonuçlar bildirilmiştir. Durant ve ark.'nın 1994'te 3-4 yaşlarındaki çocuklarda yaptığı çalışmada TV izleme süresi ile obezite arasında ilişki bulunamamıştır (DuRant et al , 1994). Jackson ve ark'ları ise yaptıkları çalışmada TV izleyen çocukların daha az aktif oldukları bu nedenle daha fazla kilolu olduklarını göstermişlerdir. (Jackson et al, 2009).Başta televizyon izlemede harcanan zaman olarak değerlendirilen hareketsiz davranış, çocukluk ve ergenlik çağındaki aşırı kilolu olma ve obezite riskini artırır (Biddle et al, 2004). Mamun ve ark'larının yaptığı çalışmada 2439 çocukta TV izleme ile VKİ, kalça çevresi ve BKO ilişkisi araştırılmış ve obezite ile TV izleme arasında ilişki olduğu saptanmıştır (Mamun et al, 2013). Adana' da yapılan bir çalışmada ise TV izlemenin az enerji harcanan bir aktivite olmasının yanında TV reklamlarında sunulan yiyeceklerin yarısından fazlasının yağ ve şeker açısından zengin olması nedeniyle de çocukları sağlıksız gıda tüketimine teşvik edilmesi obezite ile ilişkilendirilmiştir (Aktaş 2006). Televizyon izleme ve internette geçirilen sürenin 2 saat ve daha fazla olması sedanter yaşam olarak tanımlanmaktadır (Sallis et al, 2014). Bizim çalışmamızda gruplara göre TV izleme süresi, bilgisayar ya da internette geçirilen süre ve uyku süresi istatistiksel olarak anlamlı farklılık göstermedi ($p>0,05$). Günümüzde gittikçe artan sedanter yaşamın her iki grupta etkili olması nedeniyle fark olmadığını düşünmekteyiz.

5.5. Obez ve Kontrol Gruplarındaki Çocuklarda Tansiyon ve Kalp Hızı:

Çocuk ve adölesanlarda obezite ile yüksek kan basıncı arasında pozitif ilişki vardır (He et al, 2000). Van Itallie, adölesan ve erişkinlerde yaptığı çalışmada obezitenin hipertansiyon için risk faktörü olduğunu göstermiştir (Van Itallie 1985). Aristimuno ve arkadaşlarının, toplam 2230 çocuk üzerinde yaptıkları Bogalusa kalp çalışmasında, obezlerin obez olmayanlara göre kan basıncı değerlerinin daha yüksek olduğu saptanmıştır (Aristimuño et al, 1984). Giampietro ve ark.'nın, 869 çocuk üzerinde yaptıkları çalışmada, VKİ değeri yüksek olan çocukların sistolik ve diyastolik kan basıncı değerleri de yüksek olarak saptanmıştır (Giampietro et al,

2002). Wheiuh Zhu ve ark.'nın 43 obez ve 28 sağlıklı çocukta yaptıkları çalışmada sistolik kan basıncı ortalaması ($119,8 \pm 13,3$ mmHg) ve diyastolik kan basıncı ortalamasının ($73,5 \pm 8,2$ mmHg) kontrol grubuna göre daha yüksek olduğunu göstermiş olup ileri yaşlarda erken ateroskleroz için risk faktörü olabileceğini belirtmişlerdir (Zhu et, 2005). Amerika'da yapılan NHANES çalışmasında 1988-1994 yıllarında 2-17 yaş arası 12265 kişi ve NHANES çalışmasının devamı olarak 1999-2000 yıllarında 3611 kişi değerlendirilmiş ve VKİ'leri yüksek olan hastaların sistolik kan basınçları da yüksek bulunmuştur (Ford et al, 2004). Davey ve ark'ı da artmış kan basıncının erken kardiyovasküler hastalık için risk faktörü olabileceğinden VKİ ve kan basıncı arasında ilişkiyi saptamak için 6863 çocukta çalışma yapmış olup pozitif ilişki saptamışlardır (Brion et al, 2007). Mısır'lı 1500 ergende yapılan çalışmada da obezitenin yüksek tansiyon için belirleyici olduğu gösterilmiştir. (Abolfotouh et al, 2011). Çalışmalarda VKİ'ndeki artışla beraber kan basınçlarında görülen artışlar sıklıkla fiziksel aktivitede azalma ve dislipidemi ile ilişkilendirilmiştir.

Bizim çalışmamızda da literatüre benzer şekilde obez grubun sistolik kan basıncındaki yükseklik istatistiksel olarak anlamlı bulunmuştur ($p < 0.01$)

Falkner ve ark. yaptığı çalışmada VKİ arttıkça diyastolik kan basınçlarında anlamlı artış saptanmıştır (Falkner et al, 2006). Gaziantep'te yapılan 66 obez ve 40 sağlıklı kontrolde hem sistolik hem diastolik kan basınçları obezlerde daha yüksek bulunmuştur. Obez çocuklarda sempatik sinir sistemi aktivitesinde artış olduğu ve bunun hipertansiyonun altında yatan nedenlerden biri olabileceği düşünülmüştür (Altuncu 2007). Çalışmamızda da literatür bilgileriyle paralellik gösterecek şekilde obez grubunun hem diastolik kan basıncı ölçümleri hem de sistolik kan basıncı ölçümleri kontrol grubuna göre anlamlı ve belirgin şekilde yüksek bulunmuştur

Yapılan çalışmalarda obezite ile istirahat halinde kalp hızında artış olduğu gözlenmiştir. Freitas ve ark.larının 7-16 yaş arası 180 obez çocuğun kalp hızının daha yüksek olduğu bu kalp hızındaki artışa dislipideminin de neden olabileceği bildirilmiştir (Freitas et al,2012). Itagi ve ark.larının 19-20 yaş arası 132 çocukta yaptıkları çalışmada obez grubun kalp hızının daha yüksek olduğunu bildirmişlerdir (Itagi et al, 2014). Ülkemizde yapılan bir çalışmada ise 40 obez çocuk 46 sağlıklı kontrolle karşılaştırılmış olup obez grupta kalp hızı daha yüksek bulunmuştur (Eminoglu 2010). Bu çalışmalarda kalp hızının yüksek bulunması kan basıncında olduğu gibi obezitenin sempatik sinir sisteminde artışa, parasempatik sinir sistemi aktivitesinde ise düşüşe neden olmasına bağlanmıştır.

Ancak AHA (American Heart Association) kalp hızının genellikle kilodan etkilenmediğini ifade etmiştir. Ülkemizde erişkinlerde yapılan bir çalışmada 42 obez kadın ve 25 kontrol grubu karşılaştırıldığında kalp hızları arasında fark saptanmamıştır (Seyfeli ve ark, 2005). Bizim çalışmamızda da obez grubun kalp hızı ölçümleri ile kontrol grubun kalp hızı ölçümleri arasında anlamlı farklılık gözlemedik. Çalışmaya katılan olguların ortalama yaşlarının 15 yaş olması, kardiovasküler sistemin olgunlaşması nedeniyle bu tür bir sonuca yol açmış olabilir.

5.6. Obez ve Kontrol Gruplarındaki Çocuklarda Lipid Profili

Çocukluk çağı obezitesinde lipid profilinde serum TG, kolesterol, LDL kolesterol düzeylerinde artma ve HDL kolesterol düzeyinde ise azalma görülmektedir. 2005 yılında İstanbul, Ankara ve İzmir’de 12-13 yaşları arasında 1044 çocukta yapılan çalışmada, obez çocuklarda düşük ağırlıklı olanlara göre serum LDL düzeyi daha yüksek, HDL düzeyi ise daha düşük saptanmıştır. Bu lipid profilindeki değişim de KVH açısından da risk taşıması nedeniyle erken dönemde saptanmasının gerekli olduğunu ortaya koymuştur. (Sur et al, 2005). Wattigney ve ark’nin 3311 çocukta yaptığı çalışmada obez çocuklarda serum kolesterol, TG, LDL düzeylerinin yüksek ve HDL düzeylerinin düşük olduğunu bildirmişlerdir (Wattigney et al, 1991). Cındık ve ark. Ankara’da 65 obez çocukta yaptıkları çalışmada kolesterol düzeyini kontrol grubuna göre yüksek bulmuşlardır (Cındık et al, 2006). Muğla’nın köylerinde 231 çocukta yapılan çalışmada VKİ yüksek olanlarda serum TG, kolesterol ve LDL kolesterol daha yüksek saptanırken HDL kolesterol daha düşük saptanmıştır (Ari ve Süzek 2008).

Bizim çalışmamızda da obez ve kontrol grubu karşılaştırıldığında; obez çocuklarda TG, total kolesterol, LDL kolesterol istatistiksel olarak yüksek bulundu. HDL kolesterol ise kontrol grubundan düşüktü. HDL-kolesterol fizik aktiviteyi gösteren bir parametre olduğu için; obez çocukların günlük yaşamda daha hareketsiz olmalarının bu sonuca yol açtığını düşünüyoruz. Diğer kan yağlarındaki yüksekliğin en önemli nedenlerinin TV reklamlarının ve yaşam biçiminin fast-food, yağlı ve kaloriden zengin gıda tüketimini arttırması ve obezlerdeki yüksek insülinin lipid metabolizmasını olumsuz etkilemesi olarak açıklanabileceğini düşünüyoruz.

5.7. Obez ve Kontrol Gruplarındaki Çocuklarda İnsülin, HOMA-IR ve Glukoz

Çocukluk çağı obezitesindeki artış ile beraber hipertansiyon, tip 2 diyabet, metabolik sendrom, gibi daha çok erişkinlerde görülen kronik hastalıklar çocukluk çağında da artmaktadır. Ergenlik döneminde artmakta olan tip 2 diyabet, obezitenin önlenmesindeki çabaların başarısızlığına bağlanmaktadır (Gürel ve İnan 2001). Obezlerde insülin düzeyi,

obezitenin şiddeti ve süresi ile paralellik gösterir. Hiperinsülinemi, lipoliz inhibisyonuna yol açarak obezitenin devam etmesine neden olur (Ten and Maclaren 2004).

Cındık ve ark.'nın Ankara'da 65 obez vakayı içeren çalışmasında, obez grupta insülin düzeyini kontrol grubuna göre daha yüksek saptarlarken, glukoz düzeyi arasında bir fark bulamamışlardır (Cındık et al,2006).

Yapılan bir çalışmada 26 obez hastada egzersizin AKŞ ve insülin üzerine etkisi incelenmiştir. Obez ve kontrol grubu karşılaştırıldığında; AKŞ değeri obez grupta $90,9 \pm 2,0$ mg/dL iken kontrol grubunda $84,38 \pm 1,38$ mg/dL; insülin değeri obez grupta $13,1 \pm 1,1$ mU/L iken kontrol grubunda $5,8 \pm 0,4$ mU/L bulunmuştur. Obez ergenler kontrol grubuyla karşılaştırıldığında; AKŞ, insülin, HOMA-IR değerleri arasında anlamlı olarak yükseklik saptanmıştır (Kim S et al,2007).

İnsülin direncini değerlendirmek için pratik olması nedeniyle HOMA-IR ölçülmesi tercih edilmektedir. Erişkinlerde HOMA-IR'nin 2-2,5 üzerinde olması insülin direnci lehine yorumlanmaktadır ancak çocuklar için sınır değeri için henüz fikir birliği bulunmamaktadır (Garces et al, 2005). Lee ve ark.'larının 12-19 yaş arası 4902 çocukta yaptıkları çalışmada obez çocuklarda HOMA-IR değerini belirgin yüksek bulmuşlardır (Lee et al, 2006).

Bizim çalışmamızda da obez grubuna ait HOMA-IR ölçümlerinin kontrol grubundan yüksek olması istatistiksel olarak anlamlı bulunmuştur. Cinsiyetler arasında istatistiksel olarak anlamlı fark saptanmamıştır.

Van ili ve ilçelerinde 6-17 yaş arası 100 obez hastada yapılan çalışmada ise insülin düzeyi obez çocuklarda $17 \pm 8,9$ mU/L, kontrol grubunda $6,84 \pm 2,63$ mU/L saptanmış olup, aradaki fark istatistiksel olarak anlamlı bulunmuştur ($p < 0,001$). Glukoz değeri obez grupta ortalama $92,62 \pm 8,48$ saptanırken, kontrol grubunda ortalama $88,02 \pm 6,26$ saptanmış olup, fark istatistiksel olarak anlamlı bulunmuştur ($p < 0,001$) (Başaranoğlu 2010). Bu bulgular literatürle uyumluluk göstermektedir.

Bizim çalışmamızda glukoz değeri obez grupta $93,04 \pm 7,08$ saptanırken kontrol grubunda ortalama $90,92 \pm 7,01$ saptanmış olup arasındaki fark istatistiksel olarak anlamlı bulunmamıştır. Ayrıca obez grubundaki çocuklarda WHO metabolik sendrom kriterleri temel alındığında metabolik sendromlu hastalar çalışmaya dahil edilmemiştir. Glukoz değerinde

fark saptanmamasının çalışmada metabolik sendromlu hastaların dahil edilmemesinden kaynaklı olabileceği düşüncesindeyiz.

İnsülin düzeyi ise obez grupta $18,47 \pm 7,66$ mU/L, kontrol grubunda $10,46 \pm 4,40$ mU/L saptanmış olup literatürle uyumlu olarak arasındaki fark istatistiksel olarak anlamlı bulunmuştur. Obezlerde gelişen insülin direnci, hiperinsülinemiye yol açmakta bu fazda artan insülin kan şekeri yükselmesini önlemekte ancak daha sonra bozulmuş glukoz intoleransı ve tip 2 diyabet ortaya çıkmaktadır.

5.8. Obez ve Kontrol Gruplarındaki Çocuklarda Efor Testi Öncesi SFT Parametreleri

Obezite ve ventilasyon anormallikleri arasındaki ilişkiyi araştırmak için yapılan çalışmaların çoğu erişkin dönemine ait olup çocuklarda yapılan çalışmalar sınırlıdır ve çelişkili sonuçlar elde edilmiştir. Bir çoğunda morbid obezlere odaklanılmış olup genellikle küçük hasta gruplarında yapılmıştır. Ülkemizde yapılan bir çalışmada 30 aşırı kilolu, 34 obez, 64 morbid obez ve 42 kontrol grubunun SFT değerleri karşılaştırılmış olup FEV1, FVC, FEV1/FVC de istatistiksel olarak anlamlı fark saptanmazken PEF ve FEF 25-75'te belirgin azalma saptanmıştır (Torun ve ark, 2014). Torun ve arkadaşları FEF 25-75'teki azalmanın toraks ve akciğerlerin mekanik kompresyonu sonucu meydana geldiği ve PEF'teki azalmanın ise AC ve hava yolları üzerindeki mekanik kompresyon nedeniyle hava akışının sınırlanmasından kaynaklı olabileceğini belirtmişlerdir.

Ray ve arkadaşları 42 obez adolesanda yaptıkları çalışmada total akciğer kapasitesi, vital kapasite ve ERV'nin azaldığını bu azalmanın morbid obezite ile ilişkili olduğunu saptamışlardır (Ray et al, 1983). Mallory ve arkadaşları ise dispne yakınması olan morbid obeziteli 17 hastanın SFTlerinin; 3'ünde restriktif değişiklikler, 8'inde ise obstruktif değişiklikler olduğu bildirilmişlerdir. Bu değişikliklerin intratorasik hava yollarındaki obstruksiyona bağlı olarak ortaya çıktığı düşünülmektedir (Mallory et al, 1989). İnelma ve arkadaşları 8-15 yaş arası 13 morbid obez çocuğun SFT'lerinde FEV1, FEF 25-75, ERV'nin kontrol grubuna göre düşük olduğunu bildirmişlerdir. Bu değişikliklerin toraks ve AC üzerindeki ekstrinsik mekanik kompresyon ve/veya AC'deki iç değişikliklerden kaynaklanabileceği üzerinde durmuşlardır (İnelma et al, 1993).

FEV1/FVC değerindeki azalmanın küçük hava yollarındaki daralma kaynaklı olabileceği ileri sürülmüştür (Paralıklar et al, 2012). Ülkemizde Özgen ve arkadaşlarının 74 obez hastada yaptıkları çalışmada FEV1 ve FEF 25-75 değerleri kontrol gruba göre istatistiksel olarak

anlamli olarak düşük saptanirken, FVC ve FEV1/FVC' de dűşűklűk saptanmamıştır (Özgen ve ark, 2015).

Chaussain ve arkadaşlarının 7-15 yaş arası 39 obez çocukta yaptıkları çalışmada rezidűel volűm ve vital kapasitenin kontrol grubuna benzer olduğunu bildirmişlerdir (Chaussain et al, 1977). Yine başka bir çalışmada 19 erişkin ve 23 çocukta SFT ile AC hacimlerine bakılmış ve erişkinlerde restriktif AC hastalıkları bulgularına rastlanırken çocuklarda solunum fonksiyonları normal sınırlarda saptanmıştır. Bu farklılığın yetişkinlerde aşırı vűcút ağırlılığının alveol hacminde ve bunun sonucunda total AC hacminde azalma nedeniyle olduğu dűşűnűlműştür. (Bosisio et al, 1984). Ülkemizde 7-15 yaş arası 80 obez hasta ve 50 kontrol grubu ile yapılan çalışmada FEV1, FVC ve FEV1/FVC parametlerine bakılmış olup normal aralıkta bulunmuştur (Boran ve ark, 2007). Boran ve arkadaşlarının yaptığı çalışmalarda solunum fonksiyon testlerindeki bozulmanın daha çok erişkinlerde görűlmesinin nedeni vűcút yağ birikiminin oranı ve farklı yerleşimi ile sigara, hiperlipidemi gibi bir çok olumsuz faktörlerin etkisi olarak açıklanmıştır.

Yaşa göre vűcút yağ oranını inceleyen bir çalışmada 40 yaşının altındaki erkeklerde yağ oranı vűcút yüzeyinin % 12,4'ű iken 65 yaşından sonra % 18'e yükselmiştir. Kadınlarda ise bu oranlar sırasıyla %10,5 ve %14,7 dir. 40 yaş altındaki kadınlarda VKİ artışı ile intra abdominal yağın artmadığı gösterilmiştir. Dahası 7 ergende karın içi yağ oranı %5,4 olarak düşük bildirilmiştir (Seidell et al, 1988). Yapılan bir başka çalışmada ise obez çocuklarda vűcút yağ dokusunun daha çok subkutan birikmesi nedeniyle erişkinlerdeki kadar risk oluşturmadağı bildirilmiştir (Brambilla et al, 1994).

Biz çalışmamızda obez ve kontrol grubunun efor öncesi SFT'lerinde; PEF, FEV1, FVC, FEV1/FVC ve FEF 25-75 deđerleri arasında istatistiksel olarak anlamlı fark gözlemedik. Her iki grubun deđerleri normal aralıkta bulundu. Bu sonuca varmamızda morbid obez çocukların çalışmaya dahil edilmemesinin etkili olduđunu dűşűnűyoruz.

5.9. Obez ve Kontrol Gruplarındaki Çocukların Efor Kapasiteleri

Obez hastaların efor kapasitelerini değerlendiren çalışmaların büyük kısmı 6 dakikalık yürűme testi (6MWT) ile yapılmıştır. Larsson ve arkadaşlarının 21-60 yaş arası 84 kişide yaptıkları çalışmada 6MWT'de obez grubun daha kısa mesafe yürűdüklerini göstermişlerdir (Larsson et al, 2008). Morinder ve arkadaşlarının yaptıkları obezlerde 6MWT ile efor

kapasitesi değerlendirilmesinde obez grubunun kontrol gruba göre %14 oranında daha az mesafe yürüyebildiğini saptamışlardır (Morinder et al, 2009). Özgen ve arkadaşları da 6MWR testi ile 74 obez ve 36 sağlıklı çocukta yaptıkları çalışmada obezlerin yürüme mesafesinin anlamlı olarak az olduğunu böylece efor kapasitelerinin normal kilolu çocuklarda daha düşük olduğunu göstermişlerdir.(Özgen ve ark, 2015). Bu çalışmalarda obezlerin efor kapasitelerindeki yetersizlik: obezitenin solunumu kısıtlaması ve O₂ tüketiminde artışla kas yorgunluğu yaratması gibi parametrelerle açıklanmaya çalışılmıştır.

Bizim çalışmamızda ise efor kapasitesi Treadmill testi ile değerlendirildi. Obez olgular daha çok Kademe 3'de yorulup testi bıraktı; kontrol grubu olgular ise daha ileri kademelerde (Kademe 4 ve 5) testi bıraktı. Tüm olguların VKİ ve VKİ SDS'leri efor testi kademelerine göre karşılaştırıldığında gruplar arasında Kademe 3'ün Kademe 4 ve 5'ten anlamlı olarak yüksek olduğunu saptadık.

Tüm olgularda VKİ ve VKİ SDS'leri ile efor testi kademeleri arasında negatif yönde ilişki saptandı. Obez hastalarımız yorgunluk hissi nedeniyle testi bırakmış olup hiç birinde göğüs ağrısı hissi ve EKG'lerinde iskemik değişiklik ve aritmi gözlenmedi. Obez olgularda cinsiyete bağlı bir farklılık da yoktu. Obez çocukların yaşlarına göre daha az hareket ettikleri bilinmektedir.

5.10. Obez ve Kontrol Gruplarındaki Çocukların Efor Testi Sonrası Kan Basıncı ve Kalp Hızı Değişkenleri

Faria ve arkadaşlarının yaptıkları çalışmaya 47 obez hasta ve 45 sağlıklı kontrol grubu dahil Treadmill testi uygulanmış olup kan basınçları ve kalp hızlarına bakılmıştır. Kan basınçları ve kalp hızları treadmill testinde obez hastalarda daha yüksek saptanmıştır. Diastolik kan basıncı obez grupta daha yüksek saptanırken sistolik kan basıncı ise obez erkek grubunda daha yüksek saptanmıştır (Faria et al, 2014). Faria ve arkadaşları efor kapasitelerindeki kısıtlanmanın kalp hızı ve kan basınçlarındaki artış kaynaklı olabileceğini belirtmişlerdir. Aynı çalışmada sistolik kan basıncı efor ile artış gösterirken, diastolik kan basıncının ± 10 mm Hg değişebileceği veya aynı kalabileceği belirtilmiştir.

Bizim çalışmamızda da beklendiği gibi Treadmill testi sonrası hem obez hem de kontrol grubunda efor öncesine göre efor sonrası kalp hızı ve sistolik kan basınçları ölçümlerindeki artış istatistiksel olarak anlamlı bulunmuştur. Ancak efor testi öncesi hem sistolik kan basıncı hem de kalp tepe atımı artışları gruplar arasında anlamlı fark göstermemektedir. Evre 3'e ulaşabilen hasta grubunun sistolik kan basıncı ve kalp hızı değerleri ve kontrol grubuna göre

anlamli derecede yuksek saptanmistir. Faria ve arkadaslarinin yaptiklari calismayla benzer olarak obez hastalarimizin kalp hizi ve sistolik kan basincilarindaki artisin daha erken evrede oldugu saptanmistir. Bu kalp hizi ve sistolik kan basincindaki artis kardiyak isyukunde de artisa neden olmakta ve obezlerin efor testinde daha erken evrede birakmalarina neden olabilecegi dusunucesindeyiz.

5.11. Obez ve Kontrol Gruplarindaki Cocuklarin Efor Testi Sonrasi SFT Parametreleri

Yapilan calismalar daha cok uzun sureli egzersiz programi sonrasi SFTlerindeki degisimler uzerine iken efor testi sonrasi solunum fonksiyon testlerine bakan calisma sayisi azdir. Faria ve arkadaslari efor testi sonrasi obez erkeklerde FEV1 ve FVC 'yi daha dusuk bulmuslardir. Ulkemizde yapilan tek cocuk calismasinda 74 obez ve 36 saglikli cocukta 6MWT testi sonrasi SFT testi yapilmistir. Obez hastalarda FEV1 ve FEF 25-75 daha dusuk bulunmustr (Ozgen ve ark, 2015). Bizim calismamizda ise efor sonrasi FEV1 olcუმlerinde Faria ve Ozgen'in calismalarindan farkli olarak obez ve kontrol grubu anlamlı farklılık gostermemektedir. Bizim calismamizda da efor sonrasında; erkeklerde FEV1 olcუმlerinde yas ve cinse gore beklenen değerlerin ustunde bir azalma gostermelerine ragmen istatistiksel olarak anlamlı değildi.

Bir calismada ergenlerde VKI'ndeki artisin daha cok kas dokusundaki artistan, erisikinlerde ise daha cok yag dokusudaki artistan kaynaklandigi belirtilmistir. Bu nedenle erisikinlerde solunum fonksiyon testi parametrelerinin obeziteden daha fazla etkilendigini sonucuna varilmistir. (Paralikar et al,2012). Bu nedenle cocuk yas grubunda VKI artisi asiri yag dokusunu yansitmayabilir ve egzersiz sonrasi SFT'leri anlamlı olcუმde etkilenmiyebilir dusunucesindeyiz.

Biz de bu calismada obez hasta grubunun egzersiz kısıtlamasinin solunum fonksiyon testlerinde bozulma ile iliskili olup olamayacagini arastirmayi amacladik. Efor testi egzersiz provakasyonu olarak kabul edilerek sonrasında 5 dakika icinde SFT uygulandi. Ulkemizde ve diger ulkelerden yapilan yayinlara uygun olarak erkeklerin ozellikle obstruktif ve/veya restriktif solunum problemlerine egilimli olabilecegini soylemek yanlis olmayabilir. Obez ve kontrol grubunda efor oncesine gore efor sonrasi PEF olcუმlerindeki artis istatistiksel olarak anlamlı bulunmustr. PEF'teki artis spirometri cihazina adaptasyondaki artis veya hemen efor sonrasi testin yapilmasi nedeniyle cihaza daha iyi nefes verilmesinden kaynaklanabilecegini

düşünmekteyiz. Erkek olgularda kilo SDS ile efor sonrası FEV1 ölçümleri arasında negatif yönde zayıf ilişki saptanmıştır.

Obez ve kontrol grubu efor öncesine göre efor sonrası FVC ölçümleri istatistiksel olarak anlamlı farklılık göstermemekle birlikte obez grubunda FVC ölçümlerinde kısmi azalma saptanmıştır. Efor testinde Kademe 4'te bırakanların solunum fonksiyon testlerindeki parametreler karşılaştırıldığında obez grubunda FVC ölçümleri kontrol grubuna göre düşük saptanmıştır. FVC ölçümlerindeki düşüş korelasyon grafiğine bakıldığında kilo SDS ile efor sonrası FEV1/FVC'de pozitif korelasyon olarak yansıdığı gözlenmiştir. Bu durum da Faria ve arkadaşlarının yaptığı çalışma ile uyumlu olarak obez hastalarda obstruktif ve/veya restriktif solunum problemleri açısından takip edilmesinin uygun olacağı düşüncesindeyiz.

Obez grubu öncesine göre efor sonrası FEF 25-75 ölçümlerinde Özgen ve arkadaşlarının yaptıkları çalışmanın aksine artış istatistiksel olarak anlamlı bulunurken; kontrol grubu anlamlı farklılık göstermemektedir. FEF 25-75 küçük hava yollarını gösteren bir parametre olması nedeniyle obez grubunda her ne kadar normal aralıkta olsa da efor sonrası artış göstermesi nedeniyle obstruktif ve/veya restriktif AC hastalıkları açısından uzun süreli olarak takip edilmesi gerektiğini düşünmekteyiz.

Obez grubu efor öncesine göre efor sonrası FEV1/FVC ölçümlerindeki artış istatistiksel olarak anlamlı bulunurken; kontrol grubu anlamlı farklılık göstermemektedir. FEV1/FVC daha çok restriktif AC hastalıklarında artması nedeniyle obez hastalarda yıllar içinde yağ dokusundaki artış ile daha da belirginleşerek restriktif AC hastalığı gelişimi açısından hastalarımızın takip edilmesi gerektiğini düşünmekteyiz.

Çalışmamızda cinsiyet açısından gruplar kendi içinde değerlendirildiğinde obez erkek grubunda Özgen ve arkadaşlarının yaptıkları çalışmayla benzer olarak efor öncesine göre efor sonrasında FEV1 ölçümlerinde klinik olarak olmamakla birlikte istatistiksel olarak anlamlı düşüş bulunurken; kontrol grubu anlamlı farklılık göstermemektedir.

Çalışmamızda saptanan spirometrik değişimler yaşa ve cinse göre sınırın üstünde ve normal sayılabilecek değerlerde bulunmasına rağmen, istatistiksel anlamlı ve anlamlı olmayan bu farklar, özellikle obez hastaların obstruktif ve/veya restriktif AC hastalıkları açısından dikkatli takip edilmesi gerektiğini göstermektedir.

5.12. Obez ve Kontrol Gruplarındaki Çocukların Efor Testinde Kademe 3 ve 4'teki SFT Parametrelerinin Karşılaştırılması

Çalışmamızda VKİ ile Treadmill testinde kademeler arasındaki bir ilişki saptanmamıştır. Efor testinin sadece VKİ ile ilişkili olmadığı yaşam biçiminin de etkili olabileceğini düşünmekteyiz.

Efor Testinde Kademe 3 grubu olgularda; gruplara göre tüm olguların efor sonrası FEV1, PEF, FVC, FEF 25-75 ve FEV1-FVC ölçümleri, istatistiksel olarak anlamlı farklılık göstermemektedir.

Efor Testinde Kademe 4 grubu olgularda; gruplara göre tüm olguların efor sonrası FEV1, PEF ve FEF 25-75 ölçümleri, istatistiksel olarak anlamlı farklılık göstermemektedir. Çalışmaya katılan tüm olgularda obez grubu olguların efor sonrası FVC ölçümü, kontrol grubu olgulara göre istatistiksel olarak anlamlı düzeyde düşük saptanmıştır. Çalışmaya katılan tüm olgularda obez grubu olguların efor sonrası FEV1/FVC ölçümü, kontrol grubu olgulara göre istatistiksel olarak anlamlı düzeyde yüksek saptanmıştır. Çalışmamızda cinsiyete göre farklılık olup olmadığına baktığımızda ise; erkek olgularda obez grubu olguların efor sonrası FVC ölçümü ve FEV1/FVC ölçümü kontrol grubu olgulara göre istatistiksel olarak anlamlı düzeyde düşük saptanmıştır. Faria ve arkadaşları da yaptıkları çalışmada obez erkek grubunda FVC ölçümünü düşük bulmuş olup bu düşüklüğü anormal ventilasyon/perfüzyon kaynaklı olabileceğini bildirmişlerdir. Gruplara göre kız olguların efor sonrası FEV1, PEF, FVC, FEF 25-75 ve FEV1-FVC ölçümleri, istatistiksel olarak anlamlı farklılık göstermemektedir.

Sonuç olarak çalışmamızda; obez hastalar ile kontrol grubunun efor öncesi SFT' de PEF, FEV1, FVC, FEV1/FVC ve FEF 25-75 değerleri normal aralıklarda bulundu ve gruplar arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark yoktu. Hasta grubu daha çok evre 3'de, kontrol grubu ise daha çok evre 4 ve 5 de yorulurken testi bıraktılar. Efor testinde obez hastaların daha çabuk yorulurken testi daha erken bitirmeleri egzersiz kapasitelerinin daha düşük olduğunu gösterdi. Kalp hızı ve kan basıncı her iki grupta da artmasına rağmen gruplar arası farklılık göstermedi. VKİ arttıkça egzersiz kapasitesi anlamlı ölçüde azaldı. Efor sonrası SFT'de PEF, FEV1, FVC, FEV1/FVC ve FEF 25-75 değerleri normal aralıkta olmakla birlikte obezlerde FEV1 ve FVC değerlerinin istatistiksel olarak anlamlı olmasa da azalması hastalarımızın efor sonrası solunum problemleri yaşayabileceklerini, bu nedenle obstruktif ve/veya restriktif AC hastalıkları açısından izlenmelerinin uygun olacağını gösterdi. Ağır obesitesi olmayan çocuklarda bile egzersiz toleransında azalma ve egzersizle solunum

fonksiyonlarında bozulmanın gözlenmesi egzersiz türü ve yoğunluğu seçiminde dikkatli değerlendirmeyi gerektirmektedir düşüncesindeyiz.

SONUÇ:

- Yüksek doğum ağırlığı ve sedanter yaşam çocukluk obezitesi için birer risk faktörü olabilir.
- Obezitenin komplikasyonlarından olan dislipidemi kardiyovasküler sistemde sistolik kan basıncında artışa neden olabilir.
- Obezlerde gelişen insülin direnci, hiperinsülinemiye yol açmakta bu fazda artan insülin kan şekeri yükselmesini önlemekte ancak daha sonra bozulmuş glukoz intoleransı ve tip 2 diyabet ortaya çıkmaktadır.
- Obez çocuklarda istirahat halindeki solunum fonksiyon testlerindeki parametrelerde değişiklik görülmemesinin nedeni vücut yağ dokusunun daha çok subkutan birikmesi kaynaklı olabilir.
- Obez hastalarda efor testinde kalp hızı ve sistolik kan basıncındaki artış kardiyak işyükünde de artışa neden olmakta ve obezlerin efor testinde daha erken evrede bırakmalarına neden olabilmektedir.
- Obez hasta grubunda efor öncesine göre efor sonrasında tekrarlanan SFT'de FVC'de kısmi azalma olması ve FEF 25-75'te artış izlenmesi obezlerin restriktif/obstruktif AC hastalıkları açısından dikkatli izlem gerektirdiğini gösteriyor olabilir.

ÖZET

Giriş: Obezite vücutta yağ dokusunun aşırı birikimi sonucu ortaya çıkan ve giderek sıklığı artan önemli bir sağlık sorunudur. Çocuk obezler ileri yaşlarda da obezite riskinin devam etmesi nedeniyle çok sayıda komplikasyona adaydırlar. Bu nedenle obezitenin erken yaşta tanınması, ilerlemesinin önlenmesi ve tedavisi ileride oluşabilecek kalıcı hasarların engellenmesi açısından oldukça önemlidir.

Amaç: Çalışmamızda obezitenin solunum fonksiyonlarına etkisini, efor kapasitesilerine ve efor testinde bakılan kalp hızı, sistolik kan basıncı ve diastolik kan basınçlarındaki etkisini ve solunum fonksiyonunun treadmillde yapılan efor sonrasında nasıl değiştiğini araştırdık.

Gereç-Yöntem: 12-18 yaş arası pubertesi başlamış, bilinen hormonal, solunumsal, hepatik, kardiyovasküler hastalık gibi kronik hastalık öyküsü olmayan 50 obez çocuk ve 50 kontrol grubu çalışmaya dahil edildi. Hastalarımıza solunum fonksiyon testi sonrası treadmill testi yaptırılmış olup bu efor (egzersiz provokasyonu) sonrası solunum fonksiyon testi 5 dakika içinde tekrarlandı. Antropometrik parametreler ile obez-kontrol grupları ayrılmıştır. Solunum fonksiyon testinde PEF, FEV1, FVC, FEV1/FVC, FEF 25-75 parametreleri, Treadmill testinde ise kalp hızı, sistolik kan basıncı, diastolik kan basıncı ve kademeler değerlendirilmiştir.

Bulgular: Gruplara göre efor öncesi PEF, FEV1, FVC, FEF 25-75 ve FEV1/FVC ölçümlerinde istatistiksel olarak anlamlı farklılık saptanmamıştır. Obez grubu efor öncesine göre efor sonrası PEF ölçümlerindeki artış ve kontrol grubundaki artış istatistiksel olarak anlamlı bulunmuştur. Obez grubu efor öncesine göre efor sonrası FEF 25-75 ve FEV1/FVC ölçümlerindeki artış istatistiksel olarak anlamlı bulunurken; kontrol grubu anlamlı farklılık göstermemektedir. Obez grubu efor öncesi kalp hızına göre efor sonrası kalp hızı ölçümlerindeki artış ve kontrol grubu efor öncesi kalp hızına göre efor sonrası kalp hızı ölçümlerindeki artış istatistiksel olarak anlamlı bulunmuştur. Obez grubun efor öncesi Sistolik kan basıncı ölçümlerine göre efor sonrası Sistolik kan basıncı ölçümlerindeki artış ve kontrol grubundaki artış istatistiksel olarak anlamlı bulunmuştur. Obez olgular efor testinde daha çabuk yorularak testi daha erken bırakmış olup Kademe 3' de bırakanlar daha yüksek saptanmışken; kontrol grubu olgularda ise Kademe 4 ve 5'de terk edenler yüksek oranda saptanmıştır. VKİ ve VKİ SDS'leri efor testinde kademelere göre karşılaştırıldığında gruplar arasında fark olduğu ve gruplar içinde de Kademe 3'ün Kademe 4 ve 5'ten anlamlı olarak yüksek olduğu saptanmıştır.

Sonuç: Çocuklarda en sık görülen basit (eksojen) obezitenin solunum fonksiyon testlerinde ve efor testinde bazı bozukluklara yol açtığını saptadık. Obez hastalarımız efor testinde normal kilolu çocuklara oranla daha erken evrede yorularak testi daha erken bırakmış olup efor kapasitelerinin daha düşük olduğunu saptadık. Efor sonrası 5 dk içinde tekrarlanan solunum fonksiyon test sonuçları da kontrol grubundan minimal bazı farklılıklar gözlenmiş olup basit obezitenin solunum fonksiyonlarını belirgin olarak bozmadığı sonucuna ulaştık. Bununla birlikte obez hastaların obstruktif/restriktif solunum problemleri gelişebileceği ihtimalinden dolayı uzun süreli takip edilmesi gerektiği düşüncesindeyiz.

Anahtar Kelimeler: Obezite, Egzersiz Testi, Solunum Fonksiyon Testi, Restriktif akciğer hastalığı, Obstruktif akciğer hastalığı

SUMMARY

Assessment of Pulmonary Function Test and Exercise Capacity in Obese Patients

Introduction: Obesity, an important health problem with an increasing frequency, is the result of excessive accumulation of fat tissue in the body. Child obesity is also a concern for many complications due to the persistence of obesity in older ages. For this reason, early recognition of the obesity, prevention of its progression and treatment are very important in terms of preventing permanent damage that may occur in the future.

Objective: In our study, not only the effects of obesity on respiratory function, effort capacity and such parameters as heart rate, systolic blood pressure, and diastolic blood pressure looked in effort test, but also the change of pulmonary function after treadmill exercise were investigated.

Materials and Methods: 50 obese children (25 girls, 25 boys) between the ages of 12 and 18 years in their puberty age having at least 2 years obesity history with a body mass index of 95-99 percentile according to age and gender and 50 healthy children (25 girls, 25 boys) with same features of obese ones as a control group were included in the study. Both groups had no chronic history of chronic disease such as hormonal, respiratory, hepatic, cardiovascular disease. Treadmill test was performed after initial pulmonary function test which was repeated within 5 minutes after this effort (exercise provocation). In addition, both groups were separated in terms of anthropometric parameters. PEF, FEV1, FVC, FEV1/FVC, FEF 25-75 parameters in pulmonary function test, heart rate, systolic blood pressure, diastolic blood pressure and grades were evaluated in Treadmill test.

Results: There was no statistically significant difference in pre-exercise values of PEF, FEV1, FVC, FEF 25-75 and FEV1/FVC of both groups. However, there was a statistically significant increase between the PEF measurements of pre-exercise and post-exercise in both obese group and control group. The increase in FEF 25-75 and FEV1/FVC measurements of post-exercise was statistically significant compared to pre-exercise in obese group, whereas the same parameters of the control group between pre-exercise and post-exercise does not differ significantly. The increase in heart rate values after and before effort in both groups was found to be statistically significant. Moreover, the increase in systolic blood pressure measurements after and before effort in both groups was found to be statistically significant. Obese individuals were tired more quickly in the effort test and left the test earlier. The quitters at level 3 was higher in obese subjects while dropouts at levels 4 and 5 were higher in the control cases. When compared to the levels in the effort test, BMI and SDS values of BMI were found to be significantly different between groups. Level 3 was significantly higher than Levels 4 and 5 within the groups.

Conclusion: We found that the most common simple (exogenous) obesity in children leads to some failures in the pulmonary function tests and in the effort test. In the effort test of obese patients, they were tired earlier than normal weight children, leaving the test earlier and finding that the effort capacities were lower. Repeated pulmonary function test results within 5 min after effort also showed minimal differences in the control group and we reached the conclusion that simple obesity did not significantly impair respiratory functions. In addition to this, obese patients should be monitored for a long time because of the possibility of obstructive/restrictive respiratory problems.

Keywords: Obesity, Treadmill Test, Pulmonary Function Test, Obstructive lung disease, Restrictive lung disease

KAYNAKLAR

- Abolfotouh MA, Sallam SA, Mohammed MS, Loutfy AA, Hasab AA. (2011). Prevalence of elevated blood pressure and association with obesity in egyptian school adolescents. *International Journal of Hypertension* 2011:952537.
- Abrams P, Levitt Katz LE. (2011). Metabolic effects of obesity causing disease in childhood. *Current Opinion in Endocrinology, Diabetes and Obesity*, 18(1), 23–27.
- Akerman MJ, Calacanis CM, Madsen MK.(2004). Relationship between asthma severity and obesity. *J Asthma*, 41(5):521-526.
- Akıncı A, (2013). Obezite. In:Cinaz P, Darendeliler F, Akıncı A, Özkan B, DüNDAR BN, Abacı A, Akçay A., *Çocuk Endokrinolojisi*. Nobel Tıp Kitabevleri Ltd. Şti., İstanbul, s.371-381.
- Akkurt İ. (2014). Mesleki Solunum Hastalıkları. Güncelleştirilmiş Gözden Geçirilmiş. 2th ed, Güneş Tıp Kitabevleri Ltd. Şti., Ankara. In: Hakan AK. (2015). *Bakalit İşçilerinin Solunum Fonksiyon Testi Parametreleri ve Hemogram Değerlerinin İncelenmesi*. YY.Ü. Sağlık Bilimleri Enstitüsü, Yüksek Lisans Tezi, İstanbul, (Danışman: Prof. Dr. Mehmet Ünal).
- Aktaş AY. (2006). The effects of television food advertisement on children's food purchasing requests. *Pediatrics International*, 48(2):138–145.
- Aktaş G, Şit M, Tekçe H. (2013). Yeni adipokinler: Leptin, Adiponektin ve Omentin. *Abant Medical Journal*, 2(1), 56–62.
- Alemzadeh R, Rising R, Lifshitz F. (2007). Obesity in children. In *Pediatric Endocrinology*. New York, p. 1–36.
- Altuncu ME. (2007). Obez Çocuklarda Kalp Hızı Değişkenliği ve Metabolik Sendrom. *Gaziantep Üniversitesi Tıp Fakültesi Uzmanlık Tezi*, Gaziantep. (Danışman: Yrd. Doç. Dr. Osman Başpınar).
- Andrews LE, Liu GT, Ko MW. (2014). Idiopathic intracranial hypertension and obesity. *Hormone Research in Paediatrics*, 81(4), 217–225.
- Arı Z, Süzek H. (2008). Muğla merkez köylerindeki bir grup ilköğretim okulu öğrencisinde Serum lipid profili ve obezite taraması. *Adnan Menderes Üniversitesi Tıp Fakültesi Dergisi*, 9(2), 11–16.
- Aristimuño GG, Foster TA, Voors AW, Srinivasan SR, Berenson GS. (1984). Influence of persistent obesity in children on cardiovascular risk factors: the Bogalusa Heart Study. *Circulation*, 69(5), 895–904.
- Armstrong J, Reilly JJ; Child Health Information Team. (2002). Breastfeeding and lowering

- the risk of childhood obesity. *The Lancet*, 359(9322), 2003–2004.
- Arslan P. (2003). Çocukluk ve Adölesan Çağı Şişmanlığının Diyet Tedavisi İlkeleri. *Turkish Journal of Endocrinology and Metabolism*, 27–32.
- Aygün N.(2014). Obezite Tanımı, Komplikasyonları, Endokrin Kontrolü ve Beslenme Tedavisi. *Okmeydanı Tıp Dergisi*, 30(1):45-49.
- Bai J, Peat JK, Berry G, Marks GB, Woolcock AJ. (1998). Questionnaire Items That Predict Asthma and Other Respiratory Conditions in Adults. *Chest*, 114(5):1343–1348.
- Balkau B, Sapinho D, Petrella A, Mhamdi L, Cailleau M, Arondel D, et al. Prescreening tools for diabetes and obesity-associated dyslipidaemia: comparing BMI, waist and waist hip ratio. *The D.E.S.I.R. Study. Eur. J. Clin. Nutr.* 2006; 60(3): 295-304.
- Barret KE, Barman SM, Boitano S, Brooks HL. (2015). Ganong'un Tıbbi Fizyolojisi. 24th ed, Çeviren:Gökbel H, Nobel Tıp Kitabevleri Ltd. Şti., İstanbul, s.619-641.
- Başaranoğlu M.(2010). Obez Çocuklarda Antropometrik Ölçümler ile Hipertansiyon, Dislipidemi, Hepatosteatoz Arasındaki İlişki ve 25(OH) Vitamin D' nin İnsülin Direnci Üzerine Etkisi . Yüzüncü Yıl Üniversitesi Tıp Fakültesi Uzmanlık Tezi, Van. (Danışman: Prof. Dr. Yaşar Cesur).
- Berberoglu M, Evliyaoğlu O. (2003). VIII. Ulusal Pediatrik Endokrinoloji Kongresi Özet Kitabı, 233.
- Besler T, Bilici S, Buzgan T, Çakır B, Çom S, Güler S, Hasbay A, Irmak H, Kesici C, Keskinç B. (2011). Türkiye Sağlıklı Beslenme ve Hareketli Hayat Programı (2010-2014). T.C.Sağlık Bakanlığı Temel Sağlık Hizmetleri Genel Müdürlüğü, Ankara.
- Biddle SJ, Gorely T, Marshall SJ, Murdey I, Cameron N. (2004). Physical activity and sedentary behaviours in youth: issues and controversies. *The Journal of the Royal Society for the Promotion of Health*, 124(1), 29–33.
- Blair NJ, Thompson JM, Black PN, Becroft DM, Clark PM, Han DY, Robinson E, Mitchell EA. (2007). Risk factors for obesity in 7-year-old European children: the Auckland Birthweight Collaborative Study. *Archives of Disease in Childhood*, 92(10), 866–871.
- Boran P, Tokuc G, Pisgin B, Oktem S, Yegin Z, Bostan O.(2007). Impact of obesity on ventilatory function. *J Pediatr*,83(2): 171-176.
- Bosisio E, Sergi M, di Natale B, Chiumello G. (1984). Ventilatory volumes, flow rates, transfer factor and its components (membrane component, capillary volume) in obese adults and children. *Respiration*,45(4):321-326.
- Börjeson M. (1976). The aetiology of obesity in children A Study of 101 Twin Pairs. *Acta Paediatrica*, 65(3): 279–287.

- Brambilla P, Manzoni P, Sironi S, Simone P, Del Maschio A, di Natale B, Chiumello G. (1994). Peripheral and abdominal adiposity in childhood obesity. *Int J Obes Relat Metab Disord*,18(12):795-800.
- Brion MA, Ness AR, Davey SG, Leary S. (2007). Association between body composition and blood pressure in a contemporary cohort of 9-year-old children. *Journal of Human Hypertension*, 21(4):283–290.
- Brooks D, Churchill J, Fein K, Linder D, Michel KE, Tudor K, Ward E, Witzel A. (2014). 2014 AAHA Weight Management Guidelines for Dogs and Cats, *J. Am Anim Hosp Assoc*, 50(1): 1-11.
- Bruce RA, Kusumi F, Hosmer D. (1963). Maximal oxygen intake and nomographic assessment of functional aerobic impairment in cardiovascular disease. *American Heart Journal*, 85(4): 546–62.
- Bundak R, Furman A, Gunoz H, Darendeliler F, Bas F, Neyzi O. (2006). Body mass index references for Turkish children. *Acta Paediatrica*, 95(2):194–198.
- Chen Y, Rennie D, Cormier YF, Dosman J. (2007) Waist circumference is associated with pulmonary function in normal-weight, overweight, and obese subjects. *Am J Clin Nutr.*,85(1):35-39.
- Chaussain M, Gamain B, La Torre AM, Vaida P, de Lattre J.(1977). Respiratory function at rest in obese children. *Bull Eur Physiopathol Respir.*13(5):599-609.
- Choudhary AK, Donnelly LF, Racadio JM, Strife JL. (2007). Diseases Associated with Childhood Obesity. *American Journal of Roentgenology*, 188(4), 1118–1130.
- Cındık N, Baskın E, Ağras PI, Kınık ST, Turan M, Cengiz N, Cemil T, Saatçi C. (2006). Sağlıklı şişman okul çocuklarında böbrek fonksiyonları ve enflamasyon belirteçleri. *Çocuk Sağlığı ve Hastalıkları Dergisi*, 49: 24–29.
- Cinaz P, Bideci A.(2003). Obezite. In: Günöz H, Öcal G, Yordam N, Kurtoğlu S.(eds), *Pediyatrik Endokrinoloji*.1.Basım. *Pediyatrik Endokrinoloji ve Oksoloji Derneği Yayınları*,1,487-505.
- Coon KA,Tucker KL. (2002). Television and children’s consumption patterns. A review of the literature. *Minerva Pediatrica*, 54(5), 423–436.
- Currie C. (2012). Social determinants of health and well-being among young people. *Health Behaviour in School-aged Children (HBSC) study*.
- Çizmecioğlu F, Özcan A, Kalaça S. (2004). Çocukluk çağında metabolik sendrom sıklığı ve risk faktörleri. In 9. Ulusal Pediyatrik Endokrinoloji ve Diabet Kongresi Kitapçığı s. 307.
- Daniels SR. (2009). Complications of obesity in children and adolescents. *International*

- Journal of Obesity, 33, 60–S65.
- Danielzik S, Czerwinski-Mast M, Langnäse K, Dilba B, Müller MJ. (2004). Parental overweight, socioeconomic status and high birth weight are the major determinants of overweight and obesity in 5–7 y-old children: baseline data of the Kiel Obesity Prevention Study (KOPS). *International Journal of Obesity*, 28(11), 1494–1502.
- Dietz WH, Bellizzi MC. (1999). Introduction: the use of body mass index to assess obesity in children. *The American Journal of Clinical Nutrition*, 70(1), 123–125
- DuRant RH, Baranowski T, Johnson M, Thompson WO. (1994). The Relationship Among Television Watching, Physical Activity, and Body Composition of Young Children. *Pediatrics*, 94(4):449-455.
- Ekelund U, Ong KK, Linné Y, Neovius M, Brage S, Dunger DB, Wareham NJ, Rössner S. (2007). Association of weight gain in infancy and early childhood with metabolic risk in young adults. *J Clin Endocrinol Metab*, 92(1):98-103.
- Eminoglu S. (2010). Obez Çocuklarda Otonom Sinir Sistemi Fonksiyonlarının Kalp Hızı Değişkenliği Analizi ile Değerlendirilmesi. Fatih Üniversitesi Yandal Uzmanlık Tezi, Ankara. (Danışman: Prof. Dr. Yasar Cesur).
- Ernsberger P, Nelson DO. (1988). Refeeding hypertension in dietary obesity. *The American Journal of Physiology*, 254(1 Pt 2), 47-55.
- Ertürk M.(2005). Rose Angina Anketinin Türk Toplumunda Uygulanabilirliği ve Efor Testi Sonuçları ile Karşılaştırılması. Siyami Ersek Göğüs ve Kalp Damar Cerrahisi Merkezi Kardiyoloji Kliniği, Kardiyoloji Uzmanlık Tezi, İstanbul, (Danışman: Doç. Dr. Ahmet Narin).
- Ibáñez L, Valls C, Ferrer A, Marcos MV, Rodriguez-Hierro F, Zegher F. (2001). Sensitization to Insulin Induces Ovulation in Nonobese Adolescents with Anovulatory Hyperandrogenism. *The Journal of Clinical Endocrinology & Metabolism*, 86(8), 3595–3598.
- Falkner B, Gidding SS, Ramirez-Garnica G, Wiltrout SA, West D, Rappaport EB. (2006). The relationship of body mass index and blood pressure in primary care pediatric patients. *The Journal of Pediatrics*, 148(2), 195–200.
- Faria AG, Riberiro MA, Marson FA, Schivinski CI, Severino SD, Ribeiro JD, Barros Filho AA. (2014). Effect of exercise test on pulmonary function of obese adolescents. *J Pediatr (Rio J)*,90(3):242-249.
- Fernández JR, Redden DT, Pietrobelli A, Allison DB.(2004). Waist circumference percentiles in nationally representative samples of African-American,

- European-American, and Mexican-American children and adolescents. *J Pediatr*,145(4):439-444.
- Ford ES, Mokdad AH, Ajani UA. (2004). Trends in Risk Factors for Cardiovascular Disease Among Children and Adolescents in the United States. *Pediatrics*, 114(6):1533-1544.
- Foster GD, Makris AP, Bailer BA. (2005). Behavioral treatment of obesity. *The American Journal of Clinical Nutrition*, 82(1): 230–235.
- Freedman DS, Dietz WH, Srinivasan SR, Berenson GS.(1999). The relation of overweight to cardiovascular risk factors among children and adolescents: the Bogalusa Heart Study. *Pediatrics* ;103(6):1175-1182.
- Freitas Junior IF, Monteiro PA, Silveira LS ,Cayres SU, Antunes BM, Bastos KN, Codogno JS, Fernandes RA.(2012). *BMC Pediatr* ,12:5
- Garces C, Cano B, Granizo JJ, Benavente M.(2005). Insulin and HOMA in Spanish prepubertal children: Relationship with lipid profile. *Clinical Biochemistry* , 38:920-924.
- Giampietro O, Virgone E, Carneglia L, Griesi E, Calvi D, Matteucci E. (2002). Anthropometric indices of school children and familiar risk factors. *Preventive Medicine*, 35(5), 492–498.
- Goodrick GK, Poston WS, Foreyt JP. (1996). Methods for voluntary weight loss and control: update 1996. *Nutrition*, 12(10), 672–676.
- Grube M, Bergmann S, Keitel A, Herfurth-Majstorovic K, Wendt V, von Klitzing K, Klein AM. (2013). Obese parents--obese children? Psychological-psychiatric risk factors of parental behavior and experience for the development of obesity in children aged 0-3: study protocol. *BMC Public Health*, 13, 1193.
- Guyton AC, Hall JE. (2001). *Textbook of Medical Physiology*. Tıbbi Fizyoloji. 10th ed, Çeviren: Çavuşoğlu H, Nobel Tıp Kitabevleri Ltd. Şti., İstanbul, s.436-438.
- Günöz H, Öcal G, Yordam N, Kurtoğlu S. (2003). Obezite. In *Pedatrik Endokrinoloji*, s. 487–505.
- Gürel S, İnan G. (2001). Çocukluk çağı obezitesi tanı yöntemleri, prevalansı ve etyolojisi. *ADÜ Tıp Fakültesi Dergisi*, 2(3): 39-46.
- Harsha DW, Bray GA. (1996). Body composition and childhood obesity. *Endocrinology and Metabolism Clinics of North America*, 25(4), 871–885.
- Hatemi H, Yumuk VD, Turan N, Arik N. (2003). Prevalence of Overweight and Obesity in Turkey. *Metabolic Syndrome and Related Disorders*, 1(4), 285–290.
- Hatipoglu N, Mazicioglu MM, Poyrazoglu S, Borlu A, Horoz D, Kurtoglu S.(2013).

- Waist circumference percentiles among Turkish children under the age of 6 years. *Eur J Pediatr*,172(1):59-69.
- Hatipoglu N, Ozturk A, Mazicioglu MM, Kurtoglu S, Seyhan S, Lokoglu F.(2008) Waist circumference percentiles for 7- to 17-year-old Turkish children and adolescents. *European Journal of Pediatrics*, 167(4):383-389.
- He Q, Ding ZY, Fong DY, Karlberg J. (2000). Blood Pressure Is Associated With Body Mass Index in Both Normal and Obese Children. *Hypertension*, 36(2):165-170.
- Hills AP, Andersen LB, Byrne NM, (2011). Physical activity and obesity in children. *British Journal of Sports Medicine*, 45(11), 866–870.
- Hubert HB, Feinleib M, McNamara PM, Castelli WP. (1983). Obesity as an independent risk factor for cardiovascular disease: a 26-year follow-up of participants in the Framingham Heart Study. *Circulation*, 67(5), 968–977.
- Huseini M, Wood GC, Seiler J, Argyropoulos G, Irving BA, Glenn S, Gerhard, Benotti P, Still C, Rolston DDK. (2014). Gastrointestinal symptoms in morbid obesity. *Frontiers in Medicine*, 1, 49.
- Inselma LS, Milanese A, Deurloo A. (1993). Effect of obesity on pulmonary function in children. *Pediatr Pulmonol*,16(2):130–137.
- Itagi A, Nagaraja S, Bondade S, Yunus GY. (2014). Relationship of resting heart rate with body composition and obesity among young adults in India. *Natl J Physiol Pharm Pharmacol*,4(2): 143-148.
- Jackson DM, Djafarian K, Stewart J, Speakman JR. (2009). Increased television viewing is associated with elevated body fatness but not with lower total energy expenditure in children. *American Journal of Clinical Nutrition*, 89(4): 1031–1036.
- Kaila B, Raman M. (2008). Obesity: a review of pathogenesis and management strategies. *Canadian Journal of Gastroenterology*, 22(1), 61–8.
- Kambham N, Markowitz GS, Valeri AM, Lin J, D’Agati VD. (2001). Obesity-related glomerulopathy: An emerging epidemic. *Kidney International*, 59(4), 1498–1509.
- Kanbur NO, Derman O, Kinik E.(2002). Prevalence of obesity in adolescents and the impact of sexual maturation stage on body mass index in obese adolescents. *Int J Adolesc Med Health* ,14(1):61-65.
- Karağaoğlu N, Pekcan G, Samur G. (2011). Büyümenin izlenmesi (TOÇBİ) projesi araştırma raporu
- Kayıhan G, Ersöz G. (2009). Comparison of the different methods of measurement

- used in the detection of body fat rate and diagnosis of obesity in adolescents aged from 15 up to 18. *Turkiye Kliniklerin Spor Bilimleri Dergisi*, 1(2), 107–116.
- Kim ES, Im JA, Kim KC, Park JH, Suh SH, Kang ES, Kim SH, Jekal Y, Lee CW, Yoon JH, Lee HC, Jeon JY. (2007). Improved Insulin Sensitivity and Adiponectin Level after Exercise Training in Obese Korean Youth. *Obesity*, 15(12); 3023–3030.
- Kliegman RM, Behrman RE. (2016). In *Nelson textbook of pediatrics 20 th*, 306–317.
- Kocaoğlu B, Köksal O, 1985. Sosyo-Ekonomik Koşulların Adölesanlarda Büyüme, Gelişme ve Şişmanlık Üzerine Etkisi. *Beslenme ve Diet Dergisi*, 14: 25-37
- Koran S. (2009). Obezitesi ve Abdominal Obezitesi Olan Hastalarda Kardiyovasküler Risk Profili Karşılaştırılması. *Bakırköy Sadi Konuk Eğitim ve Araştırma Hastanesi Uzmanlık Tezi*, İstanbul. (Danışman: Doç. Dr. Özlem Kaptanoğulları).
- Kotchen TA.(2010). Obesity-Related Hypertension: Epidemiology, Pathophysiology, and Clinical Management. *American Journal of Hypertension*, 23(11), 1170–1178.
- Larsson UE, Reynisdottir S. The six-minute walk test in outpatients with obesity: reproducibility and known group validity.(2008). *Phsiother Res Int*,13:84-93.
- Lee JM, Okumura MJ, Davis MM, Herman WH, Gurney JG. (2006). Prevalence and determinants of insulin resistance among U.S. adolescents: a population-based study. *Diabetes Care*,29(11):2427-2432.
- Li A M, Chan D, Wong E, Yin J, Nelson E AS, Fok T F.(2003). The effects of obesity on pulmonary function. *Arch Dis Child*; 88:361-363.
- Li XM, Ma YT, Xie X, Yang YN, Li XM, Zheng YY. (2014). Relationship between serum creatinine and obesity in children in Xinjiang, China. *Genet Mol Res*, 13 (2) : 2409-2416.
- Maffeis C, Pietrobelli A, Grezzani A, Provera S, Tatò L.(2001). Waist circumference and cardiovascular risk factors in prepubertal children. *Obes Res*, 9(3):179-187.
- Maffeis C, Provera S, Filippi L, Sidoti G, Schena S, Pinelli L,Tatò L. (2000). Distribution of food intake as a risk factor for childhood obesity. *International Journal of Obesity and Related Metabolic Disorders : Journal of the International Association for the Study of Obesity*, 24(1), 75–80.
- Mallory GB Jr, Fiser DH, Jackson R.(1989). Sleep-associated breathing disorders in morbidly obese children and adolescents. *J Pediatr.*, 115(6):892-897.
- Mamun AA, O’Callaghan MJ, Williams G, Najman JM. (2013). Television watching from

- adolescence to adulthood and its association with BMI, waist circumference, waist-to-hip ratio and obesity: a longitudinal study. *Public Health Nutrition*, 16(1): 54–64.
- Matsuzawa Y, Funahashi T, Kihara S, Shimomura I.(2004). Adiponectin and Metabolic Syndrome. *Arteriosclerosis, Thrombosis, and Vascular Biology*, 24(1):29-33.
- Monteiro PO, Victora CG.(2005). Rapid growth in infancy and childhood and obesity in later life--a systematic review. *Obes Rev*, 6(2):143-54.
- Monteiro R, Azevedo I.(2010). Chronic Inflammation in Obesity and the Metabolic Syndrome. *Mediators Inflamm*,2010.
- Morinder G, Mattsson E, Solander C, Marcus C, Larsson UE.(2009). Six-minute walk test in obese children and adolescents:reproducibility and validity. *Physiother Res Int*,14:91-104
- Must A, Dallal GE, Dietz WH.(1991) Reference data for obesity: 85th and 95th percentiles of body mass index (wt/ht²) and triceps skinfold thickness. *Am J Clin Nutr*,53(4):839-846.
- Neyzi O, Günöz H, Furman A, Bundak R, Gökçay G, Darendeliler F, Baş F. (2008). Türk çocuklarında vücut ağırlığı, boy uzunluğu, baş çevresi ve vücut kitle indeksi referans değerleri. *Çocuk Sağlığı ve Hastalıkları Dergisi*, 51:S1–S14.
- Orgel E, Tucci J, Alhushki W, Malvar J, Sposto R, Fu CH, Freyer D, Abdel-Azim H, Mittelman SD. (2014). Obesity is associated with residual leukemia following induction therapy for childhood B-precursor acute lymphoblastic leukemia. *Blood*, 124(26):3932-3938.
- Öner N, Vatansever U, Sarı A, Ekuklu E, Güzel A, Karasalihoğlu S, Boris W. (2004). Prevalence of underweight, overweight and obesity in Turkish adolescents. *the Swiss Society of Pneumology*, 134(35–36): 529–533.
- Özgen IT, Cakır E, Torun E, Güles A, Hepokur MN, Yasar C. (2015). Relationship Between Functional Exercise Capacity and Lung Functions in Obese Children. *J Clin Res. Pediatr Endocrinol*,7(3):217-221.
- Parameswaran K, Todd DC, Soth M. (2006). Altered respiratory physiology in obesity. *Canadian Respiratory Journal*, 13(4), 203–210.
- Paralikar SJ, Kathrotia RG, Pathak NR, Jani MB. (2012). Assessment of pulmonary functions in obese adolescents boys. *Lung India*, 29: 236-240.
- Parikh RM, Mohan V. (2012). Changing definitions of metabolic syndrome. *Indian Journal of Endocrinology and Metabolism*, 16(1), 7–12.
- Parsons TJ, Power C, Logan S, Summerbell CD. (1999). Childhood predictors of

- adult obesity: a systematic review. *Int J Obes Relat Metab Disord*, 23(8):1-107.
- Pianosi P, Driscoll D.(2013). Exercise testing. In: Allen HD, Driscoll DJ, Shaddy RE(editors): *Moss and Adam's Heart Disease in Infants, Children and Adolescents*. 8th ed. Philadelphia: Lippincott Williams & Wilkins: p118-133.
- Plachta-Danielzik S, Landsberg B, Johannsen M, Lange D, Müller MJ. (2010). Determinants of the prevalence and incidence of overweight in children and adolescents. *Public Health Nutr*,13(11):1870-1881.
- Plourde G. (2006). Preventing and managing pediatric obesity. Recommendations for family physicians. *Canadian Family Physician Medecin de Famille Canadien*, 52(3): 322–328.
- Poirier P, Giles TD, Bray GA, Hong Y, Stern JS, Pi-Sunyer FX, Eckel RH. (2006). Obesity and Cardiovascular Disease: Pathophysiology, Evaluation, and Effect of Weight Loss. *Arteriosclerosis, Thrombosis, and Vascular Biology*, 26(5), 968–976.
- Poskitt EME. (1989). The fat child. In: Brooks CGD. *Clinical Pediatric Endocrinology*. 2nd ed. Oxford, pp. 143–165.
- Raj M, Kumar RK. (2010). Obesity in children & adolescents. *The Indian Journal of Medical Research*, 132(5), 598–607.
- Ray CS, Sue DY, Bray G, Hansen JE, Wasserman K.(1983). Effects of obesity on respiratory function. *Am Rev Respir Dis*,128(3):501-506.
- Richardson WS, Plaisance AM, Periou L, Buquoi J, Tillery D. (2009). Long-term Management of Patients After Weight Loss Surgery. *The Ochsner Journal*, 9(3): 154–159.
- Sallis JF, Cutter CL, Lou D, Spoon C, Wilson AL, Ding D. (2014). Active Living Research: Creating and Using Evidence to Support Childhood Obesity Prevention. *American Journal of Preventive Medicine*, 46(2):195-207.
- Salome CM, King GG, Berend N. (2010). Physiology of obesity and effects on lung function. *Journal of Applied Physiology*, 108(1):206-211.
- Sapan N, Canitez Y. (2005). Çocukluk Çağı Astımı Tanısında Egzersiz Provokasyon Testleri. *Journal of Current Pediatrics*,4:112-114.
- Sargent EN, Boswell WD, Ralls PW, Markovitz A. (1984). Subpleural fat pads in patients exposed to asbestos: distinction from non-calcified pleural plaques. *Radiology*, 152(2), 273–277.

- Sarı E, Yıldız FM, İnalhan M, Sarı İ, S. R. (2012). Fazla Kilolu ve Obez Çocuklarda İnsülin Direnci ve Metabolik Sendrom Prevalansı. *Zeynep Kamil Tıp Bülteni*, 43(3):114–119.
- Seidell JC, Oosterlee A, Deurenberg P, Hautvast JG, Ruijs JH.(1988). Abdominal fat depots measured with computed tomography: effects of degree of obesity, sex, and age. *Eur J Clin Nutr*,42(9):805-815.
- Seyfeli E, Duru M, Kıvandık G, Kaya H, Yalcin F. (2006). Effect of obesity on P-wave dispersion and QT dispersion in women. *International Journal of Obesity* , 30: 957: 961.
- Shine NP, Coates HL, Lannigan FJ. (2005). Obstructive sleep apnea, morbid obesity, and adenotonsillar surgery: A review of the literature. *International Journal of Pediatric Otorhinolaryngology*, 69(11):1475–1482.
- Sinha R, Fisch G, Teague B, Tamborlane WV, Banyas B, Allen K, Savoye M, Rieger V, Taksali S, Barbetta G, Sherwin RS, Caprio S. (2002). Prevalence of Impaired Glucose Tolerance among Children and Adolescents with Marked Obesity. *New England Journal of Medicine*, 346(11), 802–810.
- Sitil A, Çavdar C, Yeniçerioglu Y, Çömlekçi A, Çamsan A. (2002). Vücut kompozisyonunu değerlendirmede kullanılan yöntemler ve kronik böbrek yetmezlikli hastalardaki uygulama alanları .*Türk Nefroloji Diyaliz ve Transplantasyon Dergisi*,11(4), 189-190.
- Smith SR. (1996). The endocrinology of obesity. *Endocrinol Metab Clin North Am*,25(4):921-942.
- Soylu A, Kavukçu S, Türkmen M, Cabuk N, Duman M. (2000). Effect of socioeconomic status on the blood pressure in children living in a developing country. *Pediatrics International : Official Journal of the Japan Pediatric Society*, 42(1), 37–42.
- Speakman JR, Selman C.(2003). Physical activity and resting metabolic rate. *Proc Nutr Soc*,62(3):621-634.
- Speiser PW, Rudolf MC, Anhalt H, Camacho-Hubner C, Chiarelli F, Eliakim A, Freemark M, Gruters A, HersHKovitz E, Iughetti L, Krude H, Latzer Y, Lustig RH, Pescovitz OH, Pinhas-Hamiel O, Rogol AD, Shalitin S,Sultan C, Stein D, Vardi P, Werther GA, Zadik Z, Zuckerman-Levin N, Hochberg Z. (2005). Childhood Obesity. *The Journal of Clinical Endocrinology & Metabolism*, 90(3), 1871–1887.
- Stephens P Jr, Paridon SM. (2004). Exercise testing in pediatrics. *Pediatric Clinics of North America*, 51(6):1569–1587.

- Styne DM. (2001). Childhood and adolescent obesity. Prevalence and significance. *Pediatric Clinics of North America*, 48(4), 823–854
- Sur H, Kolotourou M, Dimitriou M, Kocaoglu B, Keskin Y, Hayran O, Manios Y. (2005). Biochemical and behavioral indices related to BMI in schoolchildren in urban Turkey. *Preventive Medicine*, 41(2): 614–621.
- Sweeting HN.(2007). Measurement and definitions of obesity in childhood and adolescence: a field guide for the uninitiated. *Nutr J*, 6(1):32.
- Şafak S. (2013). Obezitenin Biyokimyasal Açından Değerlendirilmesi. Erciyes Üniversitesi Bitirme Tezi, Kayseri. (Danışman Yrd. Doç. Dr. Behzat Çimen).
- Şimşek F, Ulukol B, Berberoğlu M, Gülnar SB, Adıyaman P,Öcal G. (2005). Ankara’da bir ilköğretim okulu ve lisede obezite sıklığı Obesity prevalence in a primary school and a high school in Ankara. *Ankara Üniversitesi Tıp Fakültesi Mecmuası*, 58, 163–166.
- Tanner RM, Brown TM, Muntner P. (2012). Epidemiology of Obesity, the Metabolic Syndrome, and Chronic Kidney Disease. *Current Hypertension Reports*, 14(2), 152–159.
- Taşkesen D, Kirel B, Us T. (2012). Serum visfatin levels, adiposity and glucose metabolism in obese adolescents. *Journal of Clinical Research in Pediatric Endocrinology*, 4(2): 76–81.
- Taylor RW, Jones IE, Williams SM, Goulding A.(2000). Evaluation of waist circumference, waist-to-hip ratio, and the conicity index as screening tools for high trunk fat mass, as measured by dual-energy X-ray absorptiometry, in children aged 3-19 y. *Am J Clin Nutr*, 72(2):490-495.
- Ten S, Maclaren N.(2004). Insulin resistance syndrome in children. *J Clin Endocrinol Metab*, 89(6): 2526-2539.
- Thaman R, Arora GP. (2013). Metabolic Syndrome: Definition and Pathophysiology the discussion goes on! *Journal of Physiology and Pharmacology Advances* , 3(33), 48-5648.
- Thomas PS, Cowen ER, Hulands G, Milledge JS. (1989). Respiratory function in the morbidly obese before and after weight loss. *Thorax*, 44(5), 382–386.
- Torun E, Cakir E, Ozguc F, Ozgen IT. (2014). The effect of obesity degree on childhood pulmonary function tests. *Balkan Med J*, 31(3): 235-238.
- Tschöp M, Weyer C, Tataranni PA, Devanarayan V, Ravussin E, Heiman ML. (2001). Circulating ghrelin levels are decreased in human obesity. *Diabetes*, 50(4), 707–709.
- Tunçbilek E. (2005). Obezite genetik bir hastalık mıdır? *Çocuk Sağlığı ve Hastalıkları Dergisi*, 101–108.

- Tütüncü İ. (2014). Kastamonu İl Merkezinde 13 İlköğretim Okulunda 5-15 Yaş Grubu Öğrencilerde Fazla Kiloluluk ve Obezite Prevalansı. *Acıbadem Üniversitesi Sağlık Bilimleri Dergisi*, 5(2): 141-151.
- Tüzün M, Kabakalak T, Yılmaz C. (1999). Obezitenin genel özellikleri-tanım, sıklık, tanı, sınıflandırma, tipleri, dereceleri ve komplikasyonları. In: Yılmaz C , Obezite ve Tedavisi. İstanbul : Nobel Tıp Kitapevi, s11-28
- Urbina EM, Gidding SS, Bao W, Elkasabany A, Berenson GS. (1999). Association of fasting blood sugar level, insulin level, and obesity with left ventricular mass in healthy children and adolescents: The Bogalusa Heart Study. *American Heart Journal*, 138(1 Pt 1), 122–127.
- Uzun M. (2016). Kardiyovasküler Sistem ve Egzersiz. *Journal of Cardiovascular Nursing*, 7(2), 48-53.
- Van Gaal LF, Mertens IL.(1998). Systemic effects of obesity . In: Kopelman PG, Stock MJ. *Clinical Obesity*. Blackwell Science Ltd: 206-226.
- Van Itallie TB. (1985). Health implications of overweight and obesity in the United States. *Annals of Internal Medicine*, 103(6 (Pt 2)): 983–988.
- von Kries R, Koletzko B, Sauerwald T, von Mutius E.(2000) Does breast-feeding protect against childhood obesity?. *Adv Exp Med Biol* ,478:29–39.
- Wall M. (2010). Idiopathic intracranial hypertension. *Neurologic Clinics*, 28(3), 593–617.
- Wattigney WA, Harsha DW, Srinivasan SR, Webber LS, Berenson GS. (1991). Increasing impact of obesity on serum lipids and lipoproteins in young adults. The Bogalusa Heart Study. *Archives of Internal Medicine*, 151(10):2017–2022.
- WHO. (2007). *The Challenge Of Obesity in The WHO European Region And The Strategies For Response*, Ed. Francesco Branca, Haik Nikogosian and Tim Lobstein, WHO, Denmark,2007.
- WHO. (2008). *Inequalities in Young People's Health, HBSC International Report from the 2005/2006 survey*. WHO Regional Office for Europe, Denmark, 2008.
- Whitaker RC, Wright JA, Pepe MS, Seidel KD, Dietz WH.(1997). Predicting Obesity in Young Adulthood from Childhood and Parental Obesity. *New England Journal of Medicine*, 337(13), 869–873.
- Williams DP, Going SB, Lohman TG, Harsha DW, Srinivasan SR, Webber LS, Berenson GS. (1992). Body fatness and risk for elevated blood pressure, total cholesterol, and serum lipoprotein ratios in children and adolescents. *American Journal of Public Health*, 82(3), 358–363.

- Woo JG, Martin LJ. (2015). Does Breastfeeding Protect Against Childhood Obesity? Moving Beyond Observational Evidence. *Current Obesity Reports*, 4(2), 207–216.
- Yang Z, Huffman SL. (2013). Nutrition in pregnancy and early childhood and associations with obesity in developing countries. *Maternal & Child Nutrition*, 9(1): 105–119.
- Yılmaz D.(2006). Çocuklarda Obezite Tanısında Kullanılabilecek Yöntemler ve Aralarındaki İlişki. Adnan Menderes Üniversitesi Tıp Fakültesi, Uzmanlık Tezi, Aydın, (Danışman: Prof. Dr. Gülten İnan).
- Yu ZB, Han SP, Zhu GZ, Zhu C, Wang XJ, Cao XG, Guo XR. (2011). Birth weight and subsequent risk of obesity: a systematic review and meta-analysis. *Obesity Reviews*, 12(7):525–542.
- Zhou YT, Grayburn P, Karim A, Shimabukuro M, Higa M, Baetens D, Orci L, Unger RH. (2000). Lipotoxic heart disease in obese rats: implications for human obesity. *Proceedings of the National Academy of Sciences of the United States of America*, 97(4), 1784–9.
- Zhu W, Huang X, He J, Li M, Neubauer H. (2005). Arterial intima-media thickening and endothelial dysfunction in obese Chinese children. *European Journal of Pediatrics*, 164(6): 337–344.

ÖZGEÇMİŞ

I- Bireysel Bilgiler

Adı-Soyadı: Gülin Tabanlı

Doğum yeri ve tarihi: Antalya, 26/05/1987

Uyruğu: Türk

Medeni durumu: Evli

İletişim adresi ve telefonu: Yazlık Köprübaşı Mah. Süleyman Binek Cad. No:14 A
Blok B Giriş D:3 Serdivan/SAKARYA

Yabancı dili: İngilizce

II- Eğitimi (tarih sırasına göre yeniden eskiye doğru)

2012- Halen Sakarya Üniversitesi Tıp Fakültesi Çocuk Sağlığı ve Hastalıkları Anabilim Dalı,
Sakarya

2004-2010 Üniversite Trakya Üniversitesi Tıp Fakültesi

1997-2004 Ortaokul ve Lise Antalya Anadolu Lisesi

1992-1997 İlkokul Özel Antalya Koleji

III- Ünvanları (tarih sırasına göre eskiden yeniye doğru)

2010- Tıp Doktoru

2012- Araştırma Görevlisi

IV- Mesleki Deneyimi

2010-2011 Bayrampaşa Toplum Sağlığı Merkezi

2012- Halen Sakarya Üniversitesi Çocuk Sağlığı ve Hastalıkları Araştırma Görevlisi Asistan
Doktor

V- Üye Olduğu Bilimsel Kuruluşlar

VI- Bilimsel İlgi Alanları

Yayınları

I. Ulusal

- Özdemir Ö, Tabanlı G. Çinko Eksikliğinin Alerjik Hastalıklardaki Rolü. (2016). Sakarya Tıp Dergisi;6(4): 267-274

- Dervişoğlu P, Kösecik M, Tabanlı G. Göğüs ağrısı ile çocuk kardioloji bölümüne başvuran hastaların değerlendirilmesi: Tek merkez deneyimi. (2016) Medeniyet Medical Journal 31(4):256-259

- Elmas B, Tabanlı G. Febril Konvülsiyona Yaklaşım. (2016) Sakarya Tıp Dergisi; 6(4):254-261

VII- Bilimsel Etkinlikleri

Aldığı burslar

- 9. Ulusal Çocuk Alerji ve Astım Kongresi kayıt ve konaklama bursu

Ödüller

Projeleri

Verdiği konferans ya da seminerler

Katıldığı paneller (panelist olarak)

VIII- Diğer Bilgiler

Eğitim programı haricinde aldığı kurslar ve katıldığı eğitim seminerleri

- Neonatal Resusitasyon Kursu 2013

Organizasyonunda katkıda bulunduğu bilimsel toplantılar

Diğer üyelikleri