



T.C.
NECMETTİN ERBAKAN ÜNİVERSİTESİ
MERAM TIP FAKÜLTESİ
AİLE HEKİMLİĞİ ANABİLİM DALI

**MERAM TIP FAKÜLTESİ ÇOCUK ENDOKRİNOLOJİ BÖLÜMÜNE BAŞVURAN OBEZ
ÇOCUKLARDA METABOLİK SENDROM SIKLIĞININ BELİRLENMESİ VE
D VİTAMİNİ DÜZEYİ İLE İLİŞKİSİNİN DEĞERLENDİRİLMESİ**

Dr. İLKNUR ÇALIŞKAN ERGÜNENÇ

UZMANLIK TEZİ

KONYA-2021



T.C.
NECMETTİN ERBAKAN ÜNİVERSİTESİ
MERAM TIP FAKÜLTESİ
AİLE HEKİMLİĞİ ANABİLİM DALI

**MERAM TIP FAKÜLTESİ ÇOCUK ENDOKRİNOLOJİ BÖLÜMÜNE BAŞVURAN OBEZ
ÇOCUKLARDA METABOLİK SENDROM SIKLIĞININ BELİRLENMESİ VE
D VİTAMİNİ DÜZEYİ İLE İLİŞKİSİNİN DEĞERLENDİRİLMESİ**

Dr. İLKNUR ÇALIŞKAN ERGÜNENÇ

UZMANLIK TEZİ

Danışman

Prof. Dr. Ruhuşen KUTLU

KONYA-2021

TEŞEKKÜR

Asistanlık eğitimim boyunca bilgisi ve deneyimleriyle bana ve tüm asistan arkadaşlarıma destek olan, her konuda sabır ve titizlikle yol gösteren tez danışmanım Sayın hocam Prof. Dr. Ruhuşen Kutlu'ya teşekkür ederim. Aynı şekilde uzmanlık eğitimim süresince üzerimizde büyük emekleri olan değerli hocam Sayın Prof. Dr. Nazan Karaoğlu'na, eğitimim boyunca yardımlarını, bilgi ve deneyimini esirgemeyen değerli hocam Sayın Prof. Dr. Fatma Gökşin Cihan'a, bize her zaman anlayışla yaklaşan hocam Sayın Dr. Öğr. Üyesi Nur Demirbaş'a geleneksel ve tamamlayıcı tıp bilgisinden faydalandığım değerli hocam Sayın Dr. Öğr. Üyesi Hatice Küçükceran'a teşekkür ederim.

Tez konusunu bulma ve verileri toplama konusunda yardımcı olan Sayın Doç. Dr. Beray Selver Eklioğlu'na ayrıca teşekkür ederim.

Rotasyon eğitimlerim süresince destek veren İç Hastalıkları, Çocuk Sağlığı ve Hastalıkları, Kadın Hastalıkları ve Doğum, Genel Cerrahi, Göğüs Hastalıkları, Kardiyoloji, Psikiyatri bölümlerindeki öğretim üyesi hocalarıma ve asistan arkadaşlarıma, uzmanlık tezimin hazırlanmasında yardım ve katkılarını esirgemeyen araştırma görevlisi arkadaşlarım Dr. Büşra ve Dr. Emine' ye ve aile hekimliği polikliniği çalışanlarıma teşekkür ederim.

Kliniğimizin demirbaşları olan çok sevdiğimiz sevgili sekreterimiz Birsen abla ve hemşiremiz Nurcan ablaya teşekkür ederim.

Sadece bu süreçte değil hayatımın her döneminde yanımda olan canım anneme, her zor anımda çözüm yolu bulan ve yanımda olup yol gösteren sevgili babama, çok sevdiğim kardeşlerim Kenan ve Kaan'a teşekkür ederim.

Hayatıma girdiği andan itibaren her anımı anlamlı kılan, eksik yarımı tamamlayan yol arkadaşım eşim Dr. Volkan Ergüneç' e ve bana dünyadaki en güzel duyguyu tattıran, canıma can katan bal oğlum Yağız Alp' ime teşekkür ederim.

İLKNUR ÇALIŞKAN ERGÜNEÇ
KONYA-2021

ÖZET

MERAM TIP FAKÜLTESİ ÇOCUK ENDOKRİNOLOJİ BÖLÜMÜNE BAŞVURAN OBEZ ÇOCUKLARDA METABOLİK SENDROM SIKLIĞININ BELİRLENMESİ VE D VİTAMİNİ DÜZEYİ İLE İLİŞKİSİNİN DEĞERLENDİRİLMESİ

Dr. İLKNUR ÇALIŞKAN ERGÜNENÇ

UZMANLIK TEZİ

KONYA – 2021

Amaç: Bu çalışmada fazla kilolu çocuklarda antropometrik ölçümler ile laboratuvar parametrelerini değerlendirerek metabolik sendrom sıklığını belirlemek ve metabolik sendrom sıklığıyla D vitamini düzeyi arasında ilişki olup olmadığının tespit edilmesi amaçlanmıştır.

Gereç ve yöntem: Retrospektif dosya taraması olarak planlanan bu çalışmanın evrenini Necmettin Erbakan Üniversitesi Meram Tıp Fakültesi Çocuk Sağlığı ve Hastalıkları Anabilim Dalı Endokrinoloji Polikliniği'ne 01.01.2017-30.12.2019 tarihleri arasında başvuran ve çalışmaya alınma kriterlerini karşılayan hastalar oluşturdu. Hastalar ilk başvurularında kaydedilen bilgiler doğrultusunda değerlendirildi. Kişilerin rutin kan testleri, D vitamini düzeyleri, antropometrik ölçümleri bir forma kaydedildi. Metabolik sendrom varlığı IDF ve DSÖ kriterlerine göre tespit edildi.

Bulgular: Çalışmaya dahil edilen 296 katılımcının yaş ortalaması $12,39 \pm 1,87$ (10-16) yıl idi. Katılımcıların %50,7'si (n=150) erkek, %49,3'ü (n=150) kadındı. Katılımcıların %34,8'inde (n=103) D vitamini eksik (<10ng/ml), %48,6'sında (n=144) D vitamini yetersiz (10-20ng/ml), %16,6'sında (n=49) D vitamini normal (>20ng/ml) bulundu. Katılımcıların D vitamini düzeyi kış, ilkbahar, yaz ve sonbahar mevsimlerine göre değerlendirildi. Katılımcıların D vitamini düzeyleri ile cinsiyet ($p < 0,001$), yaş grupları ($p = 0,001$), mevsimler ($p = 0,001$) arasında istatistiksel olarak anlamlı bir ilişki saptandı. Katılımcıların D vitamini düzeyleri ile yaş grupları ($p = 0,034$) arasında istatistiksel olarak anlamlı bir ilişki saptandı. Katılımcıların VKİ (vücut kitle indeksi)

düzeyleri ile IDF (Uluslararası Diyabet Federasyonu) MetS (metabolik sendrom) ($p=0,006$) ve DSÖ (Dünya Sağlık Örgütü) MetS ($p<0,001$) arasında anlamlı bir ilişki saptandı. Katılımcıların D vitamini düzeyleri ile VKİ arasında anlamlı bir ilişki yoktu ($p=0,996$). Katılımcıların IDF MetS kriterlerini karşılayanlarda biyokimyasal bazı parametreler karşılaştırıldığında; total kolesterol ($p=0,005$), trigliserid ($p<0,001$), açlık kan şekeri ($p<0,001$), HbA1C ($p=0,000$) ve HOMA-IR (insülin direnci) ($p=0,015$) arasında istatistiksel olarak anlamlı bir ilişki saptandı. Katılımcıların DSÖ MetS kriterlerini karşılayanlarda biyokimyasal bazı parametreler karşılaştırıldığında total kolesterol ($p=0,002$), trigliserid ($p<0,001$), insülin ($p<0,001$), kortizol ($p=0,019$) ve HOMA-IR ($p<0,001$) arasında istatistiksel olarak anlamlı bir ilişki saptandı. Katılımcıların %97,3'ünde ($n=288$) insülin direnci (HOMA-IR) saptandı. Katılımcıların DSÖ MetS kriterlerine göre MetS varlığı ile ailede obezite ($p=0,027$) öyküsünün varlığı arasında istatistiksel olarak anlamlı bir ilişki saptandı.

Sonuç: Fazla kilolu çocuklarla yapılan bu çalışmada çalışmaya alınan olguların üçte birinin D vitamini düzeyi eksik, yaklaşık yarısının ise D vitamini düzeyi yetersiz bulundu. DSÖ MetS ve IDF MetS kriterlerini karşılayan olgularda kriterleri karşılama ile D vitamini düzeyi arasında ilişki yoktu. DSÖ MetS ve IDF MetS kriterlerini karşılayan olgularda VKİ anlamlı olarak yüksekti. Fazla kilolu çocukların neredeyse tamamında insülin direnci (HOMA-IR) saptandı.

Anahtar kelimeler: Obezite, metabolik sendrom, D vitamini eksikliği, insülin direnci

ABSTRACT

DETERMINATION OF THE FREQUENCY OF METABOLIC SYNDROME IN OBESE CHILDREN APPLYING TO THE PEDIATRIC ENDOCRINOLOGY DEPARTMENT OF MERAM FACULTY OF MEDICINE AND EVALUATION OF THE RELATIONSHIP WITH VITAMIN D LEVEL

Dr. İLKNUR ÇALIŞKAN ERGÜNENÇ

THE MASTER THESIS

KONYA - 2021

Aim: In this study, it was aimed to determine the frequency of metabolic syndrome by evaluating anthropometric measurements and laboratory parameters in overweight/obese children and to determine whether there is a relationship between metabolic syndrome frequency and vitamin D level.

Materials and methods: The population of this study, which was planned as a retrospective file scan, consisted of patients who applied to Necmettin Erbakan University Meram Medical Faculty, Department of Pediatrics, Endocrinology Polyclinic between 01.01.2017 and 30.12.2019 and met the inclusion criteria. The patients were evaluated according to the information recorded at their first admission. Routine blood tests, vitamin D levels, anthropometric measurements of the individuals were recorded in a form. Presence of metabolic syndrome was determined according to IDF and WHO criteria.

Results: The mean age of the 296 participants included in the study was 12.39 ± 1.87 (10-16) years. 50.7% (n=150) of the participants were male and 49.3% (n=150) were female. Vitamin D deficient in 34.8% (n=103) of the participants ($<10\text{ng/ml}$), 48.6% (n=144) vitamin D insufficient (10-

20ng/ml), 16.6% (n=49) Vitamin D was found to be normal (>20ng/ml). Vitamin D of the participants was measured in winter, spring, summer and autumn seasons. A statistically significant relationship was found between the participants' vitamin D levels and gender ($p<0.001$), age groups ($p=0.001$), and seasons ($p=0.001$). A statistically significant relationship was found between the vitamin D levels of the participants and the age groups ($p=0.034$). A significant correlation was found between the BMI (body mass index) levels of the participants and IDF (International Diabetes Federation) MetS (metabolic syndrome) criteria ($p=0.006$) and WHO (World Health Organization) MetS criteria ($p<0.001$). There was no significant relationship between the participants' vitamin D levels and BMI ($p=0.996$). When some biochemical parameters were compared in the participants who met the IDF MetS criteria; A statistically significant correlation was found between total cholesterol ($p=0.005$), triglyceride ($p<0.001$), fasting blood glucose ($p<0.001$), HbA1C ($p=0.000$) and HOMA-IR (insulin resistance) ($p=0.015$). When some biochemical parameters of the participants met the WHO MetS criteria, there was no statistically significant difference between total cholesterol ($p=0.002$), triglyceride ($p<0.001$), insulin ($p<0.001$), cortisol ($p=0.019$) and HOMA-IR ($p<0.001$). a relationship was detected. Insulin resistance (HOMA-IR) was detected in 97.3% (n=288) of the participants. A statistically significant correlation was found between the presence of MetS according to the WHO MetS criteria of the participants and the presence of a family history of obesity ($p=0.027$).

Conclusion: In this study conducted with overweight children, one third of the subjects included in the study were found to have deficient vitamin D levels, and approximately half of them had insufficient vitamin D levels. There was no relationship between meeting the criteria and vitamin D level in cases meeting the WHO MetS and IDF MetS criteria. BMI was significantly higher in cases meeting WHO MetS and IDF MetS criteria. Insulin resistance (HOMA-IR) was found in almost all overweight/obese children.

Keywords: Obesity, metabolic syndrome, vitamin D deficiency

İÇİNDEKİLER

TEŞEKKÜR.....	iii
ÖZET	iv
ABSTRACT.....	vi
SİMGELER VE KISALTMALAR.....	xi
ŞEKİLLER LİSTESİ.....	xiii
TABLolar LİSTESİ	xiii
1. GİRİŞ VE AMAÇ	1
2. GENEL BİLGİLER.....	2
2.1. OBEZİTE.....	2
2.1.1. Obezite Tanımı	2
2.2. Epidemiyoloji.....	2
2.2.1. Dünyada Obezite	2
2.2.2. Türkiye’de Obezite	3
2.3. Obezitenin Saptanması ve Obezite Sınıflaması.....	5
2.4. Obezite Nedenleri	6
2.4.1. Beslenme Alışkanlığı, Fiziksel Aktivite ve Çevresel Faktörler:	6
2.4.2. Genetik, Hormonal ve Biyolojik Faktörler:	7
2.5. Obez Çocuk ve Adölesanın Değerlendirilmesi.....	7
2.5.1. Öykü Alınması	7
2.5.2. Fizik Muayene.....	8
2.5.3. Tetkik ve Laboratuvar.....	9
2.5.4. İzleme	9
2.5.5. Sevk Kriterleri	9
2.5.6. Algoritma	10
2.6. Fazla Kilolu veya Obez Olduğu Belirlenen Çocuğa ve Ailesine Öneriler.....	12

2.7. METABOLİK SENDROM	13
2.7.1. Metabolik Sendrom Tanımı	13
2.8. Metabolik Sendrom Prevalansı ve Sınıflaması.....	13
2.9. D VİTAMİNİ.....	16
2.9.1. D Vitamininin Genel Özellikleri	16
2.9.2. Vitamin D Metabolizması.....	16
2.9.2. D Vitamini ve Obezite İlişkisi.....	18
2.9.3. D Vitamini ve MetS İlişkisi	19
2.9.4. Vitamin D Eksikliğinin Tedavisi.....	19
3. GEREÇ VE YÖNTEM.....	20
3.1. Araştırmanın Tipi ve Zamanı.....	20
3.2. Araştırmanın Evreni	20
3.3. Dışlanma Kriterleri.....	20
3.4. Etik Kurul Onayı ve Onam.....	20
3.5. Verilerin Toplanması.....	21
3.6. Çalışma Akış Şeması.....	21
3.7. Veri Toplama Araçları.....	21
3.7.1. Sosyodemografik Bilgi Formu	21
3.7.2. Antropometrik ölçümler.....	22
3.7.3. Laboratuvar	22
3.8. Verilerin İstatistiksel Değerlendirilmesi	23
4. BULGULAR	24
4.1. Katılımcıların sosyodemografik özellikleri.....	24
4.2. Katılımcıların klinik ve laboratuvar bulgularına ait veriler.....	25
4.3. Katılımcıların hemogram değerleri.....	25
4.4. Katılımcıların D vitamini düzeyi	26
4.5. Katılımcıların demografik özelliklerinin D vitamini düzeylerine olan etkisinin değerlendirilmesi	26

4.6. Yaş gruplarına göre D vitamini düzeylerinin değerlendirilmesi	27
4.7. Katılımcıların demografik özelliklerinin VKİ düzeylerine olan etkisinin değerlendirilmesi	28
4.8. Katılımcıların D vitamini düzeyi ile VKİ arasındaki ilişkinin değerlendirilmesi	29
4.9. VKİ ve bazı biyokimya parametreleri arasındaki korelasyon	30
4.10. IDF metabolik sendrom kriterine göre biyokimyasal parametrelerin karşılaştırılması.....	31
4.11. DSÖ metabolik sendrom kriterine göre biyokimyasal parametrelerin karşılaştırılması.....	32
4.12. Katılımcıların insülin direnci (HOMA-IR) düzeyi	33
4.13. Bazı biyokimya parametrelerinin korelasyonu	33
4.14. Ailede hastalık öyküsü ile IDF MetS kriterlerinin karşılaştırılması	35
4.15. Ailede hastalık öyküsü ile DSÖ MetS kriterlerinin karşılaştırılması.....	35
5. TARTIŞMA	36
5.1. Çalışmanın Kısıtlılıkları	40
6. SONUÇLAR	40
7. ÖNERİLER.....	42
8. KAYNAKLAR.....	43
9.EKLER.....	50

SİMGELER VE KISALTMALAR

AKŞ: Açlık Kan Şekeri

BAG: Bozulmuş Açlık Glukozu

BGT: Bozulmuş Glukoz Toleransı

BKİ: Beden Kitle İndeksi

COSI-TUR: Türkiye Çocukluk Çağı Şişmanlık Araştırması

DEXA: Dual Enerji X-Işını Absorbsiyometrisi

DM: Diyabetes Mellitus

DSÖ: Dünya Sağlık Örgütü

HL: Hiperlipidemi

HOMA-IR: İnsülin Direnci

HT: Hipertansiyon

IDF: Uluslararası Diyabet Federasyonu

KAH: Koroner Arter Hastalığı

MetS: Metabolik Sendrom

NCEP/ATP III: National Cholesterol Education Program Adult Treatment Panel III

NHANES III (National Health and Nutrition Examination Survey III): Üçüncü Ulusal Sağlık ve Beslenme Araştırması

PCOS: Polikistik Over Sendromu

POMC: Proopiomelanokortin

TG: Trigliserid

TNSA: Türkiye Nüfus ve Sağlık Araştırması

TOÇBİ: Türkiye Okul Çağı Çocuklarında Büyümenin İzlenmesi

VDR: Vitamin D Reseptörü

VKİ: Vücut Kitle İndeksi



ŞEKİLLER LİSTESİ

Şekil 1: COSI-TUR 2013 ve COSI-TUR 2016 çalışmaları: Türkiye’de 7-8 yaş çocuklarda fazla kiloluluk ve obezite prevalansı

Şekil 2: Türkiye’de çocuk ve adölesanlarda yapılmış obezite çalışmaları

Şekil 3:Çocuk ve adölesanlarda bazı parametreler için sınır değerler

Şekil 4: Farklı MetS tanı kriterlerine göre yapılmış çalışmalarda ortalama çocukluk çağı MetS prevalansı

Şekil 5: Türkiye’de farklı MetS tanı kriterlerine göre yapılmış çalışmalarda ortalama çocukluk çağı MetS prevalansı

Şekil 6: Katılımcıların mevsimlere göre D vitamini düzeyinin karşılaştırılması

Şekil 7: Katılımcıların cinsiyete göre D vitamini düzeylerinin karşılaştırılması

Şekil 8: VKİ ile insülin arasındaki lineer regresyon analizi

TABLolar LİSTESİ

Tablo 1: Çocuk ve adölesanlarda ağırlık sınıflaması

Tablo 2: Obezite ile ilişkili olabilecek fizik muayene bulguları ve olası nedenler

Tablo 3: Katılımcıların sosyodemografik özellikleri

Tablo 4: Katılımcıların klinik ve laboratuvar bulguları

Tablo 5: Katılımcıların hemogram değerleri

Tablo 6: Katılımcıların D vitamini tasnif düzeyi

Tablo 7: Katılımcıların demografik özelliklerinin D vitamini düzeylerine olan etkisinin karşılaştırılması

Tablo 8: Katılımcıların yaş gruplarına göre D vitamini düzeylerinin karşılaştırılması

Tablo 9: Katılımcıların demografik özelliklerinin VKİ düzeylerine olan etkisinin karşılaştırılması

Tablo 10: Katılımcıların D vitamini düzeyi ile VKİ arasındaki ilişki

Tablo 11: VKİ ve bazı biyokimya parametrelerinin korelasyonu

Tablo 12: IDF metabolik sendrom kriterine göre biyokimyasal parametrelerin karşılaştırılması

Tablo 13: DSÖ metabolik sendrom kriterine göre biyokimyasal parametrelerin karşılaştırılması

Tablo 14: Katılımcıların insülin direnci (HOMA-IR) varlığı

Tablo 15: Bazı biyokimya parametrelerinin korelasyonu

Tablo 16: Ailede hastalık öyküsü ile IDF MetS kriterlerinin karşılaştırılması

Tablo 17: Ailede hastalık öyküsü ile DSÖ MetS kriterlerinin karşılaştırılması



1. GİRİŞ VE AMAÇ

Obezite, besinlerle alınan enerji miktarının, bazal metabolizma ve bedensel hareket ile tüketilen enerji miktarını aştığı durumda vücutta fazla miktarda yağ birikimi sonucu ortaya çıkan bir hastalıktır. Amerikan Tıp Birliği 2013 yılında obeziteyi bir hastalık olarak kabul etmiştir ve Dünya Sağlık Örgütü (DSÖ) tarafından dünya çapında bir salgın olarak tanımlanmıştır (James, 2009) (WHO, 2000).

Çocukluk çağı obezitesi özellikle 21. Yüzyılda tüm dünyada giderek artan en önemli çocuk sağlığı sorunlarından biri olarak karşımıza çıkmaktadır (Güngör, 2014) (Şimsek ve ark., 2008).

Obezite çocukluk çağında ilk bir yaşta, hayatın 5-6. yılında ve ergenlik döneminde belirgin bir artış göstermektedir. Obez çocukların 1/3'ünün ve obez ergenlerin yaklaşık %80'inin erişkin dönemde de obez oldukları görülmüştür (Akçam ve ark., 2013).

Obezite, bütün dünyada giderek artan bir prevalansa sahip olması ile birlikte günümüzde çocukluk çağının en yaygın görülen kronik sağlık sorunlarından biri haline gelmiştir. Çocukluk çağında fazla kilolu olan çocukların %40'ının adölesan dönemde kilo alımı devam ettirmektedir (Semiz ve ark., 2008).

Obezite artışına paralel olarak erken başlangıçlı tip 2 diyabet (DM), hiperlipidemi (HL), ateroskleroz, hipertansiyon (HT), metabolik sendrom (MetS), obstrüktif uyku apnesi ve polikistik over sendromu (PCOS) gibi daha çok erişkinlerde görülen kronik hastalıklar çocukluk çağı ve adölesan dönemde önemli bir sorun haline gelmektedir (Ergüven ve ark., 2008) (Özhan, 2013).

MetS insülin direnciyle başlayan abdominal obezite, dislipidemi, hipertansiyon, glukoz intoleransı veya diyabet ve koroner arter hastalığı (KAH) gibi sistemik bozuklukların birbirine eklendiği ölümcül bir endokrinopati olarak tanımlanmaktadır (TEMD obezite kılavuzu, 2009).

Plazma vitamin D seviyesi eksikliği ile obezite ve metabolik sendrom beraberliğinin neden sonuç ilişkisi kesinlik kazanmamıştır. Ancak vitamin D eksikliği olan ve buna yönelik tedavi almış kişilerde obezitenin gerilediği ve metabolik sendrom komponentlerinin normal standartlara yaklaştığı tespit edilmiştir (Sevil ve Aylin, 2015).

Bu çalışmada fazla kilolu çocuklarda antropometrik ölçümler ile laboratuvar parametrelerini değerlendirerek metabolik sendrom sıklığını belirlemek ve metabolik sendrom sıklığıyla D vitamini düzeyi arasında ilişki olup olmadığının tespit edilmesi amaçlanmıştır.

2. GENEL BİLGİLER

2.1. OBEZİTE

2.1.1. Obezite Tanımı

Obezite Latince obesitas sözcüğünden türetilmiş olup şişman, yağlı, tombul anlamına gelmektedir. Tarihte ilk kullanımı 30.000 yıl öncesine dayanmakta olup, Hipokrat tarafından 2500 yıl önce başka hastalıkların habercisi olarak tanımlanmıştır (Haslam, 2007) (Haslam ve James, 2005).

DSÖ obeziteyi, "yağ dokusunun, sağlıkla ilgili olumsuz sonuçlara yol açacak ölçüde artması" olarak tanımlamaktadır ve obeziteyi tüm ülkeler için dünya çapında pandemi olarak ilan etmiştir (WHO, 2018).

Obezite, besinlerle alınan enerji miktarının, bazal metabolizma ve bedensel hareket ile tüketilen enerji miktarını aştığı durumda vücutta fazla miktarda yağ birikimi sonucu ortaya çıkan bir hastalıktır. Amerikan Tıp Birliği 2013 yılında obeziteyi bir hastalık olarak kabul etmiştir (James, 2009) (WHO, 2000).

2.2. Epidemiyoloji

2.2.1. Dünyada Obezite

Çocukluk yaş grubunda obezite giderek daha önemli bir halk sağlığı sorunu olmaktadır. Dünyada 0-4 yaş grubunda fazla kilolu ve obez çocuk sayısı 1990 yılında 32 milyon iken 2016 yılında 41 milyona yükselmiştir. Fazla kilolu ve obez çocukların büyük çoğunluğu gelişmekte olan ülkelerde yaşamaktadır. Obezite görülme sıklığında mevcut artma hızının devam etmesi durumunda 2025 yılında tüm dünyadaki fazla kilolu ve obez çocuk sayısının 70 milyona ulaşacağı tahmin edilmektedir. Obez olan bebek ve çocukların, ergenlik ve yetişkinlik dönemlerinde obez olma olasılıkları da artacaktır. Çocukluk çağı obezitesinin başta diyabet ve kalp hastalıkları olmak üzere pek çok ciddi sağlık sorunuyla ilişkisi olduğu bilinmektedir (WHO, 2017).

DSÖ verilerine göre 2016 yılında 18 yaş ve üzeri fazla kilolu erişkin sayısının 1,9 milyarın üzerinde olduğu, bunların 650 milyonluk kısmının ise obez olduğu saptanmıştır. 5 yaş altında 41 milyon çocuğun fazla kilolu veya obez olduğu, 5-19 yaş arası çocuk ve adölesanlarda bu sayının 340 milyonun üzerine olduğu bildirilmiştir (WHO, 2018).

DSÖ Avrupa Bölgesinde 2010 yılında okul çağı çocukların %40'ına yakınının vücut ağırlığı normalin üzerinde olup, çocukların %15'i de şişmandır. Çocukluk döneminde kilolu olma ve şişmanlık kalp damar hastalıkları, şeker hastalığı, hareket sistemi sorunları, ruhsal sorunlar, okul başarısızlıkları ve kendine değer vermeme gibi sorunlara neden olmaktadır (WHO, 2013).

Amerika Birleşik Devletleri (ABD) Üçüncü Ulusal Sağlık ve Beslenme Araştırması (National Health and Nutrition Examination Survey III; NHANES III)'nın 2011-2012 yılı değerlendirmesine göre; ABD'de 20 yaş ve üzerindeki yetişkinlerin %34,9'u ve 2-19 yaş grubu çocuk ve adölesanların %16,9'u obezdir. (TEMĐ obezite kılavuzu, 2019).

Önlem alınmadığı takdirde tüm dünyadaki erişkinlerin yaklaşık %20'i ile çocuk ve adölesanların %10'unun fazla kilolu veya obez olacağı öngörülmektedir (Okul öncesi dönemde obezite, 2008).

2.2.2. Türkiye'de Obezite

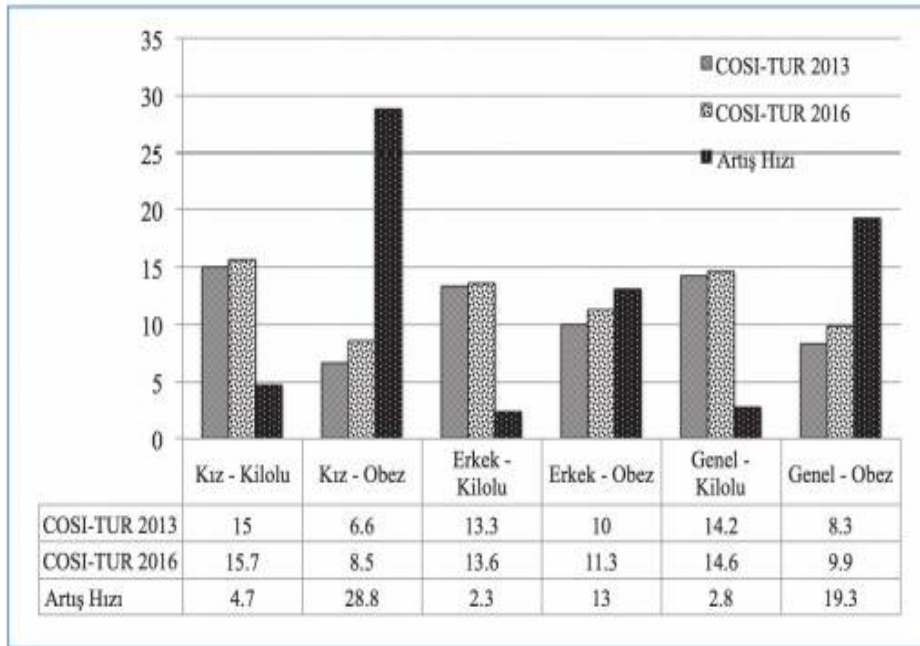
Ülkemizde 2009 yılında Türkiye Okul Çağı Çocuklarında Büyümenin İzlenmesi (TOÇBİ) Projesi Araştırması beslenme ile ilgili göstergelerin izlenmesini sağlamıştır. TOÇBİ Araştırmasında hedef grup olan 6-9 yaş grubu çocuklar arasında kilolu olma %14,3 ve şişmanlık %6,5 olarak bulunmuştur. TOÇBİ (2009) araştırmasının sonuçları göstermektedir ki, ülkemizde her beş çocuktan biri kilolu olma ile ilişkili hastalıklar açısından risk altındadır (Sağlık Bakanlığı, 2011) Obezite görülme sıklığı erkeklerde %7,5, kızlarda %5,4 iken fazla kilolu olma durumu erkeklerde %15,1, kızlarda %13,5 saptanmıştır (TOÇBİ projesi araştırma raporu,2011).

Okul Çağı Çocuklarında Sağlık Davranışı Araştırması (Health Behavior in School Aged Children Survey) 2009-2010 raporunda 11 yaş grubunda kızların %7'si, erkeklerin %16'sı, 13 yaş grubundaki kızların %10'u ve erkeklerin %18'i, 15 yaş grubundaki kızların %6 ve erkeklerin %17'sinin fazla kilolu veya obez olduğu saptanmıştır (Birinci Basamak Sağlık Kurumları İçin Obezite ve Diyabet Klinik Rehberi, 2017).

Türkiye Çocukluk Çağı Obezite Araştırma Girişimi Çalışması 2016 verilerine göre Türkiye'de ilköğretim 2. sınıfa giden 7-8 yaş grubundaki çocukların %14,6'sı fazla kilolu ve %9,9'u obezdir (sırası ile kızlarda %15,7 ve %8,5; erkeklerde %13,6 ve %11,3). Sonuç olarak Türkiye'de 7-8 yaş grubundaki her 4 çocuktan biri fazla kilolu veya obezdir. Bu veriler, COSI-TUR 2013 çalışması ile karşılaştırıldığında, çocuklarda obezitenin üç yılda %19,3 oranında arttığı (kız %28,8, erkek %13) ve özellikle kız çocuklarındaki artışın alarm boyutlarında olduğu görülmektedir (TEMĐ

obezite kılavuzu, 2019). COSI-TUR 2013 ile COSI-TUR 2016 kız ve erkek çocuklarda fazla kiloluluk ve obezite prevalansının karşılaştırılması Şekil 1’de gösterilmiştir.

TNSA 2013 verilerine göre beş yaş altı çocuklarda fazla kilolu veya obezite oranı %10,9’dur (TNSA 2013).



Şekil 1. COSI-TUR 2013 ve COSI-TUR 2016 çalışmaları: Türkiye’de 7-8 yaş çocuklarda fazla kiloluluk ve obezite prevalansı

Ülkemizde özellikle son yıllarda yapılan çeşitli çalışmalar, çocuk ve adölesanlarda obezite sıklığının %10’un üzerine çıktığını göstermektedir. Türkiye’de TNSA ve COSI-TUR dışında, çocuk ve adölesanlarda obezite sıklığını araştıran, ulusal ölçekli çalışmalar kısıtlıdır. Bununla beraber çeşitli bölgelerde, farklı yaş gruplarını kapsayan çok sayıda çalışma yayınlanmış olup bu çalışmalar Şekil 2’de özetlenmiştir.

Çalışma/ Yazar	Yapıldığı Yer/Yıl	Katılımcı Sayısı/Yaş Grubu	Obezite Prevalansı (%)
Kanbur ve ark.	Ankara/1999-2000	6462/9-16 yaş	Genel: 2,3
Soylu ve ark.	İzmir/2000	1024 (K: 511, E: 513)/ ort. yaş 10,1	Genel: 1,3
Atamtürk ve arrk.	Ankara/2009	891 (K: 446, E: 445)/7-14 yaş	(K: 2,3 / E: 1,5)
Süzek ve ark.	Muğla/2010	1170 (K: 564, E: 606)/6-15 yaş	Genel: 7,1 (K: 6,6 / E: 7,6)
Kara ve ark.	Güneydoğu Anadolu/2010	1912 (K: 872, E: 1040)/7-16 yaş	(K: 3,3 / E: 3,3)
Türkiye Beslenme ve Sağlık Araştırması (TBSA)	81 il, 600 merkez/2010	2567/0-5 yaş 1138/6-18 yaş	Genel: 8,5 (K: 6,8 / E: 10,1) Genel: 8,2 (K: 7,3 / E: 9,1)
Ercan ve ark.	Ankara/2010-2011	8848/11-18 yaş	Genel: 7,7 (K: 8,4 / E: 7,0)
Aksoydan ve ark.	Kocaeli/2011	319/ilkokul çağı	Genel: 4,1
Metinoğlu ve ark.	Kastamonu/2012	480/10-12 yaş	Genel: 1,3
Muslu ve ark.	Aydın/2012	2331 (K: 1101, E: 1230)/7-15 yaş	(K: 13,7 / E: 21,5)
Altuncan ve ark.	Karaman/2013	26025/6-19 yaş	Genel: 7,9 (K: 6,1 / E: 9,3)
Önsüz ve ark.	Sakarya/2015	2166/6-15 yaş	Genel: 18,0
Gökler ve ark.	Eskişehir/2015	3918/lise	Kırsal: 7,9 / Kentsel: 11,3

Şekil 2. Türkiye ‘de çocuk ve adölesanlarda yapılmış obezite çalışmaları (TEMD obezite kılavuzu, 2018)

2.3. Obezitenin Saptanması ve Obezite Sınıflaması

Obezite tanısı koymak ve derecesini ölçmek için çeşitli ölçüm yöntemleri kullanılır. Bunlar vücut yağ oranı, vücut kitle indeksi (VKİ), bel çevresi ölçümü, bel/kalça oranı, deri kıvrım kalınlığı, biyoelektriksel impedans, potasyum izotopu, hidrodansitometre, Dual Enerji X-Işını Absorbsiyometrisi (DEXA), bilgisayarlı tomografi ve manyetik rezonans görüntüleme yöntemleridir. Bu yöntemlerin bir kısmının kullanımı için pahalı donanımlara gereksinim duyulmasından dolayı epidemiyolojik çalışmalarda kullanımı uygun değildir. Ayrıca çocuklar için uygun yöntemler seçilmelidir. Çoğunlukla vücut ağırlığındaki artış vücut yağ oranındaki artışın bir göstergesidir (Yu OK ve ark., 2010).

Obezite tanısı koymada ve vücut yağ oranını değerlendirmede önerilen en etkili ve basit yöntem ise vücut kitle indeksi (VKİ)‘ dir (Yu OK ve ark., 2010).

DSÖ fazla kiloluluk ve obezite tanımını VKİ‘ye göre yapmaktadır (Pi Sunver ve ark., 1998).

VKİ; vücut ağırlığının (kilogram) boy uzunluğunun (metre) karesine bölünmesiyle elde edilir.

VKİ (Vücut Kitle İndeksi): (Vücut Ağırlığı, kg)/(boy uzunluğu, m)²

Adölesan yaş grubunda çocuklarda kullanılan yaş ve cinsine göre hazırlanan VKİ percentil eğrileri kullanılır. Seksen beş percentil üzerindeki değerler fazla kilolu, 95 percentil üzerindeki değerler ise obez olarak sınıflandırılmaktadır (Tablo 1) (Barlow ve ark., 2007).

Tablo 1. Çocuk ve adölesanlarda ağırlık sınıflaması

Çocuk ve Adölesanlarda Ağırlık Sınıflaması (DSÖ)		
Kategori	Vücut Kitle İndeksi	Standart Deviasyon
Zayıf	VKİ <5. percentil	<-2 SD
Normal	5.percentil≤VKİ<85.percentil	-2 SD≤ ≤+1 SD
Fazla kilolu	85.percentil≤VKİ<95.percentil	>+1 SD
Obez	95.percentil≤VKİ	>+2 SD
Morbid obez	99.percentil≤VKİ	

Ülkemize ait erkek ve kız çocuk ve adölesanlar için geliştirilmiş VKİ percentil tabloları ve percentil eğrileri mevcuttur (Bkz. EK 5) (Neyzi ve ark., 2008).

2.4. Obezite Nedenleri

Obezite oluşumunda aşırı ve yanlış beslenme ile fiziksel aktivite yetersizliği en önemli neden olarak kabul edilmektedir. Ayrıca genetik, çevresel, nörolojik, fizyolojik, biyokimyasal, sosyokültürel ve psikolojik pek çok faktör birbiri ile ilişkili olarak obeziteye neden olabilmektedir. Bununla birlikte, bazı hormonal ve kalıtsal hastalıklar da obezite ile sonuçlanabilir (Birinci Basamak Sağlık Kurumları İçin Obezite ve Diyabet Klinik Rehberi, 2017).

2.4.1. Beslenme Alışkanlığı, Fiziksel Aktivite ve Çevresel Faktörler:

- Gebelik döneminde annenin sigara içmesi
- İntrauterin büyüme geriliği
- Bebeklerin ilk altı ay sadece anne sütü ile beslenmemesi
- Altı aydan sonra uygun kalite ve miktarlarda tamamlayıcı besinlere başlanmaması
- Hatalı beslenme alışkanlıkları (ayaküstü beslenme, atıştırmalıkların ve tatlandırılmış içeceklerin aşırı tüketimi)
- Sedanter yaşam biçimi; uzun süre televizyon izlemek, video ve bilgisayar oyunları oynamak, yeterli fiziksel aktivite yapmaması, uzun süre masa başı ders çalışılması
- Uyku düzensizliği (kısa uyku süresi)
- Anne ve babanın şişman olması

- Psikolojik faktörler; aile içi olumsuz ilişkiler, ergenlik çağı sorunları çocuğun ruhsal yapısını etkileyerek az ya da aşırı yeme davranışı doğurmaktadır (Birinci Basamak Sağlık Kurumları İçin Obezite ve Diyabet Klinik Rehberi, 2017).

2.4.2. Genetik, Hormonal ve Biyolojik Faktörler:

Obezite genetik etiyojisine göre poligenik, sendromik ve monogenik obezite olmak üzere üç ana kategoride sınıflandırılır. Özellikle süt çocukluğu döneminden itibaren başlayan obezitelere sendromik ve monogenik obezite akla gelmelidir.

- **Poligenik Obezite:** Birçok gende oluşan polimorfizmler sonucu aşırı yemeye predispozisyon olması ve bu genetik alt yapıdaki bireyin çevresel faktörler, beslenme alışkanlıkları gibi başka birçok faktörün katkısı ile obez olmasını tanımlar.
- **Sendromik Obezite:** Kısa boylu ya da mental retarde olan obezlerde sendromik obezite düşünülmelidir. Prader-Willi Sendromu, LaurenceMoon-Biedl Sendromu, Down Sendromu, Cohen Sendromu, Carpenter Sendromu, Alstrom Sendromu sendromik obezitelere örnek olarak verilebilir.
- **Monogenik Obezite (Tek gen bozuklukları):** Tek bir gendeki bozukluktan meydana gelen obezitedir. Erken başlangıçlı obezite ve fazla yeme isteği ve kriz şeklinde gelen yeme atakları monogenik obezitenin tipik özellikleridir. Bu grupta, Leptin mutasyonu (Leptin Eksikliği), Leptin reseptör gen mutasyonu, POMC(Proopiomelanokortin) eksikliği, Prohormon konvertaz 1 mutasyonu, NTRK2 mutasyonu gibi bir dizi hastalık bulunmaktadır.
- **Endokrin Nedenler:** Cushing sendromu, büyüme hormonu eksikliği, hipotiroidi, pseudohipoparatiroidizm, hipogonadal sendromlar obezite ile sonuçlanabilen endokrin hastalıklar içerisinde yer almaktadır (Birinci Basamak Sağlık Kurumları İçin Obezite ve Diyabet Klinik Rehberi, 2017).

2.5. Obez Çocuk ve Adölesanın Değerlendirilmesi

2.5.1. Öykü Alınması

- Doğum ağırlığı [düşük doğum ağırlığı (<2500 gr), iri bebek (>4000 gr)]
- Kilo almaya başlama yaşı
- Yaşam şekli
- Beslenme düzeni (Öğün atlama, fast-food tüketimi, atıştırma)
- Aktivite düzeni (Yetersiz aktivite, televizyon ya da bilgisayar ile günlük 2 saatten fazla süre harcanması)
- Uyku düzeni (Günde 8 saatten az uyuması)

- Adet düzensizliği
- Uyku semptomları; horlama, solunum sıkıntısı, sabah baş ağrısı, iştahsızlık
- İlaç kullanımı
- Aile öyküsü:
 - ✓ Anne ve/veya babada obezite
 - ✓ Ailede hiperlipidemi öyküsü
 - ✓ Ailede kardiyovasküler hastalık öyküsü (60 yaşından önce)
 - ✓ Ailede Tip 2 DM öyküsü (40 yaşından önce)
 - ✓ Ailede hipertansiyon öyküsü

2.5.2. Fizik Muayene

Fazla kilo ya da obezite tespit edilen çocukların fizik muayenede yağ dağılımı (ensede deve hörgücü görünümü), kan basıncı, puberte durumu, deri bulguları (akantozis nigrikans, strialar) ve dismorfik bulgular ayrıntılı değerlendirilmelidir (Tablo 2). (Birinci Basamak Sağlık Kurumları İçin Obezite ve Diyabet Klinik Rehberi, 2017).

Tablo 2. Obezite ile İlişkili Olabilecek Fizik Muayene Bulguları ve Olası Nedenler

Sistem	Bulgular	Olası Nedenleri
Antropometrik özellikler	Kısa boy (Yaş ve cinsiyete göre boy <3 persentil)	Altta yatan endokrin ya da genetik nedenler
Vital bulgular	Kan basıncı yüksekliği (Yaş, cinsiyet ve boya göre sistolik ya da diastolik kan basıncı \geq 95 persentil)	Hipertansiyon
Cilt	Akantozis nigrikans	İnsülin direnci için artmış risk
	Yoğun akneler	Polikistik over sendromu (PKOS)
	İrritasyon inflamasyon	Ciddi obezite
	Mor renkli strialar	Cushing sendromu
Gözler	Papil ödem 6.kranial sinir basısı	Pseudotümör serebri
Boyun	Guatr	Hipotiroidizm
Akciğerler	Hışıltı	Astım, egzersiz intoleransı
Abdomen	Ağrı, hassasiyet	Gastroözefagiyal reflü, safra kesesi hastalıkları, yağlı karaciğer hastalığı
Genitoüriner sistem	Kızlarda <8 yaş, erkeklerde <9 yaş Tanner evre 2 ulaşım	Puberte prekoks
	Mikropenis (Gömük penis dışlanmalı, inmemiş testis)	Prader Willi sendromu
Ekstremiteler	Aksayarak yürüme, kalça ekleminde hareket kısıtlılığı	Femur başı epifiz kayması

	Tibiada eğilme	Blount hastalığı
	Küçük el ve parmaklar	Genetik sendromlar

2.5.3. Tetkik ve Laboratuvar

Fazla tartılı ve obez tanısı alan her çocuğa tanı anında açlık kan şekeri, kan lipid profili, ALT, AST değerleri bakılmalıdır. Açlık kan şekeri (AKŞ) ve kan lipid profili için kan örneği 8 saatlik açlık sonrası alınmalıdır. Açlık kan şekeri ≥ 100 mg/dl, kan lipitleri ve ALT, AST değerleri yüksek olan çocuklar bir üst merkeze sevk edilmelidir (Şekil 3) (Birinci Basamak Sağlık Kurumları İçin Obezite ve Diyabet Klinik Rehberi, 2017).

Parametre		Normal	Sınırdaki	Yüksek
Açlık kan şekeri		<100 mg/dl		≥ 100 mg/dl
Total kolesterol		<170 mg/dl	170-199 mg/dl	≥ 200 mg/dl
LDL		<110 mg/dl	110-129 mg/dl	≥ 130 mg/dl
HDL		>40 mg/dl		≤ 40 mg/dl
Trigliserid	0-9 yaş	<75 mg/dl	75-99 mg/dl	≥ 100 mg/dl
	10-19 yaş	<90 mg/dl	90-129 mg/dl	≥ 130 mg/dl

Şekil 3. Çocuk ve adölesanlarda bazı parametreler için sınır değerler

2.5.4. İzleme

Normal çocuk sağlığı izleminde obez ya da fazla kilolu olduğu belirlenen çocukların 3 ile 6 ayda bir izlenmesi gerekmektedir (Birinci Basamak Sağlık Kurumları İçin Obezite ve Diyabet Klinik Rehberi, 2017).

2.5.5. Sevk Kriterleri

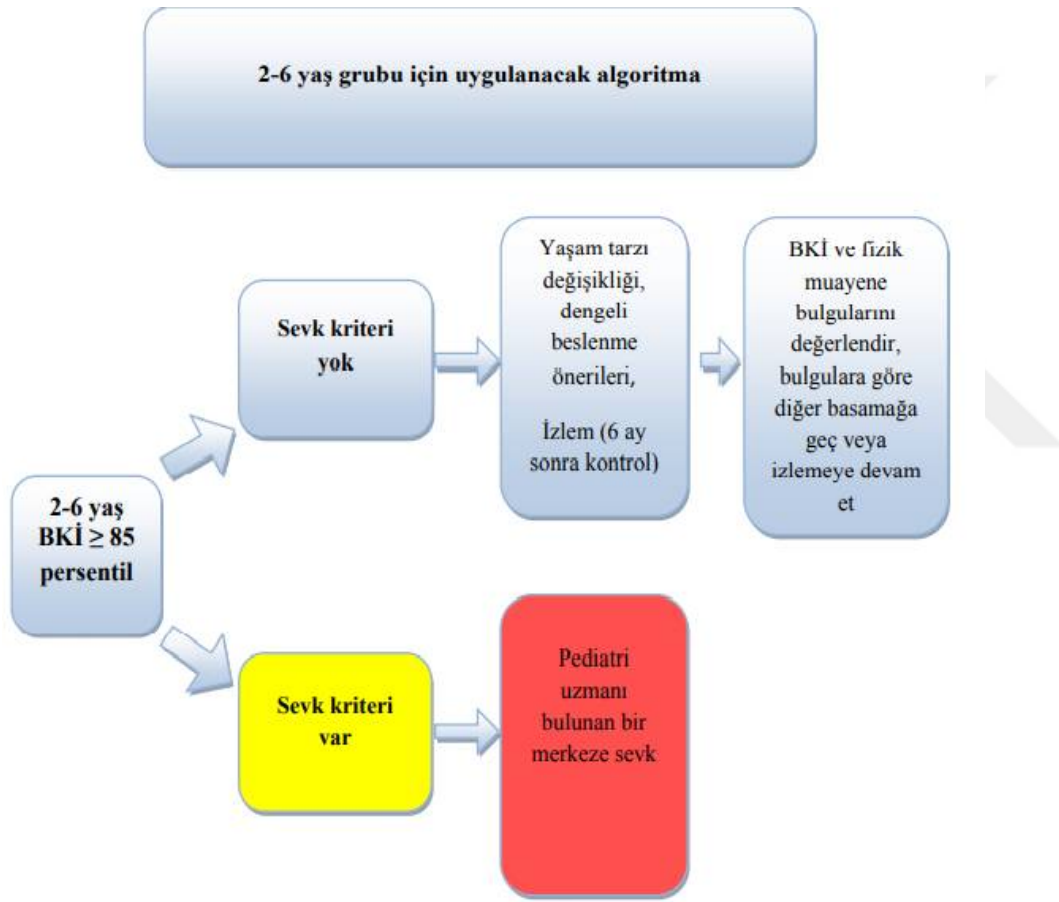
Fazla kilolu ve obeziteye eşlik eden aşağıdaki bulguların varlığında vaka 2. basamak sağlık kuruluşuna ayrıntılı değerlendirilmek üzere sevk edilmesi gerekir;

- Ailenin boy potansiyeline göre kısa boy/yetersiz büyüme,
- Dismorfizm,
- Gelişme basamaklarında gecikme, öğrenme güçlüğü,
- Hipertansiyon,
- Uyku apnesi semptomları,
- Akantozis nigrikans,
- Polikistik over hastalığı belirtileri (Kıllanma artışı, adet düzensizliği),
- Psikolojik morbiditeler (Anksiyete, okula gitmek istememe, sosyal izolasyon),

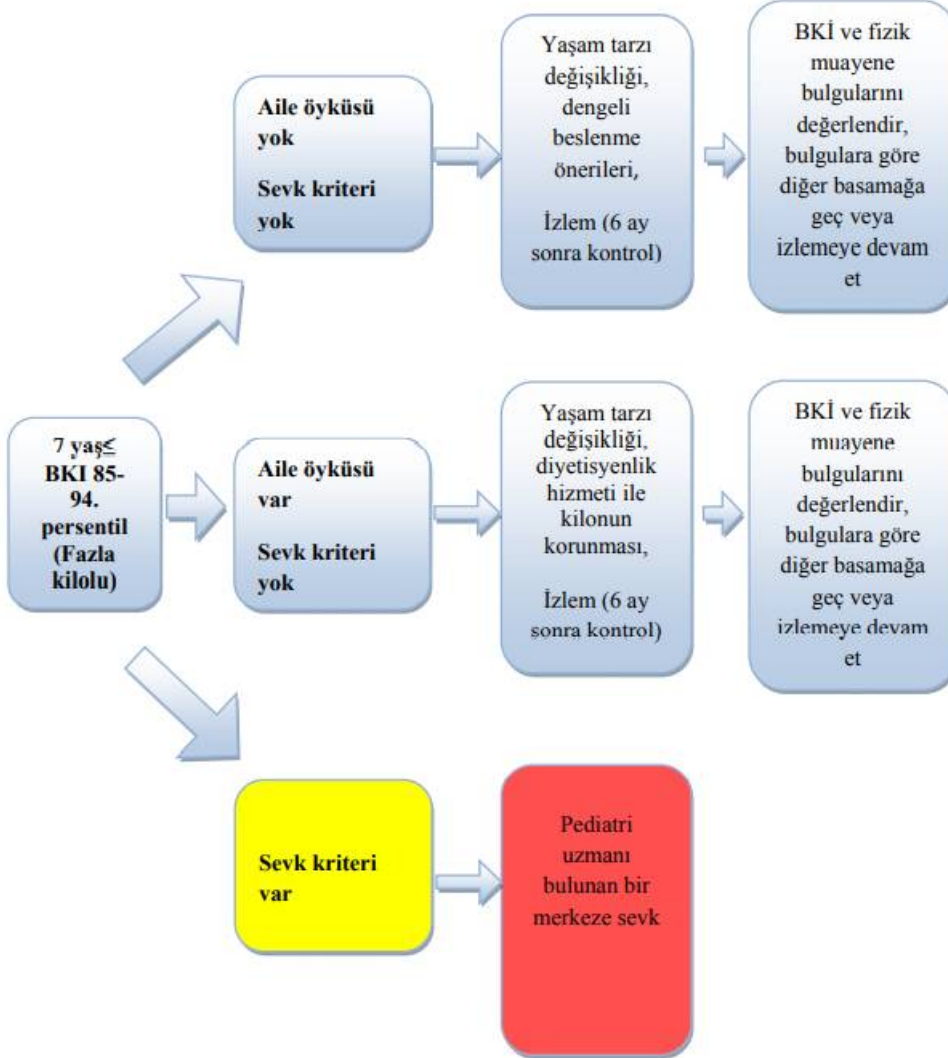
- Laboratuvar testlerinde bozukluk: Bozulmuş açlık glukozu, dislipidemi, karaciğer fonksiyonlarında bozulma,
- VKİ (vücut kitle indeksi) ≥ 99 persentil olması (Birinci Basamak Sağlık Kurumları İçin Obezite ve Diyabet Klinik Rehberi, 2017).

2.5.6. Algoritma

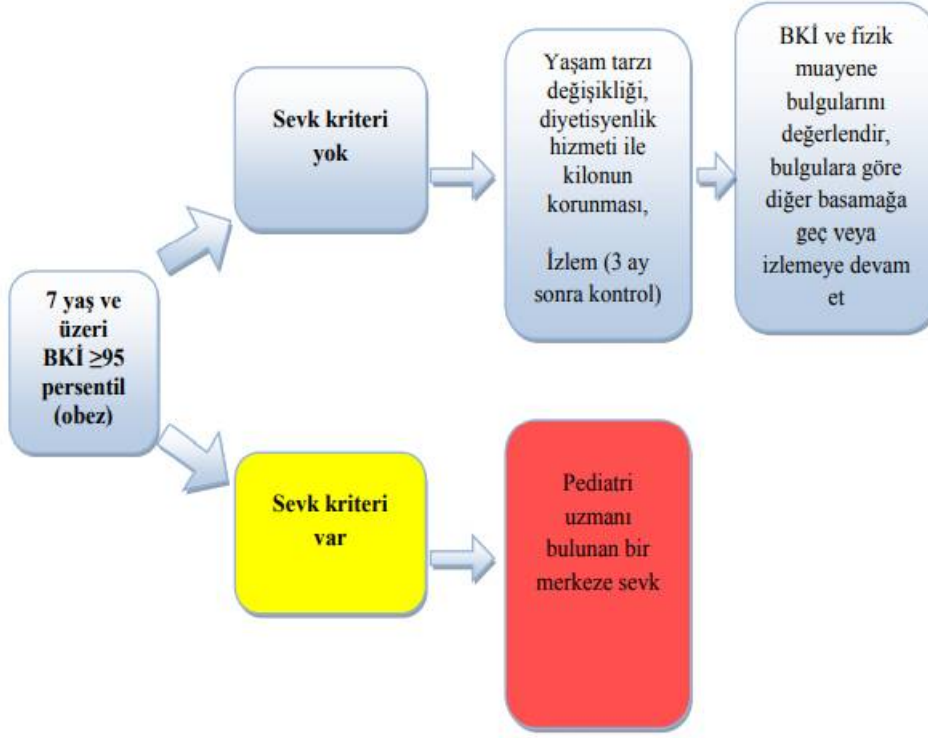
- (Birinci Basamak Sağlık Kurumları İçin Obezite ve Diyabet Klinik Rehberi, 2017).



7 yaş ve üzeri çocuklarda BKİ 85-94. persentil için uygulanacak algoritma



7 yaş ve üzeri çocuklarda BKİ ≥95 persentil için uygulanacak algoritma



2.6. Fazla Kilolu veya Obez Olduğu Belirlenen Çocuğa ve Ailesine Öneriler

Fazla kilolu olmaya bağılı olarak gelişebilecek ek sorunların taranması gerekmektedir. Bu ek sorunlar şeker hastalığı, kan yağlarında bozulma, karaciğerde yağlanma, yüksek tansiyon, bacaklarda kilo yüküne bağılı eğrilmeler (X şeklinde bacak yapısı gibi), kalp damarlarında aterosklerotik değişiklikler, kızlarda PKOS, erken ergenlik veya ergenlik gecikmesi olarak sıralanabilir. Bu sorunların kilolu olmaya bağılı olarak, kalıtsal özellikler zemininde bir ya da birkaçının gelişmesi beklenebilir. Eğer kilolu olmaya devam edilirse, bu sorunların gelişme riskinin de artacağı unutulmamalıdır. Bu sorunlar başlangıçta bulunmasa bile, kilolu olma devam ettikçe her kontrolde çıkıp çıkmadığı değerlendirilmelidir (Birinci Basamak Sağlık Kurumları İçin Obezite ve Diyabet Klinik Rehberi, 2017).

2.7. METABOLİK SENDROM

2.7.1. Metabolik Sendrom Tanımı

Çocuk ve adölesanlarda obezite sıklığının artışına paralel olarak metabolik sendrom (MetS) ve komplikasyonlarının da sıklığı artmaktadır (Di Ferranti ve Osganian, 2007) (Hatun, 2011). MetS, ilk kez 1988 yılında Reaven ve ark (Grundy ve ark., 2004) tarafından insülin rezistansı (IR), glukoz metabolizma bozukluğu, hipertansiyon (HT) ve dislipidemi birlikteliği olarak tanımlanmıştır.

Türkiye Endokrinoloji ve Metabolizma Derneği tanımına göre MetS temelinde insülin direncinin ve özellikle santral obezitenin olduğu, glukoz intoleransı, tip 2 DM, dislipidemi, hipertansiyon ve kardiyovasküler hastalıklar gibi sistemik bozuklukların birbirine eklendiği ölümcül bir endokrinopati (TEMĐ obezite kılavuzu, 2009).

MetS’li hastalarda hiperlipidemi, endotel disfonksiyonu, subklinik inflamasyon ve hiperkoagulabilite artışı; mikro ve makrovasküler hastalık gelişimine neden olmaktadır. MetS, kardiyovasküler hastalıklar ve tip 2 diyabet için önemli bir risk faktörüdür. MetS’li hastalarda aynı zamanda hepatosteatoz, steatohepatit ve hatta siroz gelişmektedir (TEMĐ obezite kılavuzu, 2009).

2.8. Metabolik Sendrom Prevalansı ve Sınıflaması

Yapılan bir çalışmada ABD’de 1 milyon ergen ATP III (National Cholesterol Education Program Adult Treatment Panel III) kriterlerine göre MetS kriterlerini karşılamaktadır. Adölesan grupta MetS yaygınlığı %4’tür ancak kilolu çocuklarda bu oranların %30 ile %50 arasında değişebildiği saptanmıştır (Cooks ve ark., 2003).

Farklı kriterler ile yapılan MetS prevalans çalışmalarına baktığımızda; Cruz ve arkadaşlarının yaptığı çalışmada obez çocuklarda %30, Csabi ve arkadaşlarının yaptığı çalışmada obez çocuklarda %8,9, Ağırbaşı ve arkadaşlarının yaptığı çalışmada fazla kilolu ve obez çocuklarda MetS sıklığı %21 saptanarak bu oranın sağlıklı adölesanlara göre 10 kat daha fazla olduğunu göstermektedir (Cruz ve ark., 2004) (Ağırbaşı ve ark., 2006).

Metabolik sendrom tanısı için erişkinlerde DSÖ, “National Cholesterol Education Program Adult Treatment Panel III” (NCEP/ATP III) ve Uluslararası Diyabet Federasyonu (IDF) kriterleri kullanılmaktadır (TEMĐ obezite kılavuzu, 2009) (NCEP, 2001).

Yazarlar	Yaş	Kriterler	MS (%)
Chen et al,1999	5-17	Bogalusa Heart Study	%3-4
Csabi et al, 2000	13±2	Csabi	%8.9*
Cook et al, 2003	12-16	NCEP ATP-III	%4.2
De Ferranti et al, 2004	12-19	De Ferranti	%9.2
Weiss et al, 2004	4-20	Weiss	%38.7
Cruz et al, 2004	8-13	Cruz	%30*
Jolliffe et al, 2007	12-19	NCEP ATP-III IDF	%7.6 %9.6
Eisenmann et al, 2010	7-9	Eisenmann	%3.72
Chaila et al, 2012	6-19	Cook	%15
		De Ferranti	%18
		Weiss	%14
Sarrafzadegan et al, 2012	14 -18	IDF	%4.8
		De Ferranti	%12.7
Evia-Viscara et al, 2013	8-16	Cruz	%62*

* Sadece obez vaka grubunda yapılan çalışmalardaki MS sıklığı

Şekil 4. Farklı MetS tanı kriterlerine göre yapılmış çalışmalarda ortalama çocukluk çağı MetS prevalansı (Güven ve ark., 2015)

Yazarlar	Yaş	Vaka Sayısı	Kriterler	MS (%)
Atabek ve ark. 2006	7-18	169	Modifiye DSÖ	%27.2
Ergüven ve ark. 2008	12.91±2.45	31	Cruz	%54.8*
Çizmecioglu ve ark. 2008	11.7±3,4	112	Modifiye DSÖ	%38.8
			NCEP ATP III	%24
Sarı ve ark. 2009	6-16	102	Modifiye DSÖ	33.3
			IDF	43.03
Sangun ve ark. 2011	11.3±2,5	614	Modifiye DSÖ	%39*
			IDF	%33*
			Cook	%34*
İnanç 2011	7-15	122	IDF	%30,3*
			IDF	29.9*
Araz ve ark. 2012	3-17	100	Cook	42.4*
			NCEP ATP III ve DSÖ birleştirilmiş	%32*
Sen ve ark 2007	2-19	352	DSÖ ve NCEP ATP III	41,8*

Şekil 5. Türkiye’de farklı MetS tanı kriterlerine göre yapılmış çalışmalarda ortalama çocukluk çağı MetS prevalansı

Çocuklar sürekli bir büyüme ve gelişim sürecinde oldukları için yaşa, cinsiyete ve pubertal duruma göre MetS tanısında erişkinlerde kullanılan obezite, glukoz metabolizması bozukluğu, dislipidemi tanımlamaları ve eşik değerleri değişmektedir. Pubertede vücut yağ dağılımı değişmekte ve fizyolojik insülin rezistansı ortaya çıkmaktadır. Bu nedenlerle günümüzde çocuk ve adölesanlarda MetS tanısı kriterleri net olarak belirlenmemiştir.

IDF 2007 yılında çocuklarda MetS tanı kriterleri için uzlaşma raporu yayınlamıştır. Bu raporda hastalar 16 yaş grubu olarak ayrılmış ve yaş gruplarına göre MetS tanısında kullanılan kriterlerin eşik değerleri belirtilmiştir. Ancak bu uzlaşma raporunda 10 yaş altı çocuklarda MetS tanısının konulmaması da önerilmiştir (Zimmet, 2007) (Şıklar, 2012).

Öte yandan çocukluk döneminde yapılan araştırmalarda sıklıkla erişkinlerde kullanılan DSÖ, NCEP/ATP III ve IDF kriterleri, çocukluk çağı eşik değerleri ile değiştirilerek MetS tanısı konulmaktadır. Bu yüzden araştırmalarda farklı kriterler kullanılarak MetS tanısı konulduğundan çocukluk çağında oldukça farklı MetS sıklığı rapor edilmektedir (Şen ve ark., 2008) (Kozan ve ark., 2007).

Çocukluk Çağında Kullanılan IDF Tarafından Tanımlanan Metabolik Sendrom Kriterleri (Zimmet ve ark., 2006)

Abdominal obezite (Bel çevresi ≥ 90 p) ve aşağıdaki kriterlerden en az ikisinin varlığı gereklidir.

- 1) 6 yaş altı: IDF tanı kriterleri kullanılmamaktadır.
- 2) 6- <10 yaş: Bel çevresi ≥ 90 p (Metabolik sendrom tanısı koydurmaz ancak ailesinde metabolik sendrom, Tip 2 DM, dislipidemi, HT ve/veya obezite varsa ek inceleme gerektirir)
- 3) 10- <16 yaş:
 - HDL kolesterol <40 mg/dl
 - Sistolik kan basıncı ≥ 130 veya diyastolik kan basıncı ≥ 85 mm/Hg
 - Açlık kan şekeri ≥ 100 mg/dl (OGTT önerilir) veya Tip 2 DM varlığı
 - Trigliserid ≥ 150 mg/dl
- 4) > 16 yaş ve üzeri: Erişkinler için tanımlanmış IDF kriterleri kullanılır.

Çocukluk Çağında Kullanılan Modifiye DSÖ Metabolik Sendrom Kriterleri (Alberti ve Zimmet, 1998)

1. Obezite: VKİ, yaş ve cinsiyet için 95 persentil üstü ve aşağıdaki kriterlerden en az ikisinin varlığı gereklidir.

2. Anormal glikoz homeostazı:

Aşağıdakilerden herhangi biri

(a) açlık hiperinsülinemisi: insülin > 30

(b) bozulmuş açlık glukozu (BAG); Açlık kan şekeri > 110 veya bilinen diyabet varlığı

(c) bozulmuş glukoz toleransı (BGT).

3. Hipertansiyon: Sistolik kan basıncı yaş ve cinsiyet göre 95 persentil üstü

4. Dislipidemi: Aşağıdakilerden herhangi biri:

(a) yüksek trigliserit (TG) düzeyi

- < 10 yaş altındaki çocuklarda TG > 105 mg / dl
- ≥ 10 yaş TG > 136 mg / dl.

(b) düşük HDL kolesterol (< 35 mg / dl)

(c) yüksek total kolesterol (yaşa ve cinse göre > 95 persentil).

2.9. D VİTAMİNİ

2.9.1. D Vitamininin Genel Özellikleri

D vitamini; vücutta kalsiyum (Ca) ve fosfor (P) metabolizmasını düzenleyen steroid yapıda bir hormondur. Vücutta en önemli D vitamini kaynağı, güneş ışığı ile deride sentezlenmesidir. Ayrıca besinlerle alınabilir. D vitamini eksikliği çocukluk çağında riketse, erişkinlerde osteomalaziye yol açmaktadır. Son yıllarda D vitamini eksikliğinin kemik dokusundaki etkileri dışında otoimmün hastalıklar, enflamatuvar barsak hastalığı, romatoid artrit, multipl skleroz, diyabet, birçok kanser çeşidi ve kalp hastalıklarının oluşmasında rolü olduğu bildirilmiştir (Hollick, 2004) (Hollick, 2005).

2.9.2. Vitamin D Metabolizması

Diyetle vitamin D takviyesi yapıldığı zaman veya güneş ışığına maruz kalınmasıyla deriden 7-dehidrokolesterol salındığında, bu maddeler öncelikle karaciğerde bulunan 25 hidroksilaz

enzimiyle 25 hidroksivitamin D'ye sonrasında da böbreklerde var olan 1 alfa hidroksilaz enzimi ile 1,25 (OH)₂'ye dönüşmektedir. Bu hidroksilasyon basamaklarının bütünü P450 bağımlı steroid hidroksilazla katalizlenmektedir. 1,25 dihidroksivitamin D ince barsaklarda kalsiyum ve fosfor emilimini arttırır. Kemiğin yeniden yapılandırılmasında osteoklast olgunlaşmasını arttırır. Kemiklerde depo kalsiyumu artırır ve parathormon salgılanmasını baskılar (Kasper ve ark., 2013). 1,25(OH)₂D, D vitaminin en aktif formudur ancak yarı ömrü dört altı saat arasındadır. Bu nedenle vücut vitamin D düzeyini ölçmek için 25(OH) D miktarı marker olarak kullanılır; çünkü klirensi 1,25 (OH)₂ vitamin D'ye göre daha yavaştır ve yarı ömrü 12 -15 gündür (Bouillon, 2001).

Çocuklarda D vitamini eksikliği için belirlenmiş bir eşik 25-OH D düzeyi bulunmamaktadır. D vitamini eksikliği ve yetersizliğini araştıran çalışmalarda farklı eşik değerleri kriter olarak alınmıştır. 'British Pediatric and Adolescent Bone Group' tarafından 25-OH D düzeyi 10 ng/ml altında iken kemik mineralizasyonunun bozulduğu bildirilmiş ve 25-OH D düzeyi <10 ng/ml ise D vitamini eksikliği, 10-20 ng/ml arasında ise D vitamini yetersizliği olarak tanımlanmıştır (Saggase ve ark., 2015). Amerikan Çocuk Endokrinoloji Birliği 25-OH D düzeyi; 15-20 ng/ml arasında ise yetersizlik; <15 ng/ml ise eksiklik; <5 ng/ml ise ağır eksiklik olarak kabul etmektedir (Özkan ve Karagüzel, 2014). 'Endocrine Society' 2016 yılında bu konuda bir uzlaşma raporu yayınlamıştır. Bu raporda; 25-OH D düzeyi; <12 ng/ml ise D vitamini eksikliği, 12-20 ng/ml ise D vitamini yetersizliği, >20 ng/ml ise normal D vitamini düzeyi olarak tanımlamıştır (Munns ve ark., 2016).

Dünyanın farklı bölgelerinde yapılan epidemiyolojik çalışmalarda sağlıklı çocuk ve adolesanlarda D vitamini eksikliği %7-68, D vitamini yetersizliği %19-61 sıklıkta bildirilmiştir (Saggase ve ark., 2015). Türkiye'de yaş, cinsiyet ve mevsimlerle değişmekle beraber çocuk ve adolesanlarda D vitamini eksikliği prevalansı %8-61 olarak bildirilmiştir (Özkan ve Karagüzel, 2014). Sağlık Bakanlığı'nın 2011 yılında Türkiye'de 6-17 aylık çocuklarda ve annelerinde D vitamini düzeyi ve demir eksikliği anemisi durum belirleme ve yürütülen programların değerlendirilmesi araştırmasında 2,504 çocukta D vitamini eksikliği %26,8 ve D vitamini yetersizliği %66,7 olarak saptanmıştır (Tezel, 2013).

D vitamini yetersizliği nedenleri aşağıda belirtilmiştir (Çimen M ve Çimen Ö, 2016).

1- Yetersiz güneş ışığı maruziyeti: Azalmış deri sentezi, güneş koruyucu kullanımı ve mevsim değişiklikleri nedeniyle ortaya çıkmaktadır.

2- Diyetsetel yetersizlik: Bebek, çocuk ve yaşlılarda sıklıkla görülen bu durum, hastalıklara bağlı besin kısıtlamaları, bağırsaklardan emilimin azalması ve yetersiz beslenme gibi nedenlerle ortaya

çıkabilmektedir. 0-24 ay arası çocuklar, adölesanlar, doğurganlık çağındaki kadınlar, yaşlılar, gebe ve emzikli kadınlar D vitamini eksikliği açısından risk taşımaktadır.

3- Emilimi engelleyen hastalıklar: Bazı hastalıklar bağırsaklarda, D vitamini emilimini engellerken, obezite tedavisinde uygulanan gastrik bypass ameliyatları sonrasında da görülebilmektedir.

4- İlaçlar: İlaçlara bağlı olarak artmış hepatik katabolizma etkili olmaktadır. Bunun yanında glukokortikoidler (metabolizmayı bozarak), fenitoin, fenobarbital (karaciğerde etkin forma dönüşümü engelleyerek), orlistat, kolestiramin (bağırsaklardan emilimi engelleyerek), karbamazenin izoniazid, teofilin, rifampin, antiretroviral tedavi ajanları gibi pek çok ilaç D vitamini metabolizmasını etkileyebilmektedir.

5- Karaciğer ve böbrek hastalıkları: Karaciğer hastalığına bağlı olarak bozuk hidroksilasyon, evre 4-5 kronik böbrek yetmezliğine bağlı 1,25(OH)₂ D yetersiz üretim ve nefrotik sendromda görülen 1,25(OH)₂ D ve D vitamini bağlayan protein renal kayıpları dolayısıyla ortaya çıkabilmektedir.

6- Metabolik Eksiklikler: Herediter D vitamini dirençli rikets veya obezite gibi kalıtsal olan/olmayan birçok hastalık D vitamini eksikliğiyle birlikte gözlenmektedir.

2.9.2. D Vitamini ve Obezite İlişkisi

Aslında obezite, yağ dokunun iltihaplanmasıdır (Ding ve ark., 2012). Obezite; 25-hidroksilasyon ve 1- α hidroksilasyon mekanizmalarının bozulmasına neden olur. Bazı çalışmalarda 1.25(OH)D vitaminin yağ doku sentezini inhibe ettiğini ve adipozitlerdeki apoptozu indüklediğini göstermiştir (Sergeev I, 2009). VDR (vitamin D reseptörü)'nin adipozitlerde var olduğunun gösterilmesi yağ dokusunun D vitaminine cevap verdiğini göstermektedir (Ding ve ark., 2012).

Vitamin D obezite ilişkisi D vitamininin yağ dokusunda adipogenez düzenleyici faktörler salgılattığı ve adipozitlerde inflamasyon ve enerji homeostazı üzerine etkisi ile açıklanabilir (Ding ve ark., 2012). D vitamini yetersizliğinin yağ dokusundan leptin salgılanmasını güçlü bir şekilde engellediği gözlenmiştir. Anormal vücut ağırlığı ve pek çok hastalık arasındaki bağlantı için adipokin salgılamasındaki bozukluklar önemli bir mekanizmadır (Koszowska ve ark., 2014). Obez kişilerde yağ dokusunda artış meydana gelir ve D vitamini yağ dokusunda daha fazla depolanır, dolayısıyla deride D vitaminin yapımı azalır ve sonuçta kan vitamin D düzeyi düşer. Vitamin D düzeyi düşüncü adipozitlerde lipogenez uyarılır ve kalsiyum akışı sağlanır yağlanma artar (Ding ve ark., 2012). Yağ dokusunun oluşum mekanizması, obezitenin meydana gelmesindeki

mekanizmaların izlenmesi obezite ve obezite ile ilişkili komplikasyonların önlenmesi ve tedavisi için gereklidir (Ding ve ark., 2012).

2.9.3. D Vitamini ve MetS İlişkisi

Yapılan çalışmalarda MetS tanısı olan ve olmayan bireylerin D vitamini düzeyleri arasında anlamlı fark bulunmuştur. D vitamininin MetS riskini arttırdığı farklı mekanizmalar üzerinden açıklanmıştır. MetS tanı ölçütlerinden hipertansiyon hipotezine göre; plazma renin aktivitesi ile aktif D vitamini arasında negatif korelasyon vardır. D vitamini düşüklüğü renin düzeyini artırır bu durum hipertansiyona neden olur. Proinflamatuvar sitokinleri inhibe eden D vitamininin eksikliğinde dislipidemi ortaya çıkar. D vitamini, hücre dışı kalsiyum konsantrasyonunun ve pankreas β hücrelerinden insülin salınımının düzenlenmesinde rol alır. Diğer yandan kas hücrelerinde ve yağ dokuda glukoz geçişini düzenlemektedir. D vitamini metabolizmasında ortaya çıkan sorunlar bu mekanizmalar ile insülin direncine dolayısıyla glukoz disregülasyonuna yol açabilir (Demirkol ve ark., 2019).

2.9.4. Vitamin D Eksikliğinin Tedavisi

- Sıfır-bir yaş arasında; altı hafta süreyle, 2000 IU/gün veya 50.000 IU/hafta vitamin D2 ya da D3 tedavisi, ardından idame tedavi olarak plazma 25(OH)D seviyesini 30 ng/ml'nin üzerinde tutabilmek amacıyla 400-1000 IU/gün D2 ya da D3 tedavisi uygulanmalıdır (Hollick ve ark., 2011).
- Bir-18 yaş arasındaki kişilerde; altı hafta süreyle 2000 IU/gün veya 50.000 IU/hafta vitamin D2 ya da D3, ardından plazma 25(OH)D seviyesini 30 ng/ml'nin üzerinde tutabilmek amacıyla 600-1000 IU/gün D2 ya da D3 idame tedavisi yapılmaktadır (Hollick ve ark., 2011).
- D vitamini eksikliği olan erişkinlerin hepsinde; sekiz hafta süreyle 6000 IU/gün veya 50.000 IU/hafta vitamin D2 ya da D3, ardından plazma 25(OH)D seviyesini 30 ng/ml'nin üzerinde tutabilmek amacıyla 1500-2000 IU/gün idame tedavisi uygulanmalıdır. Ayrıca kırık riskini azaltmak için altmış beş yaş ve üzerindeki kişilerde 800-1000 IU/gün şeklinde yüksek D vitamini dozları önerilmektedir (Clinician's guide to prevention and treatment of osteoporosis, 2013).
- Obez kişilerde, emilim bozukluğu olan hastalarda ve vitamin D'nin metabolizmasını etkileyecek ilaçları kullanan hastalarda, en az 6000-10.000 IU/gün olmak şartıyla yüksek doz D vitamini ile tedavi ve 3000-6000 IU/gün dozlarda idame tedavisi önerilmektedir (Hollick ve ark., 2011).

Dünyada 2008 yılından beri tüm yaş gruplarında D vitamini eksikliğini önlemek amacıyla D vitamini desteği programları yürütülmektedir. 2011 yılında ‘Endocrine Society’ tarafından D vitamini eksikliği açısından risk faktörü taşımayan tüm bebeklere yaşamın ilk gününden 1 yaşına kadar 400 IU/gün, 1-18 yaş arası çocuk ve adölesanlara 600 IU/gün, D vitamini eksikliği açısından risk faktörü taşıyan bebeklere yaşamın ilk gününden 1 yaşına kadar 400-1000 IU/ gün, 1-18 yaş arası çocuk ve adölesanlara 600-1000 IU/gün D vitamini desteği önerilmiştir (Saggase ve ark., 2015).

3. GEREÇ VE YÖNTEM

3.1. Araştırmanın Tipi ve Zamanı

Bu araştırma Necmettin Erbakan Üniversitesi Meram Tıp Fakültesi Çocuk Sağlığı ve Hastalıkları kliniği bünyesinde hizmet vermekte olan Endokrinoloji bölümüne 01.01.2017-30.12.2019 tarihleri arasında fazla kiloluluk sebebiyle başvuran hastaları kapsayan retrospektif bir çalışma olarak planlanmıştır. Hastaların ilk başvurularında kaydedilen bilgiler doğrultusunda değerlendirildi. Kişilerin rutin kan testleri, D vitamini düzeyleri, antropometrik ölçümleri bir forma kaydedildi. Belirlenen süre içinde fazla kiloluluk nedeni ile endokrin polikliniğinde takip edilen tüm dosyaların taranması hedeflendi. Çalışma şartlarını sağlamayan, eksik bilgileri olan dosyalar çalışma harici tutuldu.

3.2. Araştırmanın Evreni

Çalışmanın evrenini, Necmettin Erbakan Üniversitesi Meram Tıp Fakültesi Çocuk Sağlığı ve Hastalıkları Anabilim Dalı Endokrinoloji Polikliniği’ne 01.01.2017-30.12.2019 tarihleri arasında başvuran 5969 hasta oluşturmaktadır.

3.3. Dışlanma Kriterleri

Araştırma kapsamında çalışmaya dahil edilmeme kriterleri aşağıdaki gibidir:

1. 10-16 yaş aralığı dışında olma
2. Sendromik obezite tanısı alma

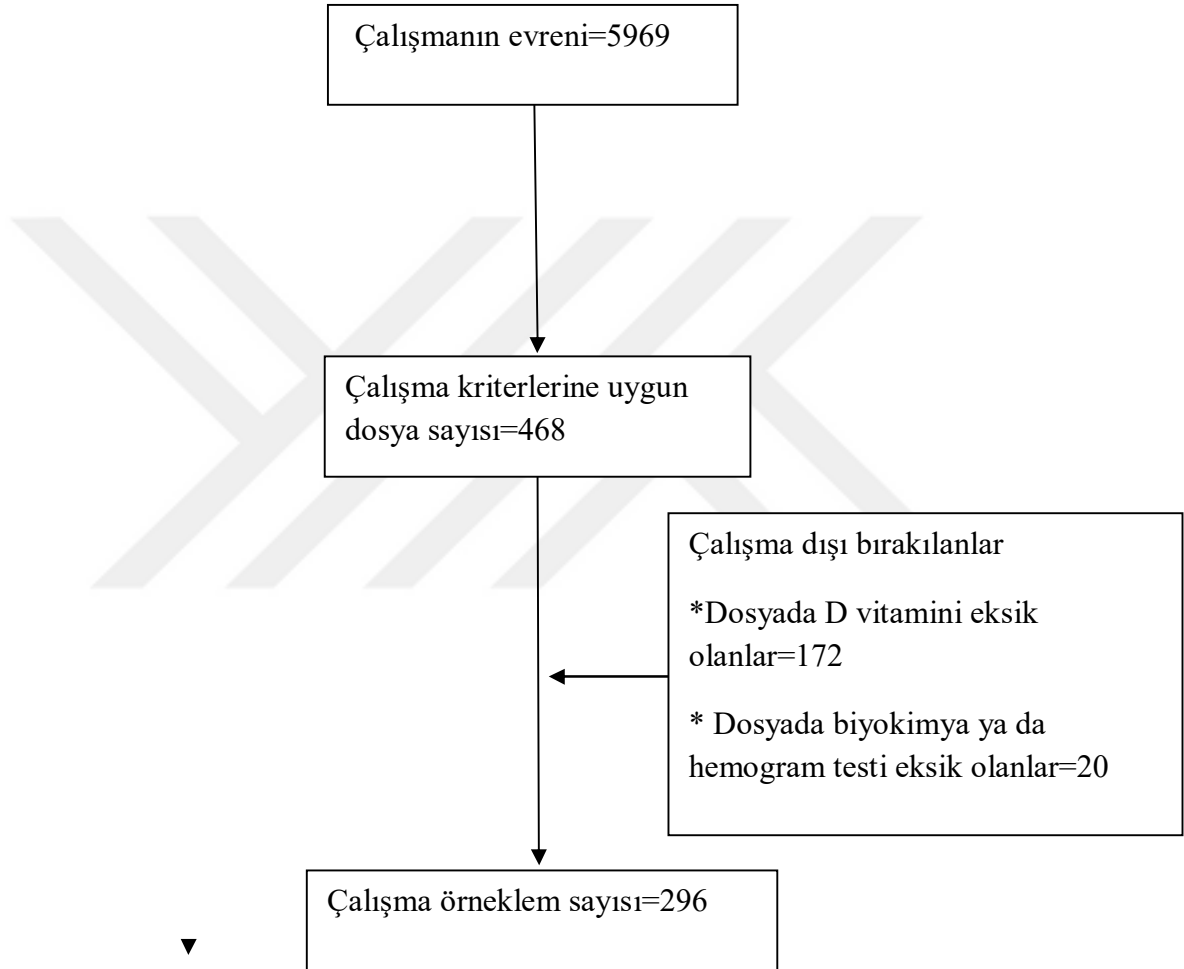
3.4. Etik Kurul Onayı ve Onam

Çalışmaya başlamadan önce Necmettin Erbakan Üniversitesi Meram Tıp Fakültesi etik kurul onayı alındı (Sayı: 2020/2912 Tarih: 20.11.2020) (EK-9).

3.5. Verilerin Toplanması

Çalışma için 5969 tane hasta dosyası tarandı. Çalışma kriterlerine uygun dosya sayısı 468 tane idi. Ancak 20 tanesi biyokimya yada hemogram testleri eksik olduğu için, 172 tanesi de D vitamini sonucu bulunmadığı için çalışma dışı bırakıldı.

3.6. Çalışma Akış Şeması



3.7. Veri Toplama Araçları

3.7.1. Sosyodemografik Bilgi Formu

Necmettin Erbakan Üniversitesi Meram Tıp Fakültesi Çocuk Sağlığı ve Hastalıkları Anabilim Dalı Endokrinoloji Polikliniği'ne başvuran her hastanın; cinsiyet, yaş, tanı alan hastalık varlığı, ilaç kullanım durumu, doğum ağırlığı, doğum şekli, doğum zamanı, anne baba yaşı, anne baba arası akrabalık olup olmadığı, ailede hastalık öyküsü (obezite, diyabet, hipertansiyon, hipotiroidi, diğerleri.) bilgileri sorgulanıp dosyalarına yazılmaktadır.

3.7.2. Antropometrik ölçümler

Her hastanın boy, kilo, bel çevresi ve arteriyel kan basıncı ölçümleri de dosyada yer almaktadır. Katılımcıların bu bilgileri retrospektif olarak dosyaları incelenerek çalışmanın bilgi formuna kaydedilmiştir. VKİ hesaplanarak dosyalara eklendi.

3.7.3. Laboratuvar

Katılımcıların hemogram, biyokimya değerleri ve D vitamini düzeyleri ve D vitamini düzeylerinin hangi aylarda ölçüm yapıldığı retrospektif olarak incelenerek bilgi formuna kaydedildi. Sunulan çalışmada D vitamini düzeyi için 'British Pediatric and Adolescent Bone Group' tarafından önerilen sınıflama kullanıldı. Sunulan çalışmada insülin direnci (HOMA-IR), açlık insülini ($\mu\text{U/ml}$) X açlık glukozu (mmol/L)/ 22,5 formülü ile hesaplandı. (Matthews DR ve ark,1985). Bulunan değer Türk çocukları için 3,16'nın üzerinde ise insülin direncinin varlığından bahsedildi. (Keskin M ve ark, 2005).

Metabolik sendrom "Uluslararası Diyabet Federasyonu (IDF)" ve 'modifiye' DSÖ tanı kriterlerine göre ayrı ayrı değerlendirildi.

Çocukluk Çağında Kullanılan IDF Tarafından Tanımlanan Metabolik Sendrom Kriterleri (Zımmet ve ark., 2006)

Abdominal obezite (Bel çevresi $\geq 90\text{p}$) ve aşağıdaki kriterlerden en az ikisinin varlığı gereklidir.

- 1) 6 yaş altı: IDF tanı kriterleri kullanılmamaktadır.
- 2) 6- <10 yaş: Bel çevresi $\geq 90\text{p}$ (Metabolik sendrom tanısı koydurmaz ancak ailesinde metabolik sendrom, Tip 2 DM, dislipidemi, HT ve/veya obezite varsa ek inceleme gerektirir)
- 3) 10- <16 yaş:
 - HDL kolesterol $<40\text{ mg/dl}$
 - Sistolik kan basıncı ≥ 130 veya diyastolik kan basıncı $\geq 85\text{ mm/Hg}$
 - Açlık kan şekeri $\geq 100\text{ mg/dl}$ (OGTT önerilir) veya Tip 2 DM varlığı
 - Trigliserid $\geq 150\text{ mg/dl}$
- 4) > 16 yaş ve üzeri: Erişkinler için tanımlanmış IDF kriterleri kullanılır.

Çocukluk Çağında Kullanılan Modifiye DSÖ Metabolik Sendrom Kriterleri (Alberti ve Zimmet, 1998)

1. Obezite: BMI, yaş ve cinsiyet için 95 persentil üstü ve aşağıdaki kriterlerden en az ikisinin varlığı gereklidir.

2. Anormal glikoz homeostazı:

Aşağıdakilerden herhangi biri

(a) açlık hiperinsülinemisi: insülin > 30

(b) bozulmuş açlık glukozu (BAG); Açlık kan şekeri > 110 veya bilinen diyabet varlığı

(c) bozulmuş glukoz toleransı (BGT).

3. Hipertansiyon: Sistolik kan basıncı yaş ve cinsiyet göre 95 persentil üstü

4. Dislipidemi: Aşağıdakilerden herhangi biri:

(a) yüksek trigliserit düzeyi

- < 10 yaş altındaki çocuklarda TG > 105 mg / dl
- ≥ 10 yaş TG > 136 mg / dl.

(b) düşük HDL kolesterol (< 35 mg / dl)

(c) yüksek total kolesterol (yaşa ve cinse göre > 95 persentil).

3.8. Verilerin İstatistiksel Değerlendirilmesi

Araştırma sonunda anket formu aracılığı ile elde edilen veriler Statistical Package for the Social Sciences (SPSS) versiyon 22.0 istatistik paket programı ile değerlendirildi. İstatistiksel analizlerde tanımlayıcı istatistikler için frekans ve yüzde, ortalama değer, standart sapma, en yüksek ve en düşük değerler kullanıldı. Verilerin normal dağılıma uygunluğuna bakmak için Shapiro Wilk ve Kolmogorov Smirnov testleri kullanıldı. Kategorik verilerin istatistiksel analizi için Ki kare testi, nicel verilerin istatistiksel analizi için ise normal dağılıma uyan verilerde ikili gruplarda bağımsız- t testi, üç ve daha fazla olan gruplarda One Way ANOVA testi (post hoc Tukey test), normal dağılıma uymayan verilerde Mann Whitney U, Kruskal Wallis testleri kullanıldı. Parametreler arası ilişkiler Pearson korelasyon analizi ile arandı. Korelasyon katsayısı (r); 0,000–0,249 arası zayıf, 0,250–0,499 arası orta, 0,500–0,749 arası güçlü, 0,750–1,00 arası çok güçlü ilişki olarak kabul edildi. Tüm testler için istatistiksel anlamlılık düzeyi $p < 0,05$ olarak kabul edildi.

4. BULGULAR

4.1. Katılımcıların sosyodemografik özellikleri

Bu araştırmaya toplam 296 kişi katıldı. Çalışmada katılımcıların yaş ortalaması $12,39 \pm 1,87$ (10-16) yıl idi. Katılımcıların %50,7'si (n=150) erkek, %49,3'ü (n=146) kadındı. Katılımcılar yaş gruplarına göre ayrıldığında %19,6'sı (n=58) 10 yaş, %19,9'u (n=59) 11 yaş, %16,2'si (n=48) 12 yaş, %12,5'u (n=37) 13 yaş, %14,2'si (n=42) 14 yaş, %12,2'si (n=36) 15 yaş, %5,4'ü (n=16) 16 yaşında idi. Katılımcıların %55,7'sinin (n=165) ailesinde hastalık öyküsü (obezite, diyabet, hipertansiyon, hipotiroidi, diğerleri...). Katılımcıların %24,7'sinin (n=73) muayene anında tanı alan hastalığı mevcut olup katılımcıların %14,9'unda (n=44) anne baba arası akrabalık öyküsü vardı. Katılımcıların sosyodemografik özellikleri Tablo 3'te gösterilmiştir.

Tablo 3. Katılımcıların sosyodemografik özellikleri

Parametreler	n	%
Cinsiyet		
Erkek	150	50,7
Kadın	146	49,3
Yaş Grupları		
10	58	19,6
11	59	19,9
12	48	16,2
13	37	12,5
14	42	14,2
15	36	12,2
16	16	5,4
Ailede Hastalık Öyküsü		
Var	165	55,7
Yok	131	44,3
Tanı Alan Hastalık		
Var	73	24,7
Yok	223	75,3
Anne Baba Arası Akrabalık		
Var	44	14,9
Yok	252	85,1

4.2. Katılımcıların klinik ve laboratuvar bulgularına ait veriler

Katılımcıların klinik ve laboratuvar bulgularına ait veriler Tablo 4'te gösterilmiştir.

Tablo 4. Katılımcıların klinik ve laboratuvar bulguları

Klinik ve laboratuvar bulguları	Ortalama \pmSS (minimum–maksimum)
Yaş (yıl)	12,39 \pm 1,87 (10 – 16)
Ağırlık (kg)	74,05 \pm 17,89 (37 – 149)
Boy (cm)	157,66 \pm 10,28 (129 -190)
Bel çevresi (cm)	101,08 \pm 9,65 (85 – 117)
Beden kitle indeksi (persentil)	97,27 \pm 2,08 (89,6 – 99,1)
Açlık kan şekeri (mg/dL)	91,02 \pm 7,83 (68 – 121)
İnsülin (μIU/mL)	22,12 \pm 12,34 (2,7 – 96,74)
Total kolesterol (mg/dL)	159,06 \pm 29,87 (77,7 – 280,1)
HDL kolesterol (mg/dL)	44,88 \pm 9,77 (16,7 – 79,5)
Trigliserid (mg/dL)	131,61 \pm 79,56 (23,7 – 722,3)
HbA1C(%)	5,46 \pm 0,34 (4,5 – 7,1)
Kortizol (mg/dL)	10,38 \pm 4,77 (2,55 – 37,57)
ACTH (pg/ mL)	26 \pm 14,55 (4,71 -123,2)
Tiroid stimulan hormon (μIU/mL)	3,09 \pm 1,65 (0,14 – 10,55)
Serbest T4 (ng/dL)	1,23 \pm 0,16 (0,83 – 1,75)
D vitamini (ng/ml)	13,81 \pm 7,37 (3 – 53,79)
Sistolik kan basıncı (mmHg)	113,28 \pm 13,92 (80 – 160)
Diastolik kan basıncı (mmHg)	72,66 \pm 10,34 (50 – 100)

SS*=Standart sapma

4.3. Katılımcıların hemogram değerleri

Katılımcıların hemogram değerlerine ait bazı parametreler Tablo 5' de gösterilmiştir.

Tablo 5. Katılımcıların hemogram değerleri

Hemogram değerleri	Ortalama \pmSS (minimum –maksimum)
Hemoglobin (g/ dL)	13,75 \pm 1,17 (10,01 – 16,9)
Hematokrit (%)	41,39 \pm 2,99 (32 – 52)

WBC (10³/uf)	8,04 ± 2,12 (4,05 – 17,53)
MCV (fL)	79,23 ± 5,48 (58,2 – 96,1)
RDW(%cv)	14,01 ± 6,81 (11,6 – 129)
PLT (10³/uf)	346,01 ± 127,05 (155 -2154)
MPV (fL)	9,92 ± 0,99 (6,37 – 13,4)

SS*=Standart sapma

4.4. Katılımcıların D vitamini düzeyi

Sunulan çalışmada ‘British Pediatric and Adolescent Bone Group’ tarafından önerilen sınıflama kullanılmış olup katılımcıların %34,8’inde (n=103) D vitamini eksik(<10ng/ml), %48,6’sında(n=144) D vitamini yetersiz(10-20ng/ml), %16,6’sınd (n=49) D vitamini normal (>20ng/ml) bulundu. Katılımcıların D vitamini düzeyi Tablo 6’ da gösterilmiştir.

Tablo 6. Katılımcıların D vitamini düzeyi

Parametreler	n	%
D vitamini eksik (<10ng/ml)	103	34,8
D vitamini yetersiz (10-20ng/ml)	144	48,6
D vitamini normal (>20ng/ml)	49	16,6

4.5. Katılımcıların demografik özelliklerinin D vitamini düzeylerine olan etkisinin değerlendirilmesi

Katılımcıların D vitamini düzeyleri ile cinsiyet (**p<0,001**), yaş grupları (**p=0,001**), mevsimler (**p=0,001**) arasında istatistiksel olarak anlamlı bir ilişki saptanırken, IDF MetS (p=0,535) ve DSÖ MetS (p=0,579) arasında anlamlı ilişki saptanmadı. Katılımcıların yaz aylarında D vitamini düzeylerinin daha yüksek olduğu saptandı. Katılımcıların demografik özelliklerinin D vitamini düzeylerine olan etkisi Tablo 7’ de gösterilmiştir.

Tablo 7. Katılımcıların demografik özelliklerinin D vitamini düzeylerine olan etkisinin karşılaştırılması

Parametreler	D vitamini düzeyleri						χ^2	<i>p</i> *
	Eksik (<10ng/ml)		Yetersiz (10-20ng/ml)		Normal (>20ng/ml)			
	n	%	n	%	n	%		
Cinsiyet								
Kadın	77	74,8	54	37,5	15	30,6	43,007	<0,001
Erkek	26	25,2	90	62,5	34	69,4		
Yaş								
<12	43	41,7	96	66,0	27	55,1	14,371	0,001
>13	60	58,3	49	34,0	22	44,9		
Mevsimler								
İlkbahar	34	33	39	27,1	8	16,3	21,916	0,001
Yaz	12	11,7	35	24,3	20	40,8		
Sonbahar	18	17,5	30	20,8	12	24,5		
Kış	39	37,9	40	27,8	9	18,4		
IDF MetS								
Var	32	31,1	41	28,5	11	22,4	1,249	0,535
Yok	71	68,9	103	71,5	38	77,6		
DSÖ MetS								
Var	20	19,4	21	14,6	9	18,4	1,093	0,579
Yok	83	80,6	123	85,4	40	81,6		

*ki-kare testi DSÖ** Dünya Sağlık Örgütü IDF***Uluslararası Diyabet Federasyonu

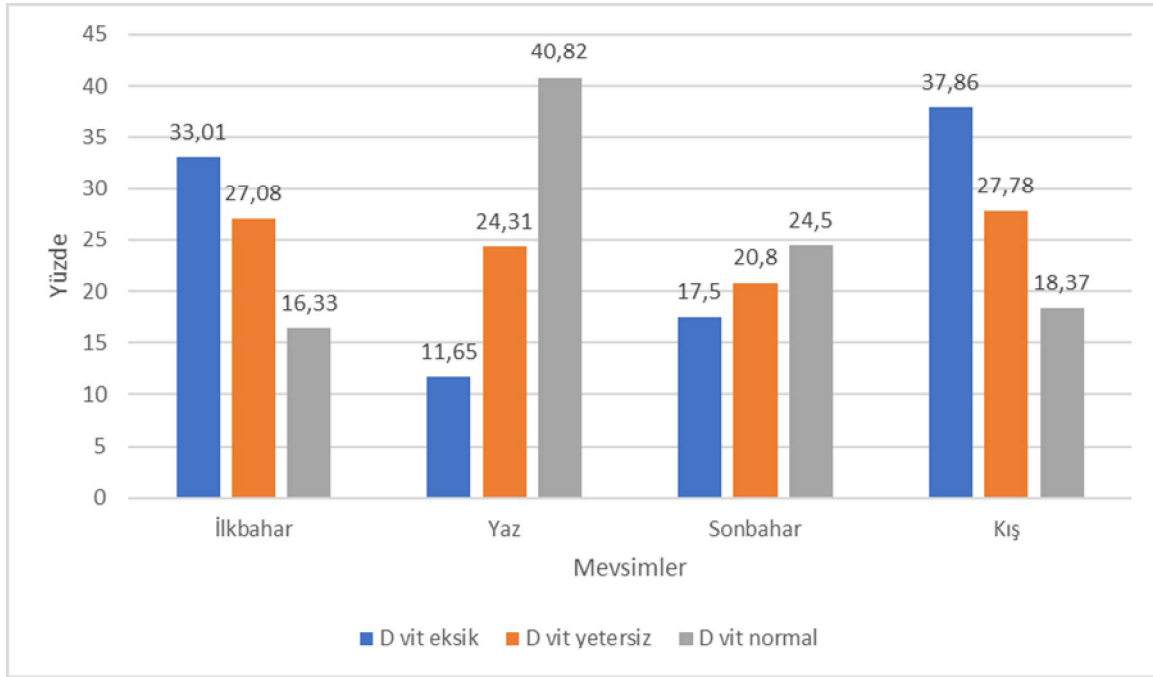
4.6. Yaş gruplarına göre D vitamini düzeylerinin değerlendirilmesi

Katılımcıların D vitamini düzeyleri ile yaş grupları ($p=0,034$) arasında istatistiksel olarak anlamlı bir ilişki saptandı. Yaş gruplarına göre D vitamini düzeylerinin karşılaştırılması Tablo 8’de gösterilmiştir.

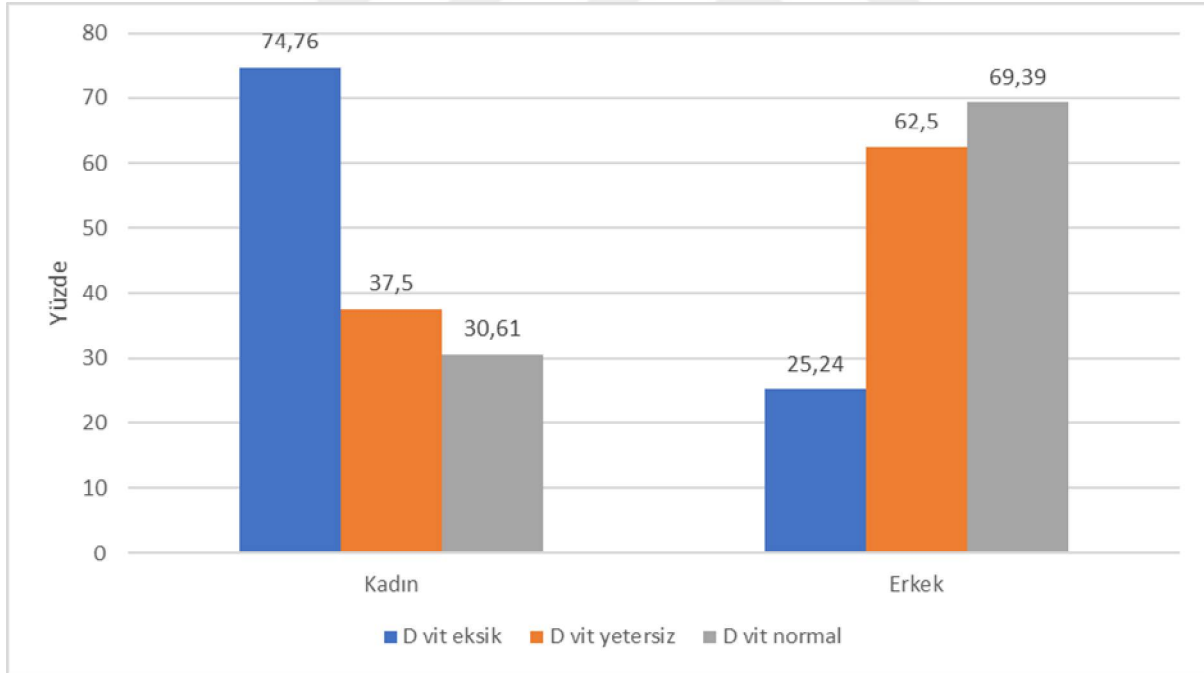
Tablo 8. Katılımcıların yaş gruplarına göre D vitamini düzeylerinin karşılaştırılması

Yaş	D vitamini düzeyleri						χ^2	<i>p</i> *
	Eksik (<10ng/ml)		Yetersiz (10-20ng/ml)		Normal (>20ng/ml)			
	n	%	n	%	n	%		
10	14	13,6	33	22,9	11	22,4	22,333	0,034
11	12	11,7	38	26,4	9	18,4		
12	17	16,5	24	16,7	7	14,3		
13	13	12,6	15	10,4	9	18,4		
14	22	21,4	13	9	7	14,3		
15	17	16,5	15	10,4	4	8,2		
16	8	7,8	6	4,2	2	4,1		

*ki-kare testi



Şekil 6. Katılımcıların mevsimlere göre D vitamini düzeyinin karşılaştırılması



Şekil 7. Katılımcıların cinsiyete göre D vitamini düzeylerinin karşılaştırılması

4.7. Katılımcıların demografik özelliklerinin VKİ düzeylerine olan etkisinin değerlendirilmesi

Katılımcıların VKİ düzeyleri ile cinsiyet ($p=0,100$), yaş grupları ($p=0,479$) ve D vitamini düzeyleri ($p=0,954$) arasında anlamlı bir ilişki saptanmaz iken, IDF MetS ($p=0,006$) ve DSÖ MetS

($p < 0,001$) arasında anlamlı bir ilişki saptandı. Katılımcıların demografik özelliklerinin VKİ düzeylerine olan etkisinin karşılaştırılması Tablo 9’ da gösterilmiştir.

Tablo 9. Katılımcıların demografik özelliklerinin VKİ düzeylerine olan etkisinin karşılaştırılması

Parametreler	VKİ düzeyi						χ^2	p^*
	VKİ<94,99 p		VKİ 95-98,99 p		VKİ>99p			
	Fazla kilolu		Obez		Morbid obez			
n	%	n	%	n	%			
Cinsiyet								
Kadın	26	61,9	98	49,2	22	40	4,610	0,100
Erkek	16	38,1	101	50,8	33	60		
Yaş								
<12 yaş	27	64,3	108	54,3	30	54,5	1,472	0,479
≥13 yaş	15	35,7	91	45,7	25	45,5		
D vitamini								
Eksik (<10ng/ml)	15	35,7	69	34,7	19	34,5	0,675	0,954
Yetersiz (10-20ng/ml)	20	47,6	99	49,7	25	45,5		
Normal (>20ng/ml)	7	16,7	31	15,6	11	20,0		
IDF MetS								
Var	4	9,5	62	31,2	18	32,7	10,264	0,006
Yok	38	90,5	137	68,8	37	67,3		
DSÖ MetS								
Var	0	0	32	16,1	18	32,7	23,804	<0,001
Yok	42	100	167	83,9	37	67,3		

ki-kare testi** VKİ**Vücut Kitle İndeksi DSÖDünya Sağlık Örgütü IDF****Uluslararası Diyabet Federasyonu

4.8. Katılımcıların D vitamini düzeyi ile VKİ arasındaki ilişkinin değerlendirilmesi

Katılımcıların D vitamini düzeyleri ile VKİ arasında anlamlı bir ilişki yoktu ($p=0,996$). Katılımcıların D vitamini düzeyi ile VKİ arasındaki ilişki Tablo 10’ da gösterilmiştir.

Tablo 10. Katılımcıların D vitamini düzeyi ile VKİ arasındaki ilişki

VKİ değerleri	D vitamini düzeyleri	F	p
---------------	----------------------	---	---

	Ortalama±SD (min–maksimum)		
VKİ<94,99 persentil Fazla kilolu	13,85±6,19 (4,20-33,51)	0,004	0,996
VKİ 95,0-98,99 persentil Obez	13,83±7,73(3-53,79)		
VKİ≥99,0 persentil Morbid obez	13,74±6,98(3,78-32,85)		

* One-Way anova testi ** VKİ Vücut Kitle İndeksi

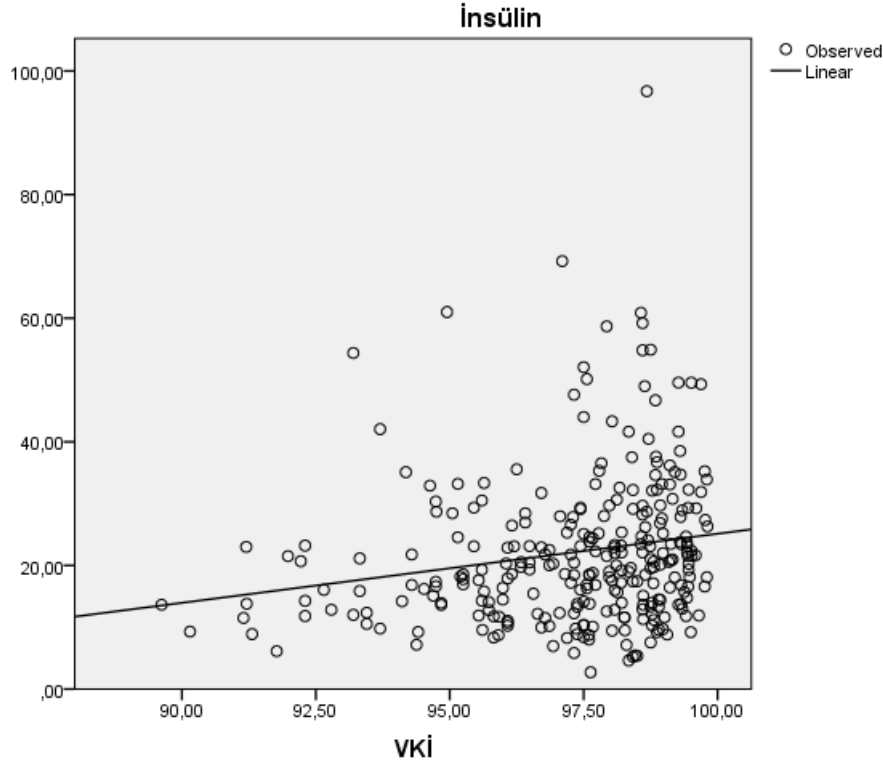
4.9. VKİ ve bazı biyokimya parametreleri arasındaki korelasyon

Katılımcıların insülin düzeyi ile VKİ arasındaki korelasyon incelendiğinde pozitif yönde zayıf derecede bir korelasyon saptandı ($r=0,184$, $p=0,002$) (Tablo 11). Katılımcıların açlık kan şekeri düzeyi ile insülin düzeyi arasındaki korelasyon incelendiğinde pozitif yönde zayıf derecede bir korelasyon saptandı ($r=0,224$, $p<0,001$) (Tablo 11). Katılımcıların açlık kan şekeri düzeyi ile HbA1C arasındaki korelasyon incelendiğinde pozitif yönde zayıf derecede bir korelasyon saptandı ($r=0,196$, $p=0,001$) (Tablo 11). Lineer regresyon analizi yapıldığında VKİ değerinin %3,4'ü insülin düzeyine atfedilmektedir ($R^2=0,034$, $p=0,002$) (Şekil 8).

Tablo 11. VKİ ve bazı biyokimya parametrelerinin korelasyonu

		VKİ	İnsülin	Kortizol	D vitamini	HbA1C	Açlık kan şekeri
VKİ	<i>r</i>	1					
	<i>p</i>						
İnsülin	<i>r</i>	0,184*	1				
	<i>p</i>	0,002					
Kortizol	<i>r</i>	0,014	0,074	1			
	<i>p</i>	0,819	0,219				
D vitamini	<i>r</i>	0,032	0,027	-0,077	1		
	<i>p</i>	0,586	0,653	0,198			
HbA1C	<i>r</i>	0,064	0,035	0,007	-0,106	1	
	<i>p</i>	0,280	0,558	0,905	0,074		
Açlık kan şekeri	<i>r</i>	-0,034	0,224*	0,109	-0,098	0,196*	1
	<i>p</i>	0,564	<0,001	0,068	0,092	0,001	

*Korelasyon 0,01 seviyesinde önemlidir. **VKİ Vücut Kitle İndeksi



R^2 = Regresyon belirleyicilik katsayısı ($R^2=0,034$, $p=0,002$)

Şekil 8. VKİ ile insülin arasındaki lineer regresyon analizi

4.10. IDF metabolik sendrom kriterine göre biyokimyasal parametrelerin karşılaştırılması

IDF MetS kriterlerine göre MetS varlığı biyokimyasal bazı parametreler karşılaştırıldığında total kolesterol ($p=0,005$), trigliserid ($p<0,001$), açlık kan şekeri ($p<0,001$), HbA1C ($p<0,001$) ve HOMA-IR (insülin direnci) ($p=0,015$) arasında istatistiksel olarak anlamlı bir ilişki saptanırken HDL ($p=0,43$), insülin ($p=0,085$), kortizol ($p=0,93$) ve TSH ($p=0,744$) arasında istatistiksel olarak anlamlı bir ilişki saptanmadı. IDF metabolik sendrom kriterine göre biyokimyasal parametrelerin karşılaştırılması Tablo 12' de gösterilmiştir.

Tablo 12. IDF metabolik sendrom kriterine göre biyokimyasal parametrelerin karşılaştırılması

	Metabolik sendrom yok	Metabolik sendrom var	t*	p
	Ortalama±SD	Ortalama±SD		
Total kolesterol (mg/dl)	155,97 ± 26,87	166,85 ± 35,35	7,823	0,005
HDL (mg/dl)	48,04± 8,73	36,89± 7,45	4,125	0,43
Trigliserid(mg/dl)	102,56± 36,79	204,92 ±107,06	46,257	<0,001
Açlık kan şekeri(mg/dl)	90,21± 6,64	93,05 ±10,01	19,373	<0,001
İnsülin (µIU/mL)	20,72± 11,10	25,71± 14,52	2,996	0,085
TSH(U/l)	3,07 ±1,64	3,14 ±1,67	0,107	0,744
HbA1C(%)	5,45± 0,30	5,49± 0,43	12,623	<0,001
Kortizol(mg/dL)	10,14 ±4,20	10,96± 5,96	2,848	0,93
HOMA-IR	83,58±46,24	108,04±67,74	6,045	0,015

IDF*=Uluslararası Diyabet Federasyonu SD**=Standart sapma t***=Independent sample t testi uygulandı

4.11. DSÖ metabolik sendrom kriterine göre biyokimyasal parametrelerin karşılaştırılması

DSÖ MetS kriterlerine göre MetS varlığı biyokimyasal bazı parametreler karşılaştırıldığında total kolesterol (**p=0,002**), trigliserid (**p<0,001**), insülin (**p<0,001**), kortizol (**p=0,019**) ve HOMA-IR (**p<0,001**) arasında istatistiksel olarak anlamlı bir ilişki saptanırken HDL (**p=0,273**), açlık kan şekeri (**p=0,061**), TSH (**p=0,161**) ve HbA1C (**p=0,301**) arasında istatistiksel olarak anlamlı bir ilişki saptanmadı. DSÖ metabolik sendrom kriterine göre biyokimyasal parametrelerin karşılaştırılması Tablo 13’de gösterilmiştir.

Tablo 13. DSÖ metabolik sendrom kriterine göre biyokimyasal parametrelerin karşılaştırılması

	Metabolik sendrom yok	Metabolik sendrom var	t*	p
	Ortalama±SD	Ortalama±SD		
Total kolesterol(mg/dl)	157,39±27,41	167,26±39,13	9,310	0,002
HDL(mg/dl)	46,04±9,63	39,26±8,51	1,205	0,273
Trigliserid(mg/dl)	117,64±56,76	200,31±127,30	24,309	<0,001
Açlık kan şekeri(mg/dl)	90,48±7,44	93,68±9,17	3,550	0,061
İnsülin(μIU/mL)	19,76±9,94	33,90±16,03	12,509	<0,001
TSH(U/l)	2,98±1,56	3,63±1,94	1,973	0,161
HbA1C(%)	5,45±0,33	5,49±0,38	1,074	0,301
Kortizol(mg/dL)	10,19±4,20	11,27±6,91	5,550	0,019
HOMA-IR	79,94±41,58	143,07±75,77	19,541	<0,001

DSÖ*=Dünya Sağlık Örgütü SD**=Standart sapma t***=Independent sample t testi uygulandı

4.12. Katılımcıların insülin direnci (HOMA-IR) düzeyi

Sunulan çalışmada insülin direnci (HOMA-IR), açlık insülini (μU/ml) X açlık glukozu (mmol/L)/ 22,5 formülü ile hesaplandı. (Matthews DR ve ark,1985). Bulunan değer Türk çocukları için 3,16'nın üzerinde ise insülin direncinin varlığından bahsedildi. (Keskin M ve ark, 2005). Katılımcıların %97,3'ünün (n=288) insülin direnci (HOMA-IR) olup %2,7'sinin(n=8) insülin direnci (HOMA-IR) bulunmamaktadır. Katılımcıların insülin direnci (HOMA-IR) varlığı Tablo 14' de gösterilmiştir.

Tablo 14. Katılımcıların insülin direnci (HOMA-IR) varlığı

	n	%
HOMA-IR>3,16(İnsülin direnci var)	288	97,3
HOMA-IR<3,16(İnsülin direnci yok)	8	2,7
Toplam	296	100,0

4.13. Bazı biyokimya parametrelerinin korelasyonu

Katılımcıların trigliserid düzeyi ile HDL kolesterol düzeyi arasındaki korelasyon incelendiğinde negatif yönde orta derecede bir korelasyon saptandı (**r=-0,436, p<0,001**). Katılımcıların trigliserid düzeyi ile total kolesterol düzeyi arasındaki korelasyon incelendiğinde pozitif yönde orta derecede bir korelasyon saptandı (**r=0,290, p<0,001**). Katılımcıların kortizol

düzeyi ile HDL kolesterol düzeyi arasındaki korelasyon incelendiğinde negatif yönde zayıf derecede bir korelasyon saptandı ($r=-0,131$, $p=0,028$). Katılımcıların kortizol düzeyi ile TSH düzeyi arasındaki korelasyon incelendiğinde negatif yönde zayıf derecede bir korelasyon saptandı ($r=-0,223$, $p<0,001$). Katılımcıların insülin düzeyi ile HDL kolesterol düzeyi arasındaki korelasyon incelendiğinde negatif yönde orta derecede bir korelasyon saptandı ($r=-0,229$, $p<0,001$). Katılımcıların insülin düzeyi ile trigliserid düzeyi arasındaki korelasyon incelendiğinde negatif yönde zayıf derecede bir korelasyon saptandı ($r=-0,202$, $p=0,001$). Katılımcıların insülin düzeyi ile TSH düzeyi arasındaki korelasyon incelendiğinde negatif yönde zayıf derecede bir korelasyon saptandı ($r=-0,130$, $p=0,028$). Katılımcıların HOMA-IR düzeyi ile HDL kolesterol düzeyi arasındaki korelasyon incelendiğinde negatif yönde zayıf derecede bir korelasyon saptandı ($r=-0,221$, $p<0,001$). Katılımcıların HOMA-IR düzeyi ile trigliserid düzeyi arasındaki korelasyon incelendiğinde negatif yönde zayıf derecede bir korelasyon saptandı ($r=-0,186$, $p=0,002$). Katılımcıların HOMA-IR düzeyi ile TSH düzeyi arasındaki korelasyon incelendiğinde negatif yönde zayıf derecede bir korelasyon saptandı ($r=-0,128$, $p=0,030$). Katılımcıların HOMA-IR düzeyi ile insülin düzeyi arasındaki korelasyon incelendiğinde negatif yönde güçlü derecede bir korelasyon saptandı ($r=-0,986$, $p<0,001$). Katılımcıların bazı biyokimya parametrelerinin korelasyonu Tablo 15’de gösterilmiştir.

Tablo 15. Bazı biyokimya parametrelerinin korelasyonu

		1	2	3	4	5	6	7
1. HDL	<i>r</i>	1						
	<i>p</i>							
2. Total Kolesterol	<i>r</i>	0,111	1					
	<i>p</i>	0,058						
3. Trigliserit	<i>r</i>	-0,436*	0,290*	1				
	<i>p</i>	<0,001	<0,001					
4. TSH	<i>r</i>	0,023	0,053	0,060	1			
	<i>p</i>	0,694	0,365	0,301				
5. Kortizol	<i>r</i>	-0,131*	0,105	0,096	0,223*	1		
	<i>p</i>	0,028	0,079	0,106	<0,001			
6. İnsülin	<i>r</i>	-0,229*	-0,051	0,202*	0,130*	0,074	1	
	<i>p</i>	<0,001	0,392	0,001	0,028	0,219		
7. HOMA-IR	<i>r</i>	-0,221*	-0,058	0,186*	0,128*	0,080	0,986*	1
	<i>p</i>	<0,001	0,323	0,002	0,030	0,184	<0,001	

*Korelasyon 0,01 seviyesinde önemlidir.

4.14. Ailede hastalık öyküsü ile IDF MetS kriterlerinin karşılaştırılması

Katılımcıların IDF MetS kriterleri varlığı ile ailede hipotiroidi ($p=0,797$), obezite ($p=0,466$), hipertansiyon ($p=0,109$) ve diyabet ($p=0,211$) öyküsü arasında anlamlı bir ilişki saptanmadı. Ailede hastalık öyküsü ile IDF MetS kriterlerinin karşılaştırılması Tablo 16’da gösterilmiştir.

Tablo 16. Ailede hastalık öyküsü ile IDF MetS kriterlerinin karşılaştırılması

Ailede hastalık öyküsü	Metabolik sendrom var		Metabolik sendrom yok		χ^2	p^*
	n	%	n	%		
Hipotiroidi						
Var	11	13,1	32	15,1	0,066	0,797
Yok	73	86,9	180	84,9		
Obezite						
Var	15	17,9	29	13,7	0,532	0,466
Yok	69	82,1	183	86,3		
Hipertansiyon						
Var	1	1,2	10	4,7	2,570	0,109
Yok	83	98,8	202	95,3		
Diyabet						
Var	26	31	18	32,7	1,562	0,211
Yok	58	69	37	67,3		

*ki-kare testi

4.15. Ailede hastalık öyküsü ile DSÖ MetS kriterlerinin karşılaştırılması

Katılımcıların DSÖ MetS kriterleri varlığı ile ailede hipotiroidi ($p=0,917$), hipertansiyon($p=0,380$) ve diyabet öyküsü varlığı($p=0,085$) arasında anlamlı bir ilişki saptanmazken, ailede obezite ($p=0,027$) öyküsünün varlığı arasında istatistiksel olarak anlamlı bir ilişki saptandı. Ailede hastalık öyküsü ile DSÖ MetS kriterlerinin karşılaştırılması Tablo 17’ de gösterilmiştir.

Tablo 17. Ailede hastalık öyküsü ile DSÖ MetS kriterlerinin karşılaştırılması

Ailede hastalık öyküsü	Metabolik sendrom var		Metabolik sendrom yok		χ^2	p*
	n	%	n	%		
Hipotiroidi						
Var	8	16	35	15,2	0,101	0,917
Yok	42	84	211	85,8		
Obezite						
Var	13	26	31	12,6	4,883	0,027
Yok	37	74	215	87,4		
Hipertansiyon						
Var	3	6	8	3,3	0,772	0,380
Yok	47	94	238	96,7		
Diyabet						
Var	18	36	57	23,2	2,969	0,085
Yok	32	64	189	76,8		

*ki-kare testi

5. TARTIŞMA

Bu araştırma, Necmettin Erbakan Üniversitesi Meram Tıp Fakültesi Çocuk Sağlığı ve Hastalıkları kliniği bünyesinde hizmet vermekte olan Endokrinoloji bölümüne başvuran 10 yaş ve üstü ve 16 yaş ve altı fazla kilolu ve obez adölesanlarda MetS sıklığını belirlemek, MetS'e zemin hazırlayan faktörleri irdelemek ve fazla kilolu ve obez çocuklarda D vitamini seviyesinin obezite ile ilişkisini saptamak amacıyla planlandı.

Günümüzde önemli bir halk sağlığı sorunu olarak epidemik oranlara yaklaşan obezite, özellikle çocukluk çağının en önemli kronik hastalığı haline gelmektedir. Çocukluk çağı obezitesi ve bununla ilişkili metabolik komponentler erişkin dönemde tip 2 diyabet, kardiyovasküler hastalık gibi çeşitli hastalıklar için risk faktörü oluşturmaktadır.

Metabolik sendrom, genetik ve çevresel etkenlerle ortaya çıkan ve yüzyılın epidemisi olarak kabul edilen, abdominal obezite, yüksek kan basıncı, plazma lipid parametrelerinde bozukluk, açlık kan şekeri yüksekliği ile karakterize kardiyometabolik risk faktörleri topluluğudur. Tüm Dünya'da ve ülkemizde mortalite ve morbiditeyi etkileyen en önemli sorunların arasında yer almaktadır.

Serum 25(OH) vitamin D ile obezite arasında ilişki olduğu bilinmekle birlikte, mekanizma tam açıklık kazanmamıştır (Soskic ve ark., 2014).

Sunulan çalışmada katılımcıların olguların %18,6 sında morbid obezite mevcuttu. Viner ve ark. 2-18 yaş arası obez çocuklarda morbid obezite sıklığını %72 olarak bildirmişlerdir (Viner ve

ark., 2005). Çöl ve ark. 3-17 yaş arası obez çocuklarda morbid obezite sıklığını %48 olarak bildirmişlerdir (Çöl ve ark., 2012).

Sunulan çalışmada metabolik sendrom sıklığı IDF tanı kriterlerine göre %28,4 iken modifiye DSÖ kriterlerine göre %16,9 bulundu. Üçüncü Ulusal Sağlık ve Beslenme Araştırması'nda (National Health and Nutrition Examination Survey) adolesanlarda metabolik sendrom sıklığı NCEP-ATP III'e göre %28,7 saptanmıştır (Cook ve ark., 2003). Amerika Birleşik Devletleri'nden başka bir çalışmada ise adolesanlarda metabolik sendrom sıklığı obezlerde %38.7, morbid obezlerde %49.7 olarak bildirilmiştir (Weiss ve ark., 2004).Çocuklarla ilgili ilk geniş çalışma "Bogalusa Hearth Study" kapsamında yapılmış, bu çalışmada vücut kitle indeksi, hipertansiyon, trigliserid/HDL ve açlık insülinin kendi gruplarına göre 75. persentilin üzerinde olması metabolik sendrom tanımı için kullanılmış ve metabolik sendrom sıklığı beyaz çocuklarda %4, siyahlarda %3 bulunmuştur (Chen ve ark., 2000).

Ülkemizden Şen ve ark. adolesanlarda NCEP-ATP III'e göre metabolik sendrom sıklığını %41,8 olarak bulmuştur (Şen ve ark., 2008). Ağırbaşı ve ark. 10-17 yaş arası adolesanlarda NCEP - ATP III kriterlerine göre metabolik sendrom sıklığını %2,2 bulmuşlardır. Aynı çalışmada metabolik sendrom sıklığı aşırı kilolu veya obez olgularda %21 olarak bildirilmiştir (Ağırbaşı ve ark., 2006).

IDF kriterleri dikkate alınarak yapılan Çizmecioğlu ve ark. 10-19 yaş aralığındaki çocuklarda metabolik sendrom sıklığını normal kilolularda %2,3, kilo fazlalığı olanlarda %5,5, obezlerde %28,1 bulunmuştur (Çizmecioğlu ve ark., 2009). Çöl ve ark. metabolik sendrom sıklığını IDF tanı kriterlerine göre adolesanlarda %29,9; NCEP-ATP III tanı kriterlerine göre çocuk yaş grubunda %42,4, adolesan yaş grubunda %64,2 ve tüm olgular birlikte değerlendirildiğinde ise %57 olarak bulmuşlardır (Çöl ve ark., 2012).

Atabek ve ark.nın Konya'da yaptığı çalışmada metabolik sendrom tanımı DSÖ kriterlerine göre yapılmış ve prevalansı %27.2 olarak bulunmuştur(Atabek ve ark., 2006).

Metabolik sendrom sıklığı ile ilgili farklı oranlar, değişik tanı kriterlerin kullanılmasına bağlanabilir. Sunulan çalışmada obez çocuklardaki yüksek metabolik sendrom sıklığı çocukluk çağı obezitesinin ülkemiz için önemli bir problem haline geldiğini göstermektedir. Türk çocuklarında MetS tanı kriterleri için yaş ve cinsiyete göre kullanılacak standart eğriler olmaması ve geniş çaplı kohort çalışmalar yapılmamış olması da ayrı bir sorun olarak görülmektedir (Çağdaş Ayvaz ve ark., 2011). Ülkemize özgü standart tanımlamaların ve laboratuvar değerlerinin oluşturulması

çocuklarda ve adölesanlardaki metabolik hastalıklar hakkındaki bilgilerimizin daha da artmasına olanak sağlayacaktır.

Ebeveynlerinden en az birinde obezite saptanan çocuklarda obeziteye yatkınlık artmaktadır. Sunulan çalışmada IDF MetS kriterlerini karşılayan çocuklarda ailede obezite öyküsünün olması anlamlı çıkmazken DSÖ MetS kriterlerini karşılayan çocuklarda ailede obezite öyküsünün olması istatistiksel olarak anlamlıydı. Yapılan çalışmalarda VKİ değeri normal sınırlarda bulunan anne ve babaların çocuklarının obez olma ihtimali %7 iken, anne veya babanın ikisinden birinin obez olması durumunda çocukta obezite saptanma oranı %40, hem anne hem de babanın obez olması durumunda, çocukta obezite saptanma ihtimalinin %80'e çıktığı gösterilmiştir. (Arslanoğlu, 2009). Yıldırım ve Uskun'un yaptığı çalışmada çocuğun ailesinde veya yakın çevresinde obez birey bulunması çocukta obezite oranını 1.9 kat arttırmaktadır (Yıldırım ve Uskun , 2018).

Sunulan çalışmada insülin düzeyi ile VKİ, açlık kan şekeri ile insülin düzeyi ve açlık kan şekeri ile HbA1C arasında pozitif yönde zayıf korelasyon tespit edildi. Garces ve ark. 'nın çalışmasında benzer şekilde VKİ ile açlık insülin, açlık kan şekeri ve HOMA-IR arasında istatistiksel korelasyon tespit edilmiştir (Garces ve ark., 2005).

Altuncu ve arkadaşları yaşları 8 ile 16 arasında değişen 66 obez olguda yaptıkları çalışmada hastaların 33'ünde (%50) insülin direnci saptamışlardır (Altuncu ve Kör., 2011). Sunulan çalışmada da katılımcıların neredeyse tamamında (%97,3) insülin direnci saptandı.

Çocuklarda D vitamini eksikliği için belirlenmiş bir eşik 25-OH D düzeyi bulunmamaktadır. D vitamini eksikliği ve yetersizliğini araştıran çalışmalarda farklı eşik değerler kriter olarak alınmıştır. 'British Paediatric and Adolescent Bone Group' tarafından belirlenen değerler çalışmamızda kullanıldı.

D vitamini eksikliği açısından risk faktörleri; koyu deri rengi, yüksek enlemde yaşama, yetersiz güneş ışığı maruziyeti, besinlerle yetersiz D vitamini alımı, obezite, gebelik ve laktasyon dönemleri, malabsorbsiyon sendromları (Çölyak hastalığı, kistik fibrozis, kısa barsak sendromu, enflamatuvar barsak hastalığı), kronik ilaç kullanımı (antiepileptikler, steroidler, antifungal ilaçlar), kronik karaciğer hastalıkları, granülomatöz hastalıklar olarak tanımlanmıştır. D vitamini düzeyini etkileyen en önemli çevresel faktör ise mevsimdir. D vitamini düzeyi yaz sonu en yüksek seviyelerde bulunurken, kış sonu en düşük seviyelerdedir (Özkan ve Karagüzel, 2014).

Dünyanın farklı bölgelerinde yapılan epidemiyolojik çalışmalarda sağlıklı çocuk ve adölesanlarda D vitamini eksikliği %7-68, D vitamini yetersizliği %19-61 olarak bildirilmiştir

(Saggase ve ark., 2015). 2011 yılında Sağlık Bakanlığı'nın Türkiye'de 6-17 aylık çocuklarda ve annelerinde D vitamini düzeyi ve demir eksikliği anemisi durum belirleme ve yürütülen programların değerlendirilmesi araştırmasında 2,504 çocukta D vitamini eksikliği %26,8 ve D vitamini yetersizliği %66,7 olarak saptanmıştır (Tezel, 2013).

Ülkemizde 2011 yılında Akman ve ark. Ankara'da 1-16 yaş arası 420 çocukta ilkbahar aylarında D vitamini eksikliğini %8, yetersizliğini %25,5 olarak saptanmıştır (Akman ve ark., 2011). Ankara'da 2008-2010 yılları arasında 0-16 yaş arası 440 çocuk ve adölesanda D vitamini eksikliği/yetersizliği %40 olarak saptanmıştır. Bu çalışmada kızlarda erkeklere göre daha yüksek oranda D vitamini eksikliği bulunmuştur (Andıran ve ark., 2012). Trabzon'da Karagüzel ve ark. 2014 yılında 746 sağlıklı okul çağı çocuğunda D vitamini eksikliği oranını ilkbaharda %93, sonbaharda %71 olarak bulmuş ve kızlarda D vitamini eksikliğini erkeklere göre daha yüksek sıklıkta saptanmıştır (Karagüzel ve ark., 2014).

Sunulan çalışmada katılımcıların üçte birinde D vitamini eksik(<10ng/ml), yarısında D vitamini yetersiz (10-20 ng/ml) ve %16,6'sında D vitamini normal (>20ng/ml) bulundu. Sunulan çalışmada D vitamini düzeyleri ile cinsiyet, yaş grupları ve mevsimler arasında anlamlı bir ilişki bulundu. Kadınların %74,8'inde D vitamini eksik (<10ng/ml) bulunurken kışın %37,9, ilkbaharda %33 oranında D vitamini eksikliği (<10ng/ml) tespit edildi. 13 yaş ve üzerinde D vitamini eksikliği (<10ng/ml) %58,3 olarak bulundu.

Hatun ve ark. Kocaeli'de kış aylarında adölesan kızlarda D vitamini eksikliğini %21, yetersizliğini %43,8 saptamıştır (Hatun ve ark., 2005). Olmez ve ark. İzmir'de 14-18 yaş arası 64 adölesanda kış aylarında D vitamini eksikliği %40 saptanmıştır (Olmez ve ark., 2006).

2015 yılında Çin'de yapılan bir metaanalizde 3,867 obez çocuk ve 9,342 sağlıklı kontrol grubunun D vitamini düzeyleri karşılaştırılmış, obez hastalarda D vitamini eksikliğinin daha sık olduğu bildirilmiştir (Yao ve ark., 2015). 2012 yılında Büyükinan ve ark. tarafından 106 obez adölesan üzerinde yapılan bir çalışmada D vitamini eksikliği %62,2; yetersizliği %34 olarak saptanmıştır (Büyükinan ve ark., 2012). Smotkin-Tangorra ve ark. 217 obez çocuğun %55,2'sinde D vitamini eksikliği saptamıştır (Smotkin-Tangorra ve ark., 2007).

Sunulan çalışmada hastalar IDF tarafından çocuk yaş grubu için düzenlenmiş metabolik sendrom kriterlerine göre metabolik sendromu olanlar ve olmayanlar olarak ikiye ayrıldı. IDF MetS kriterlerine göre MetS olanlarda total kolesterol, trigliserid, açlık kan şekeri, HbA1C ve HOMA-IR değerleri istatistiksel olarak anlamlı düzeyde yüksek bulundu.

Sunulan çalışmada hastalar DSÖ tarafından çocuk yaş grubu için düzenlenmiş metabolik sendrom kriterlerine göre metabolik sendromu olanlar ve olmayanlar olarak ikiye ayrıldı. DSÖ MetS kriterlerine göre MetS olanlarda total kolesterol, trigliserid, insülin, kortizol ve HOMA-IR değerleri istatistiksel olarak anlamlı düzeyde yüksek bulundu.

Çağdaş ve ark yaptıkları çalışmada, MetS olan obez çocuklarda VKİ ve ALT değerini MetS olmayanlara göre anlamlı olarak yüksek, HDL değerlerini ise anlamlı olarak düşük saptanmıştır. Aynı çalışmada VKİ, bel-kalça çevreleri ve bel/kalça oranı ile HDL kolesterol arasında ise negatif korelasyon tespit edilmiştir (Çağdaş Ayvaz ve ark., 2011).

Şen ve ark. da 352 obez çocuk ve adölesandan metabolik sendrom saptananlarda; insülin, HOMA-IR ve trigliserid düzeylerini yüksek olarak saptamışlardır (Şen ve ark., 2008)

Budak ve ark. yaptığı çalışmada metabolik sendromu olanlar ve olmayanlar arasında glikoz ve total kolesterol düzeyleri farklılık göstermezken, insülin, HOMA-IR, trigliserid ve kan basıncı değerleri daha yüksek, HDL değerleri ise daha düşük olarak saptanmıştır (Budak N ve ark., 2010). Metabolik sendromun öngörülmesinde, şüphelenilmesinde, erken tanısında bel çevresi ve VKİ değerlerinin mükemmel bir yol gösterici olduğu, sensitivite ve spesifitesinin oldukça yüksek olduğunu bildirilmiştir (Ferreira ve ark., 2011).

5.1. Çalışmanın Kısıtlılıkları

- Kontrol grubunun olmaması (normal kilolu çocuklar).
- Katılımcıların vitamin D tedavisi alıp almadıkları bilinmemektedir.
- Vitamin D düzeyini etkileme potansiyeli olan gün ışığına maruziyet süresi ve beslenme alışkanlıklarının değerlendirilmemiş olması bir diğer kısıtlılıktır.

6. SONUÇLAR

Fazla kilolu çocukların MetS sıklığının belirlenmesi ve D vitamini düzeyi ile ilişkisinin değerlendirildiği çalışmada;

- Çalışmaya alınan fazla kilolu olguların %18,6 sında morbid obezite mevcuttu.
- Metabolik sendrom sıklığı IDF tanı kriterlerine göre %28,4 iken modifiye DSÖ kriterlerine göre %16,9 bulundu.
- Katılımcıların üçte birinin D vitamini düzeyi eksik, yaklaşık yarısının ise D vitamini düzeyi yetersiz bulundu.

- D vitamini düzeyleri ile IDF MetS ve DSÖ MetS arasında anlamlı ilişki saptanmadı.
- D vitamini eksikliği kadınlarda erkeklere göre daha fazla görülmektedir.
- D vitamini yetersizliği 12 yaş ve altında olanlarda daha fazla görülmektedir.
- Katılımcıların yaz aylarında D vitamini düzeylerinin daha yüksek olduğu saptandı.
- D vitamini düzeyleri ile yaş grupları arasında anlamlı bir ilişki saptandı.
- VKİ düzeyleri ile cinsiyet, yaş grupları ve D vitamini düzeyleri arasında anlamlı bir ilişki saptanmazken, IDF MetS ve DSÖ MetS arasında anlamlı bir ilişki saptandı.
- Katılımcıların VKİ'yi arttıkça insülin düzeyi de yükselmektedir.
- IDF MetS kriterlerine göre MetS olanlarda total kolesterol, trigliserid, açlık kan şekeri, HbA1C ve HOMA-IR düzeyi yüksek bulundu.
- DSÖ MetS kriterlerine göre biyokimyasal bazı parametreler karşılaştırıldığında MetS olanlarda total kolesterol, trigliserid, insülin, kortizol ve HOMA-IR düzeyi istatistiksel olarak anlamlı düzeyde yüksek bulundu.
- Katılımcıların %97,3'ünün (n=288)insülin direnci (HOMA-IR) olup %2,7'sinin(n=8) insülin direnci (HOMA-IR) saptanmadı.
- Katılımcıların trigliserid düzeyi ile HDL kolesterol düzeyi arasındaki korelasyon incelendiğinde negatif yönde orta derecede bir korelasyon saptandı.
- Katılımcıların trigliserid düzeyi ile total kolesterol düzeyi arasındaki korelasyon incelendiğinde pozitif yönde orta derecede bir korelasyon saptandı.
- Katılımcıların kortizol düzeyi ile HDL kolesterol düzeyi arasındaki korelasyon incelendiğinde negatif yönde zayıf derecede bir korelasyon saptandı.
- Katılımcıların kortizol düzeyi ile TSH düzeyi arasındaki korelasyon incelendiğinde negatif yönde zayıf derecede bir korelasyon saptandı.
- Katılımcıların insülin düzeyi ile HDL kolesterol düzeyi arasındaki korelasyon incelendiğinde negatif yönde orta derecede bir korelasyon saptandı.

- Katılımcıların insülin düzeyi ile trigliserid düzeyi arasındaki korelasyon incelendiğinde negatif yönde zayıf derecede bir korelasyon saptandı.
- Katılımcıların insülin düzeyi ile TSH düzeyi arasındaki korelasyon incelendiğinde negatif yönde zayıf derecede bir korelasyon saptandı.
- Katılımcıların HOMA-IR düzeyi ile HDL kolesterol düzeyi arasındaki korelasyon incelendiğinde negatif yönde zayıf derecede bir korelasyon saptandı.
- Katılımcıların HOMA-IR düzeyi ile trigliserid düzeyi arasındaki korelasyon incelendiğinde negatif yönde zayıf derecede bir korelasyon saptandı.
- Katılımcıların HOMA-IR düzeyi ile TSH düzeyi arasındaki korelasyon incelendiğinde negatif yönde zayıf derecede bir korelasyon saptandı.
- Katılımcıların HOMA-IR düzeyi ile insülin düzeyi arasındaki korelasyon incelendiğinde negatif yönde güçlü derecede bir korelasyon saptandı.
- Katılımcıların IDF MetS kriterleri varlığı ile ailede hipotiroidi, obezite, hipertansiyon ve diyabet öyküsü arasında anlamlı bir ilişki saptanmadı.
- Katılımcıların DSÖ MetS kriterleri varlığı ile ailede hipotiroidi, hipertansiyon ve diyabet öyküsü varlığı arasında anlamlı bir ilişki saptanmazken, ailede obezite varlığı arasında istatistiksel olarak anlamlı bir ilişki saptandı.

7. ÖNERİLER

- Abdominal obezite, genel obezite, dislipidemi, glukoz metabolizma bozuklukları herhangi birine sahip adölesanlar metabolik sendrom bakımından incelenmelidir.
- Adölesanın beslenme biçimi ve fiziksel aktivite düzeni gözden geçirilmeli, aile bireylerinden herhangi birinde obezite saptanması durumunda ailenin diğer üyelerinin obezite durumları sorgulanmalı ve bütüncül yaklaşım ile sorunun kaynağı tespit edilmelidir. Preobez ve obez adölesanlar, aileleri ile birlikte hastalığın riskleri, gelecekte oluşabilecek ve hayatı tehdit edebilecek komplikasyonlar hakkında bilgilendirilmelidir.
- D vitamini eksikliği için riskli gruplarının belirlenmesi ve güneşe çıkmak gibi koruyucu önlemlerin özendirilmesi önem kazanmaktadır. Obez çocuk ve adölesanlarda kış aylarında oldukça yüksek sıklıkta D vitamini eksikliği/yetersizliği olduğu saptanmıştır. Bu bulgu; D vitamini profilaksi programlarının daha önce tanımlanmış riskli grupların yanında, kronik hastalığı olan çocuk ve adölesanlara da rutin olarak uygulanması gerekmektedir.

8. KAYNAKLAR

1. Agirbasli M, Cakir S, Ozme S, Ciliv G. Metabolic syndrome in Turkish children and adolescents, *Metabolism*. 2006; 55(8):1002-1006.
2. Akçam M, Boyacı A, Pirgon Ö, and Dünder B. Isparta ilindeki on okulda çocukluk çağı şişmanlık sıklığı değişiminin değerlendirilmesi. *Türk Pediatri Arşivi* 2013; 48(2):152-155.
3. Akman AO, Tumer L, Hasanoğlu A, İlhan M, Caycı B. The frequency of vitamin D insufficiency in healthy children between 1 and 16 years of age in Turkey. *Pediatr Int* 2011;53(6):968-973.
4. Alberti KG, Zimmet P, Shaw J. Metabolic syndrome a new world wide definition. A Consensus Statement from the International Diabetes Federation. *Diabet Med* 2006; 23(5): 469–480.
5. Alberti KG, Zimmet PZ. Diabetes mellitus ve komplikasyonlarının tanımı, tanısı ve sınıflandırılması. Bölüm 1: Diabetes mellitus geçici raporunun tanısı ve sınıflandırılması who konsültasyonunun. *Diabet Med*. 1998; 15:539–553.
6. Altuncu ME, Kör Y. İnsülin Resistant and Metabolic Syndrome Frequency in Childhood Obesity. *Gaziantep Tıp Derg* 2011;17(1):15-9.
7. Andıran N, Çelik N, Akça H, Doğan G. Vitamin D deficiency in children and adolescents. *J Clin Res Pediatr Endocrinol* 2012;4(1):25.
8. Arslanoğlu İ. Çocuk ve ergenlerde şişmanlık sorunu ve yaklaşım. *Türk Pediatri Arşivi* 2009;44(4):115-120.
9. Atabek ME, *Diabetes research and clinical practice* 2006;72:315-321.
10. Barlow SE and the Expert Committee. Expert committee recommendation regarding the prevention, assessment, and treatment of child and adolescent overweight and obesity: summary report. *Pediatrics* 2007;120(EK 4):164-192.
11. Birinci Basamak Sağlık Kurumları İçin Obezite ve Diyabet Klinik Rehberi Türkiye Halk Sağlığı Kurumu, 1070, Ankara, 2017
12. Bouillon, R. Vitamin D: From Photosynthesis, Metabolism, And Action To Clinicala. In: Degroot, Lj. Jameson, JL. eds. *Endocrinology*. Philadelphia: W.B. Saunders. 2001;1009-28.

13. Budak N, Oztürk A, Mazicioglu M, Yazici C, Bayram F, Kurtoglu S. Decreased high density lipoprotein cholesterol and insulin resistance were the most common criteria in 12- to 19-year-old adolescents. *Eur J Nutr.* 2010;49(4):219-225.
14. Buyukinan M, Ozen S, Kokkun S, Saz EU. The relation of vitamin D deficiency with puberty and insulin resistance in obese children and adolescents. *J Pediatr Endocrinol Metab* 2012;25(1-2):83-87.
15. Cagdas Ayvaz DN, Nisancı Kılınc F, Pac FA, Cakal E. Anthropometric measurements and body composition analysis of obese adolescents with and without metabolic syndrome. *Turk J Med Sci* 2011;41(2):267-274.
16. Chen W, Bao W, Begum S, Elkasabany A, Srinivasan SR, Berenson GS. Age-related patterns of the clustering of cardiovascular risk variables of syndrome X from childhood to young adulthood in a population made up of black and white subjects: the Bogalusa Heart Study. *Diabetes* 2000; 49(6): 1042-1048.
17. Clinician's guide to prevention and treatment of osteoporosis 2013 Erişim: <http://nof.org/files/nof/public/content/resource/913/files/580.pdf>.
18. C Munns CF, Shaw N, Kiely M, Specker BL, Thacher TD, Ozono K, et al. Global consensus recommendations on prevention and management of nutritional Rickets. *J Clin Endocrinol Metab* 2016;101(2):394-415.
19. Cook S, Weitzman M, Auinger P, Nguyen M, Dietz WH. Prevalence of a metabolic syndrome phenotype in adolescents: findings from the third National Health and Nutrition Examination Survey, 1988–1994. *Arch Pediatr Adolesc Med.* 2003;157(8):821–827.
20. Cruz ML, Weigensberg MJ, Huang TT, Ball G, Shaibi GQ, Goran MI. The metabolic syndrome in overweight Hispanic youth and the role of insulin sensitivity, *J Clin Endocrinol Metab.* 2004;89(1):108-113.
21. Çimen MBY ve Çimen ÖB. Obezite ve D vitamini. *Mersin Universitesi Sağlık Bilim Dergisi* 2016;9(2):102-112.
22. Cizmecioglu FM1, Etiler N, Hamzaoglu O, Hatun S. Prevalence of metabolic syndrome in schoolchildren and adolescents in Turkey: A population-based study. *J Pediatr Endocrinol Metab* 2009;22(8):703-714

- 23.Çöl N, Balat A, Araz M. Çocukluk Çağı Obezitesinde Metabolik Sendrom Sıklığı ve Obezite ile İlişkili Durumların Değerlendirilmesi *Medicine Science* 2012;1(4):271-282
24. De Ferranti SD, Osganian SK. Epidemiology of pediatric metabolic syndrome and type 2 diabetes mellitus. *Diab Vasc Dis Res* 2007;4(4):285-96.
25. Demirkol ME, Tamam L, Çakmak S, Yeşiloğlu C. Şizofreni tanılı hastalarda metabolik sendrom ve D vitamini düzeyleri ilişkisi. *Cukurova Med J* 2019;44(3):1110-1117
26. Ding C, Gao D, Wilding J, Trayhurn P and Bing C. Horizons in Nutritional Science. Vitamin D signalling in adipose tissue. *Br J Nutr* 2012;108 (11):1915- 1923.
27. Ergüven M, Koç S, İşgüven P, Yılmaz Ö, Sevik S, Yüksel E. Obez adolesanlarda metabolik sendrom ve obezite gelişiminde rol oynayan risk faktörlerinin araştırılması. *Türkiye Çocuk Hast Derg.* 2008; 2(3): 26-36.
28. Executive Summary of The Third Report of The National Cholesterol Education Program (NCEP) Expert Panel on Detection, Evaluation, and Treatment of High Blood Cholesterol in Adults (Adult Treatment Panel III). *JAMA* 2001;285(19):2486-2497.
29. Ferreira AP, Ferreira CB, Brito CJ, Pitanga FJ, Moraes CF, Naves LA, Nóbrega Ode T, França NM. Prediction of metabolic syndrome in children through anthropometric indicators. *Arq Bras Cardiol.* 2011;96(2):121-125.
30. Garces C, Cano B, Granizo JJ, Benavente Metal. Insulin and HOMA in Spanish prepubertal children: Relationship with lipid profile. *Clinical Biochemistry* 2005;38(10):920-924
31. Gungor NK. Overweight and obesity in children and adolescents. *J Clin Res Pediatr Endocrinol* 2014;6(3):129-143.
32. Güven Ş, Aktepe U, Yazar AS, Erdem A, Karakayalı B, Başat S. Obez çocuklarda farklı kriterlere göre metabolik sendrom prevalansı. *Haydarpaşa Numune Eğitim ve Araştırma Hastanesi Tıp Dergisi* 2015; 55(3):168-178.
33. Grundy, S. M., Brewer Jr, H. B., Cleeman, J. I., Smith Jr, S. C., & Lenfant, C. Definition of metabolic syndrome: report of the National Heart, Lung, and Blood Institute/American Heart Association conference on scientific issues related to definition. *Circulation* 2004;109(3): 433-438.
34. Haslam D. Obesity: a medical history. *Obes Rev.* 2007;8(1):31-36.

35. Haslam DW, James WPT. Obesity. *Lancet*. 2005;366(9492):1197-1209.
36. Hatun, S., Islam, O., Cizmecioglu, F., Kara, B., Babaoglu, K., Berk, F., & Gökalp, A. S. Subclinical vitamin D deficiency is increased in adolescent girls who wear concealing clothing. *The Journal of nutrition* 2005;135(2): 218-222.
37. Hatun, Ş. Çocukluk çağında metabolik sendrom: güncel durum. *Türk Pediatri Arşivi* 2011;46(1):1-5.
38. Hollick MF. Sunlight and vitamin D for bone health and prevention of autoimmune diseases, cancer and cardiovascular disease. *Am J Clin Nutr* 2004;80(6):1678-88.
39. Holick, M. F. Vitamin D: important for prevention of osteoporosis, cardiovascular heart disease, type 1 diabetes, autoimmune diseases, and some cancers. *Southern medical journal* 2005;98(10): 1024-1028.
40. Holick MF, Binkley NC, Bischoff-Ferrari HA, Gordon MC, Hanley DA, Heaney RP et al. Evaluation, Treatment, and Prevention of Vitamin D Deficiency: an Endocrine Society Clinical Practice Guideline. *J Clin Endocrinol Metab* 2011;96(7):1911-30.
41. James WPT. WHO recognition of the global obesity epidemic. *International journal of obesity* 2009;32(7):120-26.
42. Karagüzel, G., Dilber, B., Çan, G., Ökten, A., Deger, O., & Holick, M. F. Seasonal vitamin D status of healthy schoolchildren and predictors of low vitamin D status. *Journal of pediatric gastroenterology and nutrition* 2014;58(5):654-660.
43. Kasper F, Braunwald, Hauser, Jameson, Longo, Loscalzo, Harrison's Principles of Internal Medicine. Böbrek ve İdrar Yolları Bozuklukları-Kronik Böbrek Hastalıkları, ed. P.D.K. Biberoglu. Vol. 2. Nobel Kitapevi, 2013: 1765.
44. Keskin, M., Kurtoglu, S., Kendirci, M., Atabek, M. E., & Yazici, C. Homeostasis model assessment is more reliable than the fasting glucose/insulin ratio and quantitative insulin sensitivity check index for assessing insulin resistance among obese children and adolescents. *Pediatrics* 2005;115(4): e500-e503.
45. Koszowska A, Nowak J, Dittfeld A, Brończyk-Puzoń A, Kulpok A, ZubelewiczSzkodzińska B. Obesity, adipose tissue function and the role of vitamin D. *Cent Eur J Immunol*. 2014;(2):260-264.

46. Kozan, O., Oguz, A., Abaci, A., Erol, C., Ongen, Z., Temizhan, A., & Celik, S. Prevalence of the metabolic syndrome among Turkish adults. *European journal of clinical nutrition* 2007;61(4): 548-553.
47. Matthews, D. R., Hosker, J. P., Rudenski, A. S., Naylor, B. A., Treacher, D. F., & Turner, R.C. Homeostaz modeli değerlendirmesi: insanda açlık plazma glikoz ve insülin konsantrasyonlarından insülin direnci ve β hücre fonksiyonu. *Diabetologia* 1995; 28(7):412-419.
48. Neyzi O, Günöz H, Furman A, Bundak R, Gökçay G, Darendeliler F. Türk çocuklarında vücut ağırlığı, boy uzunluğu, baş çevresi ve vücut kitle indeksi referans değerleri. *Çocuk Sağlığı ve Hastalıkları Dergisi* 2008;51(1):1-14.
49. Obesity and overweight, 2018 [internet]. World Health Organization.). <http://www.who.int/news-room/fact-sheets/detail/obesity-and-overweight>
50. Okul Öncesi Dönemde Obezite T.C. Sağlık Bakanlığı Temel Sağlık Hizmetleri Genel Müdürlüğü Beslenme ve Fiziksel Aktiviteler Daire Başkanlığı, 729, Ankara, 2008.
51. Olmez, D., Bober, E., Buyukgebiz, A., & Cimrin, D. The frequency of vitamin D insufficiency in healthy female adolescents. *Acta Paediatrica* 2006;95(10):1266-1269.
52. Özhan B. Çocukluk çağı obezitesi. *Türkiye KlinikleriJ Endocrin-Special Topics* 2013;6(1):26-31.
53. Özkan B, Karagüzel G. Çocuklarda D vitamini eksikliği, tanı, tedavi ve korunma. Saka N, Akçay T (eds). *Çocuk Endokrinolojisinde Uzlaş, Çocuk Endokrinolojisi ve Diyabet Derneği Yayınları-V. İstanbul: Nobel Tıp Kitabevleri; 2014. p.183-9.*
54. Pi-Sunyer FX, Dietz WH, Becker DM. Clinical guidelines on the identification, evaluation, and treatment of overweight and obesity in adults-The Evidence Report. National Institutes of Health. *Obes Res.* 1998;6(2):51-209.
55. Saggese, G., Vierucci, F., Boot, A. M., Czech-Kowalska, J., Weber, G., Camargo, C. A., ... & Holick, M. F. Vitamin D in childhood and adolescence: an expert position statement. *European journal of pediatrics* 2015;174(5): 565-576.

56. Semiz S, Özdemir ÖM, Özdemir AS. Denizli merkezinde 6-15 yaş grubu çocuklarda obezite sıklığı. Pamukkale Tıp Dergisi 2008;3(1):1-4.
57. Sen Y, Kandemir N, Alikasifoglu A, Gonc N, Ozon A. Prevalence and risk factors of metabolic syndrome in obese children and adolescents: the role of the severity of obesity. Eur J Pediatr. 2008;167(10):1183-9.
58. Sergeev I. 1,25-dihydroxyvitamin D₃ induces Ca²⁺- mediated apoptosis in adipocytes via activation of calpain and caspase-12. Biochem. Biophys. Res. Commun. 2009; 384(1):18–21.
59. Sevil Karahan Yılmaz, Aylin Ayaz. D vitamini metabolik sendrom bileşenlerini etkiler mi? Turk Hij Den Biyol Derg: 2015;72(2):143 – 154.
60. Smotkin-Tangorra, M., Purushothaman, R., Gupta, A., Nejati, G., Anhalt, H., & Ten, S. Prevalence of vitamin D insufficiency in obese children and adolescents. Journal of Pediatric Endocrinology and Metabolism 2007;20(7):817-824.
61. Soskić S, Stokić E, Isenović ER. The relationship between vitamin D and obesity. Curr Med Res Opin, 2014;30(6):1197-9.
62. Şıklar Z. Çocuk ve Adölesanlarda obezite komplikasyonları ve metabolik sendrom. Türkiye Çocuk Hast Derg Obezite Özel Sayısı 2012;1:48-58.
63. Simsek, E., Akpınar, S., Bahcebasi, T., Senses, D. A., & Kocabay, K. The prevalence of overweight and obese children aged 6–17 years in the West Black Sea region of Turkey. International journal of clinical practice 2008;62(7):1033-1038.
64. Tezel B: Bebeklerde D vitamini eksikliğinin önlenmesi programı ve değerlendirilmesi. XII. Pediatrik Endokrinoloji ve Diyabet Kongresi, 1-5 Ekim 2013, Edirne: Kongre Kitabı, 2013. p.63-5.
65. Türkiye Endokrinoloji ve Metabolizma Derneği Metabolik Sendrom Kılavuzu. Ankara: Bayt Yayınevi; 2009:7.
66. Türkiye Endokrinoloji ve Metabolizma Derneği Obezite Kılavuzu. Ankara: Bayt Yayınevi; 2019:8.

67. Türkiye Endokrinoloji ve Metabolizma Derneği Obezite Tanı ve Tedavi Kılavuzu. Ankara: Bayt Yayınevi; 2018;105-106.
68. Türkiye Nüfus ve Sağlık Araştırması; 2013.
69. Türkiye’ de Okul Çağı (6-10 Yaş Grubu) Çocuklarında Büyümenin İzlenmesi (TOÇBİ) Projesi Araştırma Raporu, Sağlık Bakanlığı, Temel Sağlık Hizmetleri Genel Müdürlüğü, Hacettepe Üniversitesi Sağlık Bilimleri Fakültesi Beslenme ve Diyetetik Bölümü, Milli Eğitim Bakanlığı, Sağlık Bakanlığı Yayın No:834, Ankara, 2011.
70. Viner RM, Segal TY, Lichtarowicz-Krynska E, Hindmarsh P. Prevalence of the insulin resistance syndrome in obesity. Arch Dis Child. 2005;90(1):10-4.
71. Wacker M, Holick M. Vitamin D-effects on skeletal and extraskeletal health and the need for supplementation. Nutrients 2013; 5(1):111-148. 3
72. Weiss R, Dziura J, Burgert TS, Tamborlane WV, Taksali SE, Yeckel CW, Allen K, Lopes M, Savoye M, Morrison J, Sherwin RS, Caprio S. Obesity and the metabolic syndrome in children and adolescents. N Engl J Med. 2004;350(23):2362-74.
73. World Health Organization. Obesity: preventing and managing the global epidemic (No. 894). World Health Organization, 2000.
74. Yao Y, Zhu L, He L, Duan Y, Liang W, Nie Z, et al. A metaanalysis of the relationship between vitamin D deficiency and obesity. Int J Clin Exp Med 2015;8(9):14977-84.
75. Yıldırım S, Uskun E. Lise öğrencilerinde şişmanlık gelişimini etkileyen risk etmenleri: toplum tabanlı bir olgu kontrol çalışması. Turk Pediatri Arsivi 2018;53(3):155-62.
76. Yu OK, Rhee YK, Park TS, Cha YS. Comparisons of obesity assessments in over-weight elementary students using anthropometry, BIA, CT and DEXA. Nutrition Research and Practice. 2010;4(2):128-35.
77. Zimmet, P., Alberti, K. G.M., Kaufman, F., Tajima, N., Silink, M., Arslanian, S., ... & IDF Konsensus Grubu. Çocuk ve ergenlerde metabolik sendrom–bir IDF konsensüs raporu. Pediatrik diyabet 2007;8(5):299-306.

9.EKLER

EK-1: Persantil Eğrileri ve Persantil Tabloları

EK-2: Kız ve Erkek Çocuk ve Adölesanlarda Vücut Ağırlığı Persantil Tablosu(kg)

Erkek							Yaş	Kız						
3	10	25	50	75	90	97		3	10	25	50	75	90	97
2.58	2.85	3.13	3.43	3.73	4.00	4.27	Doğum	2.52	2.76	3.01	3.29	3.58	3.84	4.10
4.75	5.26	5.79	6.38	6.99	7.54	8.10	3 ay	4.48	4.90	5.33	5.82	6.32	6.78	7.24
6.21	6.79	7.41	8.12	8.85	9.54	10.25	6 ay	5.94	6.38	6.85	7.43	8.06	8.68	9.34
7.27	7.87	8.51	9.26	10.06	10.81	11.58	9 ay	6.85	7.34	7.89	8.55	9.29	10.02	10.82
7.96	8.61	9.32	10.16	11.05	11.92	12.82	12 ay	7.52	8.06	8.66	9.39	10.20	11.00	11.87
8.61	9.28	10.01	10.89	11.83	12.75	13.72	15 ay	8.09	8.67	9.31	10.10	10.96	11.81	12.73
9.13	9.82	10.58	11.49	12.48	13.46	14.49	18 ay	8.57	9.19	9.87	10.71	11.63	12.55	13.54
10.12	10.85	11.66	12.66	13.76	14.86	16.05	2 yaş	9.49	10.20	10.99	11.94	12.99	14.03	15.15
11.06	11.84	12.71	13.80	15.04	16.29	17.69	2.5 yaş	10.35	11.17	12.06	13.12	14.25	15.33	16.47
11.81	12.65	13.61	14.83	16.24	17.71	19.39	3 yaş	11.19	12.09	13.05	14.18	15.37	16.51	17.68
12.6	13.5	14.6	15.9	17.4	18.9	20.6	3.5 yaş	11.9	12.8	13.9	15.1	16.5	17.8	19.3
13.3	14.3	15.4	16.8	18.5	20.1	22.0	4 yaş	12.7	13.7	14.8	16.1	17.7	19.2	20.8
14.0	15.0	16.2	17.7	19.5	21.3	23.3	4.5 yaş	13.5	14.5	15.8	17.3	19.0	20.7	22.5
14.7	15.8	17.0	18.6	20.5	22.4	24.6	5 yaş	14.2	15.4	16.7	18.4	20.3	22.2	24.3
15.4	16.5	17.9	19.6	21.6	23.6	26.0	5.5 yaş	14.9	16.2	17.7	19.5	21.6	23.7	26.1
16.2	17.4	18.9	20.7	22.8	25.1	27.7	6 yaş	15.7	17.0	18.6	20.6	22.9	25.3	27.9
18.1	19.5	21.1	23.2	25.8	28.5	31.6	7 yaş	17.2	18.7	20.6	22.9	25.7	28.6	31.9
19.9	21.5	23.4	25.9	28.9	32.2	36.1	8 yaş	18.9	20.8	22.9	25.7	28.9	32.4	36.5
21.7	23.6	25.8	28.8	32.4	36.4	41.3	9 yaş	20.9	23.1	25.6	28.9	32.8	37.0	41.8
23.6	25.9	28.6	32.2	36.7	41.6	47.8	10 yaş	23.0	25.6	28.7	32.6	37.3	42.3	48.0
26.6	29.6	33.1	37.8	43.6	50.0	57.8	11 yaş	26.4	29.6	33.4	38.2	43.7	49.5	55.9
29.9	33.8	38.4	44.3	51.3	58.7	67.1	12 yaş	32.0	35.8	39.9	45.1	50.9	56.8	63.1
33.4	38.0	43.2	49.8	57.3	64.9	73.3	13 yaş	37.4	41.1	45.1	50.0	55.5	60.8	66.6
39.1	44.0	49.4	56.2	63.9	71.6	80.1	14 yaş	41.6	45.0	48.8	53.3	58.3	63.2	68.5
45.3	50.1	55.4	62.1	69.7	77.4	85.9	15 yaş	44.0	47.3	50.9	55.3	60.1	64.8	69.8
49.9	54.5	59.7	66.2	73.6	81.2	89.6	16 yaş	45.3	48.5	52.0	56.3	61.0	65.7	70.7
53.2	57.8	62.8	69.2	76.5	84.0	92.4	17 yaş	46.2	49.4	52.9	57.2	61.8	66.4	71.4
56.1	60.5	65.5	71.8	79.0	86.4	94.7	18 yaş	47.3	50.5	53.9	58.1	62.2	67.3	72.2

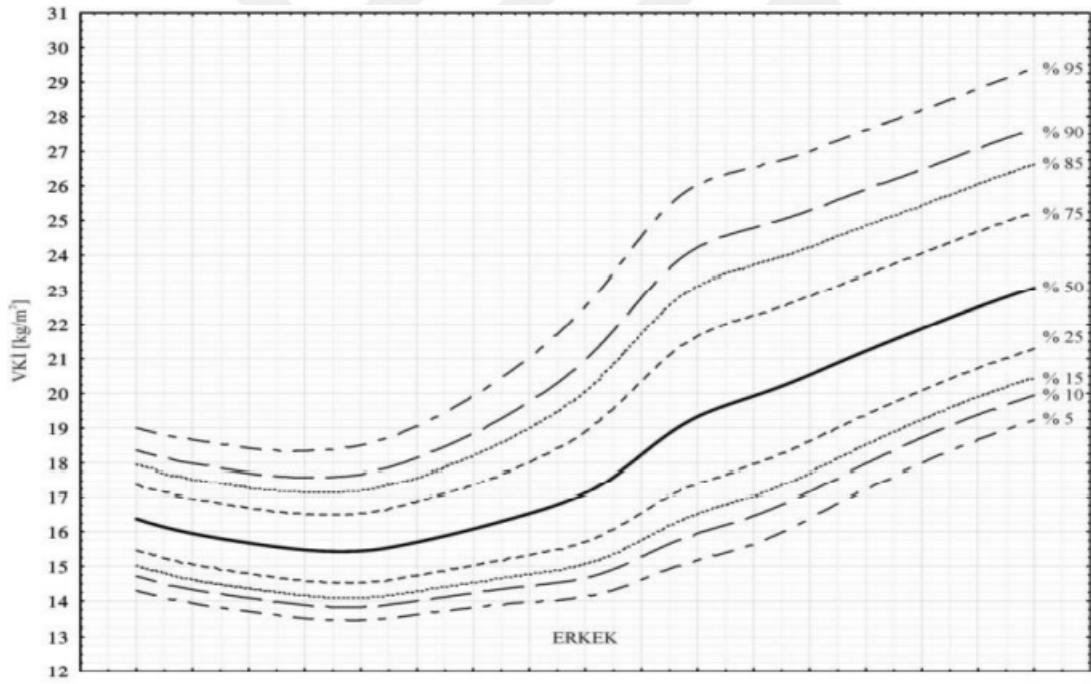
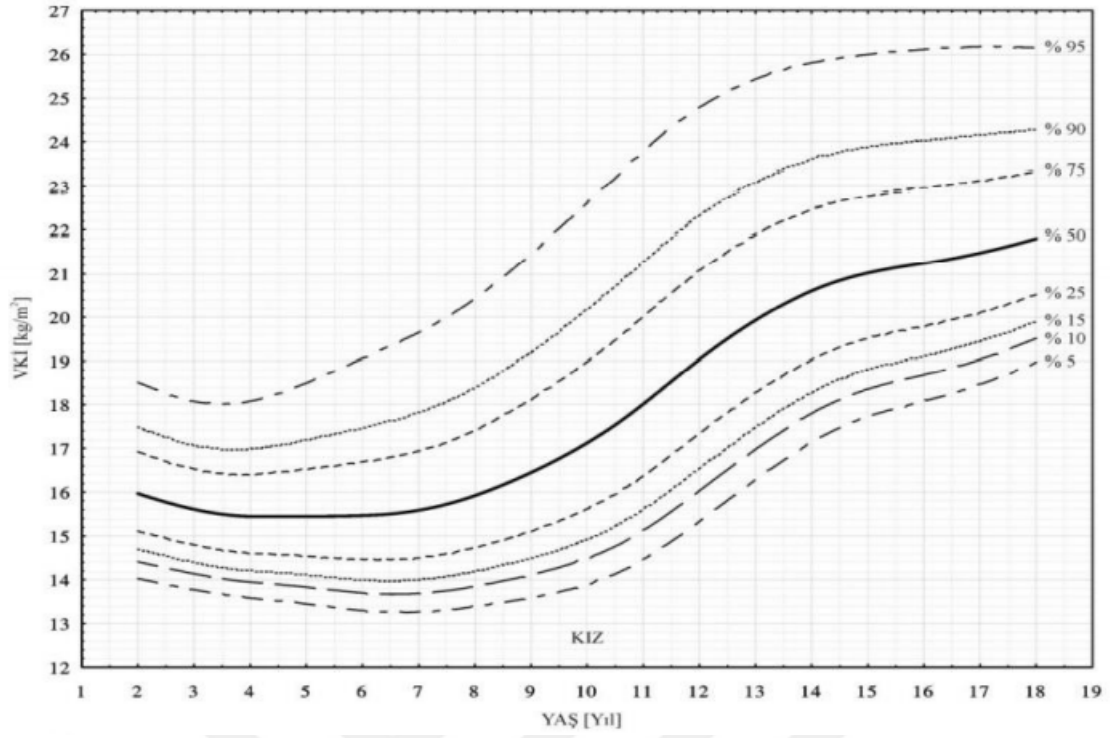
EK-3: Kız ve Erkek Çocuk ve Adölesanlarda Boy Uzunluğu Persantil Tablosu(cm)

Erkek							Kız							
3	10	25	50	75	90	97	Yaş	3	10	25	50	75	90	97
45.9	47.2	48.5	50.0	51.5	52.9	54.2	Doğum	45.3	46.6	47.9	49.4	50.8	52.1	53.4
56.2	57.8	59.5	61.3	63.2	64.8	66.4	3 ay	55.3	56.8	58.2	59.9	61.5	63.0	64.5
62.8	64.5	66.2	68.0	69.9	71.6	73.2	6 ay	61.6	63.1	64.7	66.4	68.2	69.7	71.3
67.4	69.1	70.9	72.8	74.7	76.4	78.1	9 ay	66.0	67.7	69.3	71.2	73.0	74.6	76.3
70.8	72.7	74.7	76.9	79.1	81.1	83.0	12 ay	69.7	71.4	73.2	75.1	77.1	78.8	80.5
73.8	75.8	77.9	80.2	82.5	84.5	86.6	15 ay	72.8	74.6	76.5	78.5	80.6	82.4	84.2
76.4	78.5	80.7	83.1	85.5	87.7	89.8	18 ay	75.5	77.4	79.3	81.5	83.7	85.6	87.6
81.0	83.3	85.6	88.2	90.8	93.2	95.5	2 yaş	80.1	82.3	84.4	86.8	89.2	91.4	93.5
85.3	87.6	90.0	92.6	95.3	97.6	100.0	2.5 yaş	84.0	86.3	88.6	91.2	93.8	96.1	98.4
89.3	91.7	94.1	96.8	99.4	101.8	104.2	3 yaş	87.8	90.2	92.7	95.4	98.1	100.6	103.0
92.8	95.2	97.7	100.5	103.2	105.7	108.2	3.5 yaş	91.1	93.6	96.2	99.0	101.9	104.5	107.0
96.0	98.6	101.1	104.0	106.9	109.5	112.0	4 yaş	94.3	96.9	99.6	102.5	105.5	108.1	110.7
99.0	101.7	104.3	107.3	110.3	113.0	115.6	4.5 yaş	97.4	100.1	102.8	105.9	108.9	111.6	114.3
101.8	104.5	107.3	110.4	113.5	116.2	119.0	5 yaş	100.4	103.2	105.9	109.1	112.2	114.9	117.7
104.5	107.3	110.1	113.3	116.4	119.3	122.1	5.5 yaş	103.6	106.3	109.0	112.1	115.3	118.3	121.2
107.1	110.0	112.9	116.1	119.3	122.2	125.1	6 yaş	106.2	109.0	111.9	115.1	118.4	121.3	124.1
112.1	115.1	118.2	121.5	124.9	128.0	131.0	7 yaş	111.6	114.6	117.7	121.1	124.4	127.5	130.5
116.9	120.0	123.3	126.9	130.5	133.7	136.9	8 yaş	116.7	119.9	123.1	126.7	130.3	133.5	136.7
121.6	124.9	128.3	132.1	135.9	139.3	142.7	9 yaş	121.3	124.7	128.2	132.1	136.0	139.5	142.9
126.4	130.0	133.6	137.6	141.6	145.2	148.7	10 yaş	125.8	129.6	133.5	137.9	142.2	146.1	150.0
131.7	135.5	139.4	143.8	148.1	152.0	155.9	11 yaş	132.5	136.6	140.8	145.4	150.1	154.2	158.3
137.0	141.3	145.7	150.6	155.4	159.8	164.1	12 yaş	141.1	144.9	148.8	153.1	157.4	161.2	165.1
142.8	147.6	152.4	157.7	163.1	167.9	172.6	13 yaş	146.6	150.2	153.8	157.8	161.8	165.5	169.0
150.3	155.0	159.7	164.9	170.1	174.8	179.5	14 yaş	149.3	152.8	156.4	160.4	164.3	167.9	171.4
156.9	161.2	165.5	170.3	175.1	179.4	183.7	15 yaş	150.7	154.2	157.8	161.7	165.7	169.3	172.8
160.9	164.9	168.9	173.4	177.9	181.9	185.9	16 yaş	151.3	154.8	158.4	162.4	166.3	169.9	173.4
163.0	166.8	170.7	175.0	179.3	183.2	187.1	17 yaş	151.7	155.2	158.8	162.7	166.7	170.3	173.8
164.5	168.2	172.0	176.2	180.4	184.2	187.9	18 yaş	152.0	155.6	159.1	163.1	167.1	170.7	174.2

EK-4: Kız ve Erkek Çocuk ve Adölesanlarda VKİ Persantil Değerleri Tablosu(kg/m2)

Erkek								Kız						
5	15	25	50	75	85	95	Yaş	5	15	25	50	75	85	95
11.4	12.2	12.7	13.7	14.6	15.2	16.1	Doğum	11.4	12.2	12.6	13.5	14.4	14.9	15.8
14.4	15.3	15.8	16.9	18.0	18.6	19.7	3 ay	13.9	14.8	15.3	16.3	17.3	17.9	18.9
15.0	15.9	16.5	17.5	18.6	19.2	20.3	6 ay	14.7	15.4	15.9	16.9	18.0	18.6	19.7
15.1	16.0	16.5	17.5	18.6	19.3	20.4	9 ay	14.8	15.5	16.0	17.0	18.0	18.6	19.8
14.9	15.7	16.2	17.2	18.3	18.9	20.0	12 ay	14.6	15.3	15.7	16.6	17.7	18.2	19.4
14.7	15.5	16.0	17.0	18.0	18.6	19.7	15 ay	14.5	15.1	15.6	16.4	17.4	18.0	19.1
14.5	15.3	15.7	16.7	17.7	18.3	19.3	18 ay	14.2	14.9	15.3	16.2	17.1	17.7	18.8
14.3	15.0	15.4	16.3	17.3	17.9	19.0	2yaş	14.0	14.6	15.1	15.9	16.9	17.4	18.5
14.2	14.8	15.3	16.2	17.2	17.7	18.8	2.5yaş	13.9	14.6	15.0	15.8	16.7	17.3	18.3
13.9	14.6	15.0	15.9	17.0	17.6	18.7	3 yaş	13.8	14.4	14.8	15.5	16.4	17.0	17.9
13.8	14.5	14.9	15.8	16.8	17.4	18.5	3.5 yaş	13.7	14.3	14.7	15.5	16.4	17.0	18.0
13.7	14.4	14.8	15.7	16.7	17.3	18.4	4 yaş	13.6	14.2	14.6	15.4	16.4	17.0	18.1
13.6	14.2	14.7	15.6	16.6	17.2	18.4	4.5 yaş	13.5	14.2	14.6	15.4	16.5	17.1	18.2
13.5	14.2	14.6	15.5	16.5	17.1	18.3	5 yaş	13.4	14.1	14.5	15.4	16.5	17.2	18.5
13.4	14.1	14.5	15.4	16.5	17.1	18.4	5.5 yaş	13.4	14.0	14.5	15.5	16.6	17.3	18.8
13.4	14.1	14.5	15.4	16.5	17.2	18.5	6 yaş	13.3	14.0	14.5	15.5	16.7	17.5	19.1
13.6	14.3	14.7	15.7	16.9	17.6	19.1	7 yaş	13.3	14.0	14.5	15.6	16.9	17.8	19.7
13.8	14.5	15.0	16.1	17.4	18.2	19.9	8 yaş	13.4	14.2	14.7	15.9	17.4	18.4	20.4
14.0	14.8	15.3	16.5	18.0	19.0	21.0	9 yaş	13.6	14.5	15.1	16.4	18.1	19.2	21.5
14.1	15.1	15.7	17.1	18.9	20.1	22.5	10 yaş	13.9	14.9	15.6	17.1	19.0	20.2	22.6
14.6	15.8	16.5	18.2	20.4	21.7	24.5	11 yaş	14.5	15.6	16.4	18.0	20.0	21.3	23.8
15.2	16.5	17.4	19.3	21.7	23.1	26.0	12 yaş	15.3	16.5	17.3	19.0	21.1	22.3	24.8
15.6	17.0	18.0	19.9	22.3	23.7	26.5	13 yaş	16.3	17.5	18.3	19.9	21.9	23.1	25.4
16.4	17.7	18.6	20.5	22.8	24.2	27.0	14 yaş	17.1	18.3	19.0	20.6	22.5	23.6	25.8
17.2	18.5	19.4	21.2	23.4	24.8	27.6	15 yaş	17.7	18.8	19.5	21.0	22.8	23.9	26.0
18.0	19.3	20.1	21.9	24.1	25.4	28.2	16 yaş	18.1	19.1	19.8	21.2	23.0	24.0	26.1
18.7	19.9	20.7	22.5	24.7	26.1	28.8	17 yaş	18.5	19.5	20.1	21.5	23.1	24.2	26.2
19.2	20.5	21.3	23.1	25.2	26.6	29.4	18 yaş	19.0	19.9	20.5	21.8	23.3	24.3	26.1

EK-5: Türk Çocuk ve Adölesanlar İçin Kullanılabilecek VKİ Persantil Eğrileri



EK-6: 1- 17 Yaş Arası Erkek Çocuk ve Adölesanlarda Sistolik ve Diastolik Kan Basıncı Persantil Tablosu

ERKEKLERDE TA PERSANTİLLERİ

Yaş, yıl	KB Persentili	Sistolik Kan Basıncı, mm Hg							Diastolik Kan Basıncı, mm Hg						
		Boy Persentili							Boy Persentili						
		5th	10th	25th	50th	75th	90th	95th	5th	10th	25th	50th	75th	90th	95th
1	50th	80	81	83	85	87	88	89	34	35	36	37	38	39	39
	90th	94	95	97	99	100	102	103	49	50	51	52	53	53	54
	95th	98	99	101	103	104	106	106	54	54	55	56	57	58	58
	99th	105	106	108	110	112	113	114	61	62	63	64	65	66	66
2	50th	84	85	87	88	90	92	92	39	40	41	42	43	44	44
	90th	97	99	100	102	104	105	106	54	55	56	57	58	58	59
	95th	101	102	104	106	108	109	110	59	59	60	61	62	63	63
	99th	109	110	111	113	115	117	117	66	67	68	69	70	71	71
3	50th	86	87	89	91	93	94	95	44	44	45	46	47	48	48
	90th	100	101	103	105	107	108	109	59	59	60	61	62	63	63
	95th	104	105	107	109	110	112	113	63	63	64	65	66	67	67
	99th	111	112	114	116	118	119	120	71	71	72	73	74	75	75
4	50th	88	89	91	93	95	96	97	47	48	49	50	51	51	52
	90th	102	103	105	107	109	110	111	62	63	64	65	66	66	67
	95th	106	107	109	111	112	114	115	66	67	68	69	70	71	71
	99th	113	114	116	118	120	121	122	74	75	76	77	78	78	79
5	50th	90	91	93	95	96	98	98	50	51	52	53	54	55	55
	90th	104	105	106	108	110	111	112	65	66	67	68	69	69	70
	95th	108	109	110	112	114	115	116	69	70	71	72	73	74	74
	99th	115	116	118	120	121	123	123	77	78	79	80	81	81	82
6	50th	91	92	94	96	98	99	100	53	53	54	55	56	57	57
	90th	105	106	108	110	111	113	113	68	68	69	70	71	72	72
	95th	109	110	112	114	115	117	117	72	72	73	74	75	76	76
	99th	116	117	119	121	123	124	125	80	80	81	82	83	84	84
7	50th	92	94	95	97	99	100	101	55	55	56	57	58	59	59
	90th	106	107	109	111	113	114	115	70	70	71	72	73	74	74
	95th	110	111	113	115	117	118	119	74	74	75	76	77	78	78
	99th	117	118	120	122	124	125	126	82	82	83	84	85	86	86
8	50th	94	95	97	99	100	102	102	56	57	58	59	60	60	61
	90th	107	109	110	112	114	115	116	71	72	72	73	74	75	76
	95th	111	112	114	116	118	119	120	75	76	77	78	79	79	80
	99th	119	120	122	123	125	127	127	83	84	85	86	87	87	88
9	50th	95	96	98	100	102	103	104	57	58	59	60	61	61	62
	90th	109	110	112	114	115	117	118	72	73	74	75	76	76	77
	95th	113	114	116	118	119	121	121	76	77	78	79	80	81	81
	99th	120	121	123	125	127	128	129	84	85	86	87	88	88	89

ERKEKLERDE TA PERSANTİLLERİ

Yaş, yıl	KB Persentili	Sistolik Kan Basıncı, mm Hg							Diastolik Kan Basıncı, mm Hg						
		Boy Persentili							Boy Persentili						
		5th	10th	25th	50th	75th	90th	95th	5th	10th	25th	50th	75th	90th	95th
10	50th	97	98	100	102	103	105	106	58	59	60	61	61	62	63
	90th	111	112	114	115	117	119	119	73	73	74	75	76	77	78
	95th	115	116	117	119	121	122	123	77	78	79	80	81	81	82
	99th	122	123	125	127	128	130	130	85	86	86	88	88	89	90
11	50th	99	100	102	104	105	107	107	59	59	60	61	62	63	63
	90th	113	114	115	117	119	120	121	74	74	75	76	77	78	78
	95th	117	118	119	121	123	124	125	78	78	79	80	81	82	82
	99th	124	125	127	129	130	132	132	86	86	87	88	89	90	90
12	50th	101	102	104	106	108	109	110	59	60	61	62	63	63	64
	90th	115	116	118	120	121	123	123	74	75	75	76	77	78	79
	95th	119	120	122	123	125	127	127	78	79	80	81	82	82	83
	99th	126	127	129	131	133	134	135	86	87	88	89	90	90	91
13	50th	104	105	106	108	110	111	112	60	60	61	62	63	64	64
	90th	117	118	120	122	124	125	126	75	75	76	77	78	79	79
	95th	121	122	124	126	128	129	130	79	79	80	81	82	83	83
	99th	128	130	131	133	135	136	137	87	87	88	89	90	91	91
14	50th	106	107	109	111	113	114	115	60	61	62	63	64	65	65
	90th	120	121	123	125	126	128	128	75	76	77	78	79	79	80
	95th	124	125	127	128	130	132	132	80	80	81	82	83	84	84
	99th	131	132	134	136	138	139	140	87	88	89	90	91	92	92
15	50th	109	110	112	113	115	117	117	61	62	63	64	65	66	66
	90th	122	124	125	127	129	130	131	76	77	78	79	80	80	81
	95th	126	127	129	131	133	134	135	81	81	82	83	84	85	85
	99th	134	135	136	138	140	142	142	88	89	90	91	92	93	93
16	50th	111	112	114	116	118	119	120	63	63	64	65	66	67	67
	90th	125	126	128	130	131	133	134	78	78	79	80	81	82	82
	95th	129	130	132	134	135	137	137	82	83	83	84	85	86	87
	99th	136	137	139	141	143	144	145	90	90	91	92	93	94	94
17	50th	114	115	116	118	120	121	122	65	66	66	67	68	69	70
	90th	127	128	130	132	134	135	136	80	80	81	82	83	84	84

EK-7: 1- 17 Yaş Arası Kız Çocuk ve Adölesanlarda Sistolik ve Diastolik Kan Basıncı Persantil Tablosu

KIZLARDA TA PERSANTİLLERİ

Yaş, yıl	KB Persentili	Sistolik Kan Basıncı, mm Hg							Diastolik Kan Basıncı, mm Hg						
		Boy Persentili							Boy Persentili						
		5th	10th	25th	50th	75th	90th	95th	5th	10th	25th	50th	75th	90th	95th
1	50th	83	84	85	86	88	89	90	38	39	39	40	41	41	42
	90th	97	97	98	100	101	102	103	52	53	53	54	55	55	56
	95th	100	101	102	104	105	106	107	56	57	57	58	59	59	60
	99th	108	108	109	111	112	113	114	64	64	65	65	66	67	67
2	50th	85	85	87	88	89	91	91	43	44	44	45	46	46	47
	90th	98	99	100	101	103	104	105	57	58	58	59	60	61	61
	95th	102	103	104	105	107	108	109	61	62	62	63	64	65	65
	99th	109	110	111	112	114	115	116	69	69	70	70	71	72	72
3	50th	86	87	88	89	91	92	93	47	48	48	49	50	50	51
	90th	100	100	102	103	104	106	106	61	62	62	63	64	64	65
	95th	104	104	105	107	108	109	110	65	66	66	67	68	68	69
	99th	111	111	113	114	115	116	117	73	73	74	74	75	76	76
4	50th	88	88	90	91	92	94	94	50	50	51	52	52	53	54
	90th	101	102	103	104	106	107	108	64	64	65	66	67	67	68
	95th	105	106	107	108	110	111	112	68	68	69	70	71	71	72
	99th	112	113	114	115	117	118	119	76	76	76	77	78	79	79
5	50th	89	90	91	93	94	95	96	52	53	53	54	55	55	56
	90th	103	103	105	106	107	109	109	66	67	67	68	69	69	70
	95th	107	107	108	110	111	112	113	70	71	71	72	73	73	74
	99th	114	114	116	117	118	120	120	78	78	79	79	80	81	81
6	50th	91	92	93	94	96	97	98	54	54	55	56	56	57	58
	90th	104	105	106	108	109	110	111	68	68	69	70	70	71	72
	95th	108	109	110	111	113	114	115	72	72	73	74	74	75	76
	99th	115	116	117	119	120	121	122	80	80	80	81	82	83	83
7	50th	93	93	95	96	97	99	99	55	56	56	57	58	58	59
	90th	106	107	108	109	111	112	113	69	70	70	71	72	72	73
	95th	110	111	112	113	115	116	116	73	74	74	75	76	76	77
	99th	117	118	119	120	122	123	124	81	81	82	82	83	84	84
8	50th	95	95	96	98	99	100	101	57	57	57	58	59	60	60
	90th	108	109	110	111	113	114	114	71	71	71	72	73	74	74
	95th	112	112	114	115	116	118	118	75	75	75	76	77	78	78
	99th	119	120	121	122	123	125	125	82	82	83	83	84	85	86

KIZLARDA TA PERSANTİLLERİ

Yaş, yıl	KB Persentili	Sistolik Kan Basıncı, mm Hg							Diastolik Kan Basıncı, mm Hg						
		Boy Persentili							Boy Persentili						
		5th	10th	25th	50th	75th	90th	95th	5th	10th	25th	50th	75th	90th	95th
9	50th	96	97	98	100	101	102	103	58	58	58	59	60	61	61
	90th	110	110	112	113	114	116	116	72	72	72	73	74	75	75
	95th	114	114	115	117	118	119	120	76	76	76	77	78	79	79
	99th	121	121	123	124	125	127	127	83	83	84	84	85	86	87
10	50th	98	99	100	102	103	104	105	59	59	59	60	61	62	62
	90th	112	112	114	116	116	118	118	72	72	72	74	75	76	76
	95th	116	116	117	119	120	121	122	77	77	77	78	79	80	80
	99th	123	123	125	126	127	129	129	84	84	85	86	86	87	88
11	50th	100	101	102	103	105	106	107	60	60	60	61	62	63	63
	90th	114	114	116	117	118	119	120	74	74	74	75	76	77	77
	95th	118	118	119	121	122	123	124	78	78	78	79	80	81	81
	99th	125	125	126	128	129	130	131	85	85	86	87	87	88	89
12	50th	102	103	104	105	107	108	109	61	61	61	62	63	64	64
	90th	116	116	117	119	120	121	122	75	75	75	76	77	78	78
	95th	119	120	121	123	124	125	126	79	79	79	80	81	82	82
	99th	127	127	128	130	131	132	133	86	86	87	88	88	89	90
13	50th	104	105	106	107	109	110	110	62	62	62	63	64	65	65
	90th	117	118	119	121	122	123	124	76	76	76	77	78	79	79
	95th	121	122	123	124	126	127	128	80	80	80	81	82	83	83
	99th	128	129	130	132	133	134	135	87	87	88	89	89	90	91
14	50th	106	106	107	109	110	111	112	63	63	63	64	65	66	66
	90th	119	120	121	122	124	125	125	77	77	77	78	79	80	80
	95th	123	123	125	126	127	129	129	81	81	81	82	83	84	84
	99th	130	131	132	133	135	136	136	88	88	89	90	90	91	92
15	50th	107	108	109	110	111	113	113	64	64	64	65	66	67	67
	90th	120	121	122	123	125	126	127	78	78	78	79	80	81	81
	95th	124	125	126	127	129	130	131	82	82	82	83	84	85	85
	99th	131	132	133	134	136	137	138	89	89	90	91	91	92	93
16	50th	108	108	110	111	112	114	114	64	64	65	66	66	67	68
	90th	121	122	123	124	126	127	128	78	78	79	80	81	81	82
	95th	125	126	127	128	130	131	132	82	82	83	84	85	85	86
	99th	132	133	134	135	137	138	139	90	90	90	91	92	93	93
17	50th	108	109	110	111	113	114	115	64	65	65	66	67	67	68
	90th	122	122	123	125	126	127	128	78	79	79	80	81	81	82
	95th	125	126	127	129	130	131	132	82	83	83	84	85	85	86
	99th	133	133	134	136	137	138	139	90	90	91	91	92	93	93