



DOI: 10.14744/SEMB.2018.50479

Med Bull Sisli Etfal Hosp 2019;53(4):403-408

Orijinal Araştırma

Ortaöğretimdeki Çocuklarda Metabolik Sendrom Sıklığı ve Metabolik Sendrom Bileşenlerinin Değerlendirilmesi

Gizem Kara Elitok,¹ Nilgün Selçuk Duru,² Murat Elevli,² Zuhâl Aydan Sağlam,³ Kubilay Karşıdağ⁴

¹Sağlık Bilimleri Üniversitesi, Sisli Hamidiye Etfal Eğitim ve Araştırma Hastanesi, İstanbul

²Sağlık Bilimleri Üniversitesi, Haseki Eğitim ve Araştırma Hastanesi, İstanbul

³İstanbul Medeniyet Üniversitesi, Goztepe Eğitim Araştırma Hastanesi, İstanbul

⁴İstanbul Üniversitesi, İstanbul Tıp Fakültesi İç Hastalıkları Anabilim Dalı, İstanbul

Özet

Amaç: Metabolik sendromun 10-14 yaş sağlıklı Türk çocuklarındaki sıklığını belirlemek ve bu yaş grubunda metabolik sendrom bileşenlerinin birbirleri ile olan ilişkilerini araştırmak.

Yöntem: Çalışmamız 2004-2005 eğitim yılında İstanbul ilinde öğrenim gören ortaöğretim 6-8.sınıf öğrencileri ile yapıldı. 395 öğrencinin vücut ağırlığı, boy, bel çevresi, kalça çevresi, sistolik-diyastolik kan basıncı ölçüldü. Kan örneği vermeyi kabul eden 353 öğrenciden ise açlık kan şekeri, bazal insülin, total kolesterol, trigliserid, yüksek dansiteli lipoprotein (HDL), düşük dansiteli lipoprotein (LDL), çok düşük dansiteli lipoprotein (VLDL) düzeyleri çalışıldı. Metabolik Sendrom tanısı için modifiye WHO (Dünya Sağlık Örgütü) kriterleri kullanıldı.

Bulgular: Çalışmamızda çocukların %44.5'i kız ve %55.5'i erkekti. Olguların vücut kitle indeksi (VKİ) ortalaması 20.57 ± 3.48 kg/m² olup, %10.4 (41)'ü fazla kilolu, %12.7 (50)'si obezdi. Çalışmaya katılanların %0.85'inde, obez olguların %6'sında metabolik sendrom saptandı. VKİ ile bel çevresi ($p < 0.001$), bel/kalça oranı ($p < 0.001$), sistolik kan basıncı ($p < 0.001$), diyastolik kan basıncı ($p < 0.001$), bazal insülin düzeyi ($p < 0.001$), homeostasis model assessment insülin direnci (HOMA-IR) ($p < 0.001$), trigliserid ($p < 0.001$), total kolesterol ($p < 0.05$), LDL ($p < 0.001$), VLDL ($p < 0.001$) arasında pozitif ilişki, HDL ($p < 0.001$) ile negatif ilişki saptandı.

Sonuç: Çalışmamız sonuçlarına göre metabolik sendrom sadece erişkin dönemde değil çocukluk döneminde de önemli bir sağlık sorunu olarak gözlenmektedir. Obez çocuklar da görülme sıklığı obez olmayanlara göre çok daha fazladır. Bu nedenle obez çocuklara erken tanı konulması ve kardiyovasküler risk faktörleri ile metabolik sendrom kriterleri açısından incelenmeleri oldukça önemlidir.

Anahtar sözcükler: Adolesan; çocuk; metabolik sendrom; obezite.

Atıf için yazım şekli: "Kara Elitok G, Selçuk Duru N, Elevli M, Aydan Sağlam Z, Karşıdağ K. Prevalence of Metabolic Syndrome in Middle School Children and Evaluation of Components of Metabolic Syndrome. Med Bull Sisli Etfal Hosp 2019;53(4):403-408".

Erişkinlerde yapılan çalışmalarda tip 2 diyabet ile metabolik sendrom (MS) arasında ilişki bulunduğu, MS'un kardiyovasküler mortalite ve morbidite için önemli bir risk faktörü olduğu rapor edilmektedir.^[1-4] Amerika'da erişkinlerin (>20 yaş) %24'ünde metabolik sendrom görülmüş, bazı etnik gruplarda bu oranın %50'yi bulduğu bildirilmiştir.^[5]

MS'lu erişkinlerin MS'u olmayanlara göre kalp krizi ve inme geçirme oranı 2-3 kat daha fazla bulunmuştur.^[6]

Çalışmalarda metabolik sendromun hayatın erken döneminde başladığı belirtilmektedir.^[7-9] Metabolik sendromun patogenezinde temel etkenin insülin direnci olduğu ve insülin direncinin derecesi ile metabolik sendrom sıklığı ara-

Yazışma Adresi: Gizem Kara Elitok, MD. Sağlık Bilimleri Üniversitesi, Sisli Hamidiye Etfal Eğitim ve Araştırma Hastanesi, İstanbul, Turkey

Telefon: +90 532 731 01 73 **E-posta:** drgizemkara@gmail.com

Başvuru Tarihi: 09.08.2018 **Kabul Tarihi:** 12.11.2018 **Online Yayınlanma Tarihi:** 21.11.2019

©Telif hakkı 2019 Şişli Etfal Hastanesi Tıp Bülteni - Çevrimiçi erişim www.sislietfaltip.org

OPEN ACCESS This is an open access article under the CC BY-NC license (<http://creativecommons.org/licenses/by-nc/4.0/>).



sında ilişki olduğu saptanmıştır.^[3, 10]

Çocukluk çağında MS tanı ölçütleri, kullanılacak bileşenler ve eşik değerler konusundaki tartışmalar sürmektedir.^[11-13] Bozulmuş glukoz metabolizmasını belirlemek için ideal ölçüt ne olmalıdır? Çocuklarda insülin direncinin en iyi göstergesi nedir? MS taraması obez olmayanlarda yapılmalı mı? MS'lularda ileriye dönük riskleri belirlemek için ideal tanı ölçütleri nelerdir? gibi soruların cevabı aranmaktadır.^[11, 14-17] Şimdiye kadar çocuklarda yapılan araştırmalarda "National Cholesterol Education Program-Adult Treatment Panel" (NCEP-ATP III), Dünya Sağlık Örgütü (WHO) ve Uluslararası Diyabet Federasyonu (IDF) tanı kriterleri kullanılmıştır.^[11-13] Söz konusu kriterlerde ve eşik değerlerde bazı farklılıklar olmasına rağmen obezite, glukoz intoleransı, hipertansiyon ve dislipidemi MS tanı kriterlerinin bileşenlerini oluşturmaktadır.

Bu çalışmada birincil amacımız metabolik sendromun 10-14 yaş sağlıklı Türk çocuklarındaki sıklığını belirlemek, ikincil amacımız bu yaş grubunda metabolik sendrom bileşenlerinin birbirleri ile olan ilişkilerini araştırmaktır.

Yöntem

Çalışma Grubu

Çalışmamız 2004-2005 eğitim ve öğretim yılında İstanbul Çapa İlköğretim Okulu 6-8. sınıf sabahcı grubu öğrencileri ile yapıldı. İlk görüşmede öğrenciler ve ailelerine çalışmanın amacını ve özelliklerini anlatan onam formları verildi. Çalışmaya katılmayı kabul eden 395 öğrenci ve ailesinden yazılı onam alındı.

Çalışma Tasarımı

Çalışmaya katılan çocukların vücut ağırlığı, boy, bel çevresi, kalça çevresi, sistolik ve diyastolik kan basıncı ölçümleri yapıldı. Antropometrik ölçümler; çocuklar ayakta iken üzerlerinde iç çamaşırı olacak şekilde ayakkabıları çıkarılarak, aynı aletler ve ekip tarafından yapıldı. Boy ölçümleri topukları, kalçaları ve başı duvara yaslanmış olarak 1 mm aralıklı elastik olmayan mezürayla, ağırlık ölçümleri 0.5 kg'a duyarlı baskül ile yapıldı. Vücut kitle indeksi [VKİ: Ağırlık (kg)/Boy² (m)] formülü ile hesaplandı. VKİ'i 85. persantilden 94. persantile kadar olanlar fazla kilolu (overweight), 95. persantil ve üzerinde olanlar ise obez (şişman) olarak kabul edildi.^[18] Çocuklar dik pozisyonda, karınları serbest bırakılmış halde iken göbek deliği hizasından bel çevresi, büyük trokanterler etrafından ise kalça çevresi ölçüldü. Bel/kalça oranı hesaplandı.

Kan basıncı ölçümleri istirahat halinde oturur pozisyonda iken, sağ koldan yapıldı. Kolun 3/4'ünü saran civalı olmayan tansiyon aleti kullanıldı. Hepsi aynı kişi tarafından yapılan

kan basıncı ölçümleri sırasında sağ kol kalp hizasındaydı. Elde edilen sistolik ve/veya diyastolik kan basıncı değerinin yaş ve cinse göre 95. persantil ve üzerinde olması hipertansiyon olarak kabul edildi.^[19]

Antropometrik ölçümler yapılırken çocuklara kan örneklerinin alınacağı gün bildirildi. Kan örneği vermeyi kabul eden 353 çocuktan, sabah 08:30-09:30 arasında (12 saatlik açlıktan sonra) örnekler alındı. Alınan venöz tam kan örnekleri 30dk içinde Haseki Hastanesi Biyokimya Laboratuvarına ulaştırıldı. 3000 devirde 10 dakika santrifüj edilerek serum örnekleri elde edildi. Bu serum örnekleri her hasta için iki parçaya (örnek 1 ve 2) ayrıldı. Örnek 1'den Haseki Hastanesi Biyokimya laboratuvarında (örnekler laboratuvara ulaştıktan bir saat içerisinde) açlık kan şekeri (glukoz), total kolesterol, yüksek dansiteli lipoprotein (HDL), düşük dansiteli lipoprotein (LDL), çok düşük dansiteli lipoprotein (VLDL) ve trigliserid düzeyleri çalışıldı. Örnek 2 ise uygun koşullarda İstanbul Üniversitesi Merkez Biyokimya Laboratuvarına ulaştırıldı. Burada bazal insülin düzeyleri çalışıldı. Homeostasis model assessment insülin direnci (HOMA-IR) [açlık insülin (mIU/ml) x açlık glüköz (mmol/l)/22.5] formülü ile hesaplandı.

Hastanesi Hastanesi Biyokimya Laboratuvarında yapılan laboratuvar ölçümlerde değerlendirmelerinde Olympos AU 2700 cihazı kullanıldı. Glukoz heksokinaz yöntemi ile, HDL, trigliserid, total kolesterol enzimatik kolorimetrik reaksiyon yöntemi ile, LDL, VLDL Friedewald hesaplama yöntemi ile çalışıldı. Hastanesi Üniversitesi Merkez Biyokimya Laboratuvarında yapılan bazal insülin düzeyi değerlendirmelerinde Roche Diagnostics E170 cihazı ve elektrokemiluminesans yöntemi kullanıldı.

Metabolik sendrom tanısı için modifiye WHO kriterleri kullanıldı.^[20] Obezite (VKİ \geq 95. persentil), bozuk açlık kan glukoza (\geq 110 mg/dl), hipertansiyon (sistolik ve/veya diyastolik kan basıncı \geq 95. persentil), dislipidemi (HDL $<$ 35 mg/dl, Trigliserid 11 yaş ve altı için: erkeklerde $>$ 108 mg/dl, kızlarda $>$ 114 mg/dl, 12 yaş ve üzeri için her iki cinste de $>$ 138 mg/dl)^[21] komponentlerinden üçünün veya daha fazlasının birarada olması metabolik sendrom olarak kabul edildi.

İstatistik Analiz

Çalışmada elde edilen bulgular değerlendirilirken, istatistiksel analizler için SPSS (Statistical Package for Social Sciences) for Windows 11.0 programı kullanıldı. Bulunan sonuçlar %95 CI (güven aralığı) içinde, ortalama (\pm) SD (Standart deviasyon) şeklinde verildi. Tek grup ortalaması için Student t testi kullanılarak, çalışma grubundaki verilerin alt ve üst sınırları hesaplandı. Demografik verilerin hesaplanmasında tanımlayıcı metodlar kullanıldı. Değişkenler arasındaki ilişkinin incelenmesinde Pearson korelasyon

analizi kullanılırken, $p < 0.05$ olan değerler istatistiksel olarak anlamlı kabul edildi.

Histopatolojik Bulgular

Çalışmada 395 öğrencinin antropometrik ölçümleri alındı. Çocukların ortalama yaşları 12.51 ± 0.90 yıl, %44.5 ($n=176$)'i kız, %55.5 ($n=219$)'i erkekti. Olguların VKİ ortalaması 20.57 ± 3.48 kg/m^2 olup, %10.4 (41)'ü fazla kilolu, %12.7 (50)'si obezdi. Sistolik kan basıncı ortalama değeri 103.41 ± 12.77 mmHg (min: 70 - max: 150 mmHg), diyastolik kan basıncı ortalama değeri 60.77 ± 11.12 mmHg (min: 40 - max: 100 mmHg) saptandı. Antropometrik ölçüm değerleri Tablo 1'de gösterilmiştir.

Kan tetkiki vermeyi kabul eden 353 öğrenci vardı. Laboratuvar verileri Tablo 2'de gösterildi. Katılımcıların antropometrik ve laboratuvar verileri metabolik sendrom açısından değerlendirildi. Çocukların %14.1 ($n=50$)'sında obezite, %1.4 ($n=5$)'inde bozuk açlık glukozu, %3.1 ($n=11$)'inde sistolik kan basıncı yüksekliği, %2 ($n=7$)'sinde diyastolik kan basıncı yüksekliği, %2.5 ($n=9$)'ünde HDL düşüklüğü, %7.4 ($n=26$)'ünde trigliserid yüksekliği tespit edildi. Metabolik sendrom tanı kriterlerinin birlikteliği 3 olguda vardı. Çalışmaya katılanların %0.85'inde, obez olguların %6'sında metabolik sendrom saptandı.

Çalışma verileri incelendiğinde VKİ ile bel çevresi ($p < 0.001$), bel/kalça oranı ($p < 0.001$), sistolik kan basıncı ($p < 0.001$), diyastolik kan basıncı ($p < 0.001$), bazal insülin düzeyi ($p < 0.001$), HOMA-IR ($p < 0.001$), trigliserid ($p < 0.001$), total kolesterol ($p < 0.05$), LDL ($p < 0.001$) ve VLDL ($p < 0.001$) arasında pozitif ilişki saptandı. HDL ($p < 0.001$) ile VKİ arasında negatif ilişki saptandı. Antropometrik değerler ile metabolik sendrom bileşenleri arasındaki ilişki Tablo 3'de gösterildi.

Sistolik kan basıncı ile diyastolik kan basıncı ($p < 0.001$), bazal insülin düzeyi ($p < 0.001$), HOMA-IR ($p < 0.001$), VLDL ($p < 0.05$) ve trigliserid ($p < 0.05$) arasında pozitif ilişki tespit edildi. HDL ($p < 0.05$) ile negatif ilişki tespit edildi. Diyastolik kan basıncı ile bazal insülin düzeyi ($p < 0.001$), HOMA-IR ($p < 0.001$), LDL ($p < 0.05$), VLDL ($p < 0.05$) ve trigliserid ($p < 0.05$) arasında pozitif ilişki saptandı. HDL ($p < 0.05$) ile negatif ilişki saptandı. Kan basıncı değerleri ile diğer parametreler arasındaki ilişki Tablo 4'de gösterildi.

Tablo 1. Çocukların ($n=395$) antropometrik değerlerinin dağılımı

	Minimum	Maximum	Ortalama (SS)
Yaş (yıl)	10.75	14.42	12.51 (± 0.90)
VKİ (kg/m^2)	13.20	31.00	20.57 (± 3.48)
Bel çevresi (cm)	55	99	69.55 (9.42)
Bel/kalça oranı	0.68	1.00	0.05

VKİ: vücut kitle indeksi.

Tablo 2. Çalışma grubunun ($n=353$) laboratuvar değerleri

	Ortalama	SS
Açlık kan şekeri (mg/dl)	90.69	7.94
Bazal insülin (μml)	8.70	4.81
HOMA-IR	1.95	1.11
HDL (mg/dl)	53.37	11.67
LDL (mg/dl)	93.08	23.55
VLDL (mg/dl)	15.50	8.05
Total Kolesterol (mg/dl)	162.17	29.33
Trigliserid (mg/dl)	77.69	40.28

HOMA-IR: homeostasis model assessment insülin direnci, HDL: yüksek dansiteli lipoprotein, LDL: düşük dansiteli lipoprotein, VLDL: çok düşük dansiteli lipoprotein.

Tablo 3. Antropometrik değerler ile metabolik sendrom bileşenleri arasındaki ilişki

	Vücut kitle indeksi		Bel çevresi (cm)		Bel/kalça oranı	
	r	p	r	p	r	p
Bel çevresi (cm)	0.819	0.000***	-	-	-	-
Bel/kalça oranı	0.297	0.000***	0.568	0.000***	-	-
Sistolik kan basıncı (mmHg)	0.459	0.000***	0.470	0.000***	0.129	0.013*
Diastolik kan basıncı (mmHg)	0.459	0.000***	0.432	0.000***	0.106	0.042*
Açlık kan şekeri (mg/dl)	-0.099	0.062	0.015	0.780	0.125	0.019*
Bazal insülinemi (μml)	0.437	0.000***	0.388	0.000***	0.097	0.076
HOMA-IR	0.393	0.000***	0.364	0.000***	0.108	0.048*
Total kolesterol (mg/dl)	0.137	0.010**	0.147	0.006**	0.187	0.000***
LDL (mg/dl)	0.170	0.001***	0.165	0.002**	0.165	0.002**
VLDL (mg/dl)	0.360	0.000***	0.335	0.000***	0.212	0.000***
Trigliserid (mg/dl)	0.363	0.000***	0.334	0.000***	0.209	0.000***
HDL (mg/dl)	-0.263	0.000***	-0.196	0.000***	0.001	0.980

HOMA-IR: homeostasis model assessment insülin direnci, LDL: düşük dansiteli lipoprotein, VLDL: çok düşük dansiteli lipoprotein, HDL: yüksek dansiteli lipoprotein. * $p < 0.05$; ** $p < 0.01$; *** $p < 0.001$.

Tablo 4. Kan basıncı değerleri ile diğer parametreler arasındaki ilişki

	Sistolik kan basıncı (mmHg)		Diastolik kan basıncı (mmHg)	
	r	p	r	p
Diastolik kan basıncı (mmHg)	0.725	0.000***	-	-
Açlık kan şekeri (mg/dl)	0.064	0.231	-0.023	0.660
Bazal insülinemi (μ /ml)	0.242	0.000***	0.217	0.000***
HOMA-IR	0.264	0.000***	0.218	0.000***
Total kolesterol (mg/dl)	0.043	0.419	0.080	0.135
LDL (mg/dl)	0.063	0.240	0.124	0.020*
VLDL (mg/dl)	0.136	0.011*	0.130	0.015*
Trigliserid (mg/dl)	0.136	0.011*	0.122	0.022*
HDL (mg/dl)	-0.121	0.023*	-0.123	0.021*

HOMA-IR: homeostasis model assessment insülin direnci, LDL: düşük dansiteli lipoprotein, VLDL: çok düşük dansiteli lipoprotein, HDL: yüksek dansiteli lipoprotein. * $p < 0.05$; ** $p < 0.01$; *** $p < 0.001$.

Çalışmamızda insülin direnci ve lipid parametreleri arasındaki ilişki incelendi. Açlık kan şekeri ile bazal insülin düzeyi ($p=0.726$), trigliserid ($p=0.299$), total kolesterol ($p=0.256$), LDL ($p=0.761$), VLDL ($p=0.252$) ile anlamlı ilişki tespit edilmedi. Bazal insülin düzeyi ile trigliserid ($p < 0.001$ $r=0.252$) ve VLDL ($p < 0.001$ $r=0.253$) arasında pozitif ilişki, HDL ($p < 0.001$ $r = -0.238$) ile negatif ilişki saptandı. Bazal insülin düzeyi ile total kolesterol ($p=0.968$) ve LDL ($p=0.527$) arasında anlamlı ilişki saptanmadı. HOMA-IR ile trigliserid ($p < 0.001$ $r=0.248$) ve VLDL ($p < 0.001$ $r=0.249$) arasında pozitif ilişki, HDL ($p < 0.001$ $r = -0.212$) ile negatif ilişki vardı. HOMA-IR ile total kolesterol ($p=0.78$) ve LDL ($p=0.445$) ile anlamlı bir ilişki belirlenmedi.

Tartışma

Çocuklarda MS görülme sıklığının erişkinlere göre düşük olduğu bildirilmektedir.^[12] Çalışmalarda MS'un özellikle obez çocuk ve adolesanlarda yüksek oranda görüldüğü, obezite ile MS arasında güçlü bir ilişki olduğu rapor edilmiştir.^[11, 12, 14] Cook ve ark.'nın Amerika'da yaptıkları Ulusal Sağlık Beslenme Araştırması (NHANES) III çalışmasında 12-19 yaş grubundaki 2430 adolesan ATP III kriterlerine göre değerlendirilmiş, metabolik sendrom sıklığı %4.2 olarak bulunmuştur. Aynı çalışmada obez adolesanlardaki MS sıklığı %28.7'dir.^[22] Duncan ve ark.'nın çalışmasında MS sıklığı %6.4 (12-19 yaşında, 991 adolesan) olarak tespit edilmiştir. Bu çalışmada MS sıklığı obezlerde %32.1, fazla kilolularda %7.1, normal tartılularda <%1 olarak bildirilmiştir.^[23]

Ülkemizde Atabek ve ark. WHO kriterlerine göre 169 obez (7-18 yaşlarında) olguyu incelemiş, %27.2 oranında metabolik sendrom saptamışlardır.^[24] Şen ve ark. NCEP-ATP III kriterlerine göre 2-19 yaş arası 352 obez çocukta yaptıkları çalışmada MS sıklığını %41.8 olarak bildirmişlerdir.^[25] Ankara'da yaşları 10-17 arası olan 1385 sağlıklı okul çocuğunda yapılan bir çalışmada tüm çocuklardaki MS sıklığının %2.2

olduğu rapor edilmiştir.^[26] Aynı çalışmada obez ve fazla kilolu gruptaki MS sıklığının diğerlerinden 10 kat fazla olduğu (%21) vurgulanmıştır.^[26] Bu çalışmada NCEP-ATP III kriterleri kullanılmıştır. Kocaeli bölgesinde 10-19 yaş okul çocuklarında yapılan bir başka çalışmada ise IDF kriterlerine göre genel popülasyonda MS sıklığı %2.3, fazla kilolularda %5.5, obezlerde %28.1 olarak bildirilmiştir.^[13] Biz çalışmamızda obez çocuklarda genel popülasyona göre MS sıklığını 7 kat daha fazla tespit ettik. Metabolik sendrom sıklığını tüm çocuklarda %0.85, obez çocuklarda %6 olarak saptadık. Bu değerler ülkemizde yapılan diğer iki okul taramasından düşüktü. Bunun nedeni çalışmalarda kullanılan MS tanı kriterlerinin ve eşik değerlerin farklı olmasına bağlı olabilir.

Çalışmamızda çocukların % 10.4'nün fazla kilolu, %12.7'sinin obez olduğunu tespit ettik. Bulduğumuz oranlar çalışmamızla aynı tarihlerde yapılan Kocaeli çalışmasına (%11.5 fazla kilolu, %6.8 obez) benzerdi.^[13] Bu iki çalışmadan 10 yıl önce Ankara'da yapılan okul taramasının sonuçları (%4.3 fazla kilolu, %0.6 obez) incelendiğinde, obezite ve fazla kilolu çocukların sıklığındaki artış dikkat çekicidir.^[26]

Çalışmalarda VKİ değeri yüksek saptanan çocukların sistolik ve diyastolik kan basıncı değerlerinin yüksek olduğu rapor edilmiştir.^[27] Amerika'da yapılan NHANES 1999-2000 ve NHANES III çalışmasında VKİ ile kardiyovasküler risk faktörleri arasında en güçlü korelasyonun VKİ - sistolik kan basıncı ve VKİ - trigliserid düzeyi arasında olduğu bulunmuştur. VKİ ile total kolesterol ve glukoz arasındaki korelasyon zayıf olarak bildirilmiştir.^[28] Sur ve ark.'nın çalışmalarında her iki cinsiyet içinde VKİ ile LDL/HDL oranı ve trigliserid düzeyi arasında pozitif ilişki saptanmıştır.^[29] Blackett ve ark. her iki cinsiyet içinde VKİ z skoru değeri arttıkça HDL-Kolesterol değerinin düştüğünü göstermişlerdir.^[30] Biz çalışmamızda VKİ ile sistolik-diastolik kan basıncı, bazal insülin düzeyi, trigliserid, total kolesterol, LDL, VLDL arasında pozitif ilişki, HDL ile negatif ilişki saptadık. Açlık kan şekeri ile anlamlı bir ilişki saptamadık.

Çalışmalarda genç MS'lularda abdominal obezitenin göstergesi olarak bel çevresindeki artışın önemli olduğu vurgulanmıştır.^[31, 32] VKİ'den bağımsız olarak bel çevresinin visceral yağ dokusu ve insulin direnci ile ilişkili olduğu saptanmış, bel çevresindeki artış ile sistolik kan basıncı ve hiperinsülinemi ilişkili bulunmuştur.^[14, 33] Biz çalışmamızda bel çevresi ile sistolik-diyastolik kan basıncı, bazal insülin düzeyi, HOMA-IR, trigliserid, total kolesterol, LDL, VLDL arasında pozitif ilişki, HDL ile negatif ilişki saptadık. Sonuçlarımız diğer çalışmaları desteklemektedir.

Metabolik sendromun temelinde insulin direnci olduğu ve insulin direnci derecesi ile MS sıklığı arasında korelasyon olduğu gösterilmiştir.^[3, 10, 34] İnsülin direnci fizyolojik insulin düzeylerinde vücuttaki glukoz alımının azalması anlamına gelir, normal konsantrasyondaki insulin normal biyolojik yanıtta daha düşük bir yanıt ortaya çıkartmaktadır. İnsülin direncine yanıt olarak kronik hiperinsülinizm oluşmakta ve insulin direncinin olumsuz etkileri hiperinsülinizme bağlı gelişmektedir.^[11] Garcés ve ark. çalışmalarında açlık insülin değeri ve HOMA-IR ile VKİ arasında önemli bir ilişki tespit etmişlerdir.^[35] İnsülin direnci ile dislipidemi arasındaki ilişkinin incelendiği bir başka çalışmada insulin direnci ile trigliserid düzeyi pozitif ilişkili, HDL düzeyi negatif ilişkili bulunmuştur.^[34] Bizde çalışmamızda daha önceki çalışmalara benzer şekilde bazal insülin düzeyi ve HOMA-IR ile VKİ, bel çevresi, sistolik kan basıncı, diyastolik kan basıncı, trigliserid, VLDL arasında pozitif ilişki ve HDL ile negatif ilişki saptadık.

Sonuç

Çalışmamız sonuçlarına göre metabolik sendrom sadece erişkin dönemde değil çocukluk döneminde de önemli bir sağlık sorunu olarak gözlenmektedir. Obez çocuklarda görülme sıklığı obez olmayanlara göre çok daha fazladır. VKİ ve bel çevresindeki artış çocukluk döneminde de sistolik-diyastolik kan basıncı, insulin direnci ve dislipidemi ile ilişkilidir. Bu nedenle obez çocuklara erken tanı konulması ve kardiyovasküler risk faktörleri ile metabolik sendrom kriterleri açısından incelenmeleri oldukça önemlidir. Çalışmamızın dikkat çeken bir diğer sonucu ise fazla kilolu ve obez çocuk sıklığındaki artıştır. Bu sonuçlar düşünüldüğünde belki de erken yaşlarda başlayan obezitenin önlenmesi ile uzun dönemde yüksek mortalite ve morbidite ile seyreden pek çok hastalığın önlenmesi mümkündür.

Açıklamalar

Bu makale, "İstanbul ilinde bir ilköğretim okulunda eğitim gören 10-14 yaş grubu sağlıklı Türk çocuklarının insülin direnci (HOMA-IR) ve metabolik sendrom bileşenlerinin durumu" adlı uzmanlık tezinden üretilmiştir.

Hakemli: Dış bağımsız.

Çıkar Çatışması: Bildirilmemiştir.

Yazarlık Katkıları: Konsept – G.K.E., K.K.; Tasarım – M.E., K.K.; Kontrol – M.E., K.K.; Materyal – G.K.E., Z.A.S.; Veri toplama ve/veya işleme – G.K.E., Z.A.S.; Analiz ve/veya yorumlama – G.K.E., N.S.D.; Kaynak taraması – G.K.E., N.S.D.; Yazan – G.K.E.; Kritik revizyon – N.S.D.

Kaynaklar

1. Abbasi F, Brown BW Jr, Lamendola C, McLaughlin T, Reaven GM. Relationship between obesity, insulin resistance, and coronary heart disease risk. *J Am Coll Cardiol* 2002;40:937–43.
2. Samson SL, Garber AJ. Metabolic syndrome. *Endocrinol Metab Clin North Am* 2014;43:1–23.
3. Reaven GM. Banting lecture 1988. Role of insulin resistance in human disease. *Diabetes* 1988;37:1595–607.
4. Jahangiry L, Farhangi MA, Rezaei F. Framingham risk score for estimation of 10-years of cardiovascular diseases risk in patients with metabolic syndrome. *J Health Popul Nutr* 2017;36:36.
5. Meigs JB. Epidemiology of the insulin resistance syndrome. *Curr Diab Rep* 2003;3:73–9.
6. Alberti KG, Zimmet P, Shaw J; IDF Epidemiology Task Force Consensus Group. The metabolic syndrome—a new worldwide definition. *Lancet* 2005;366:1059–62.
7. Ozanne SE, Hales CN. Early programming of glucose-insulin metabolism. *Trends Endocrinol Metab* 2002;13:368–73.
8. Caprio S. Insulin resistance in childhood obesity. *J Pediatr Endocrinol Metab* 2002;15 Suppl 1:487–92.
9. Bao W, Srinivasan SR, Berenson GS. Persistent elevation of plasma insulin levels is associated with increased cardiovascular risk in children and young adults. The Bogalusa Heart Study. *Circulation* 1996;93:54–9.
10. Garber AJ. The metabolic syndrome. *Med Clin North Am* 2004;88:837–46.
11. Hatun S. Metabolic syndrome in childhood: update. *Türk Pediatri Arşivi* 2011;46:1–5.
12. Cook S, Auinger P, Li C, Ford ES. Metabolic syndrome rates in United States adolescents, from the National Health and Nutrition Examination Survey, 1999–2002. *J Pediatr* 2008;152:165–70.
13. Cizmecioglu FM, 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;22:703–14.
14. Lee S, Bacha F, Gungor N, Arslanian S. Comparison of different definitions of pediatric metabolic syndrome: relation to abdominal adiposity, insulin resistance, adiponectin, and inflammatory biomarkers. *J Pediatr* 2008;152:177–84.
15. Kuba VM, Leone C, Damiani D. Is waist-to-height ratio a useful indicator of cardio-metabolic risk in 6–10-year-old children? *BMC Pediatr* 2013;13:91.
16. Keskin M, Kurtoglu S, Kendirci M, Atabek ME, 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:e500–3.
17. Sardinha LB, Santos DA, Silva AM, Grøntved A, Andersen LB, Ekelund U. A Comparison between BMI, Waist Circumference, and Waist-To-Height Ratio for Identifying Cardio-Metabolic Risk in Children and Adolescents. *PLoS One* 2016;11:e0149351.
 18. Cinaz P, Çamurdan MO, Bideci A, Demirel F, Bakar C. 6-16 yaş arası çocuklarda vücut kitle indeksi değerlerinin dağılımı. 48. Milli Pediatri Kongresi; 21-24 Eylül 2004. Samsun: 2004. p. 26.
 19. Buyan N. Çocukluk çağında hipertansiyon. *Çocuk Sağlığı ve Hastalıkları Dergisi* 1991;34:151-81.
 20. Alberti KG, Zimmet PZ. Definition, diagnosis and classification of diabetes mellitus and its complications. Part 1: diagnosis and classification of diabetes mellitus provisional report of a WHO consultation. *Diabet Med* 1998;15:539–53.
 21. Nicholson JF, Pesce MA. Reference ranges for laboratory tests and procedures. In: Behrman RE, Kliegman RM, Jenson HB, editors. *Nelson Textbook of Pediatrics*. 17th ed. Philadelphia: WB Saunders; 2004. p. 2396–427.
 22. 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;157:821–7.
 23. Duncan GE, Li SM, Zhou XH. Prevalence and trends of a metabolic syndrome phenotype among u.s. Adolescents, 1999-2000. *Diabetes Care* 2004;27:2438–43.
 24. Atabek ME, Pirgon O, Kurtoglu S. Prevalence of metabolic syndrome in obese Turkish children and adolescents. *Diabetes Res Clin Pract* 2006;72:315–21.
 25. 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;167:1183–9.
 26. Agirbasli M, Cakir S, Ozme S, Ciliv G. Metabolic syndrome in Turkish children and adolescents. *Metabolism* 2006;55:1002–6.
 27. Giampietro O, Virgone E, Carneglia L, Griesi E, Calvi D, Matteucci E. Anthropometric indices of school children and familiar risk factors. *Prev Med* 2002;35:492–8.
 28. Ford ES, Mokdad AH, Ajani UA. Trends in risk factors for cardiovascular disease among children and adolescents in the United States. *Pediatrics* 2004;114:1534–44.
 29. Sur H, Kolotourou M, Dimitriou M, Kocaoglu B, Keskin Y, Hayran O, et al. Biochemical and behavioral indices related to BMI in school-children in urban Turkey. *Prev Med* 2005;41:614–21.
 30. Blackett PR, Blevins KS, Stoddart M, Wang W, Quintana E, Alaupovic P, et al. Body mass index and high-density lipoproteins in Cherokee Indian children and adolescents. *Pediatr Res* 2005;58:472–7.
 31. WHO Expert Consultation. Appropriate body-mass index for Asian populations and its implications for policy and intervention strategies. *Lancet* 2004;363:157–63.
 32. Park YW, Allison DB, Heymsfield SB, Gallagher D. Larger amounts of visceral adipose tissue in Asian Americans. *Obes Res* 2001;9:381–7.
 33. Lee S, Bacha F, Arslanian SA. Waist circumference, blood pressure, and lipid components of the metabolic syndrome. *J Pediatr* 2006;149:809–16.
 34. Weiss R, Dziura J, Burgert TS, Tamborlane WV, Taksali SE, Yeckel CW, et al. Obesity and the metabolic syndrome in children and adolescents. *N Engl J Med* 2004;350:2362–74.
 35. Garcés C, Cano B, Granizo JJ, Benavente M, Viturro E, Gutiérrez-Guisado J, et al. Insulin and HOMA in Spanish prepubertal children: relationship with lipid profile. *Clin Biochem* 2005;38:920–4.