

Adölesan Obezitesinin Elektrokardiyografi ve Solunum Fonksiyon Testleri Üzerine Etkilerinin Değerlendirilmesi

Evaluation of the Effects of Adolescent Obesity on Electrocardiography and Pulmonary Function Tests

Yasin Akkuş* (0000-0001-9782-7458), Saime Ergen Dibeklioğlu** (0000-0003-2412-8837), Rahmi Özdemir*** (0000-0002-2775-166X), Veysel Nijat Baş**** (0000-0002-0137-7630), Muharrem Çiçek***** (0000-0002-8619-2722)

*Esenler Kadın Doğum ve Çocuk Hastalıkları Hastanesi, Çocuk Sağlığı ve Hastalıkları Kliniği, İstanbul, Türkiye

**Necmettin Erbakan Üniversitesi Meram Tıp Fakültesi, Çocuk Sağlığı ve Hastalıkları Anabilim Dalı, Çocuk Endokrinoloji Bilim Dalı, Konya, Türkiye

***Kütahya Sağlık Bilimleri Üniversitesi Tıp Fakültesi, Çocuk Sağlığı ve Hastalıkları Anabilim Dalı, Çocuk Kardiyoloji Bilim Dalı, Kütahya, Türkiye

****Kütahya Sağlık Bilimleri Üniversitesi Tıp Fakültesi, Çocuk Sağlığı ve Hastalıkları Anabilim Dalı, Çocuk Endokrinoloji Bilim Dalı, Kütahya, Türkiye

*****Kanuni Sultan Süleyman Eğitim ve Araştırma Hastanesi, Çocuk Sağlığı ve Hastalıkları Kliniği, İstanbul, Türkiye



Öz

Giriş: Ülkemizde ve tüm dünyada obezitenin sıklığı giderek artmaktadır. Obezite, özellikle kardiyovasküler sistem ve solunum sistemi gibi yaşamsal önemli sistemleri de etkileyerek, mortalite ve morbiditeyi artırabilmektedir. Bu anlamda obezitenin erken tanınması ve komplikasyonlarının önlenmesi hayati önem arz etmektedir. Çalışmamızda, adölesan dönemde obezitesi olan olguların elektrokardiyografi (EKG) ve solunum fonksiyon testlerinin (SFT) bulguları normal kiloda olan olgularla kıyaslanarak adölesan obezitesinin etkilerinin değerlendirilmesi amaçlandı.

Gereç ve Yöntem: Çalışmamıza polikliniğimize başvuran 10-18 yaş aralığında olan adölesan olgular dahil edildi. Olgular vücut kitle indekslerine göre üç gruba ayrıldı. Olguların EKG ve SFT ölçümleri alınarak çalışma verileri elde edildi. Elde edilen veriler SPSS paket programı ile değerlendirildi.

Bulgular: Çalışmamıza 156 olgu dahil edildi. Çalışmamızda değerlendirilen EKG parametrelerinden kalp hızı açısından gruplar arasında anlamlı fark saptanmadı ($p=0,107$). QT ve QTc açısından olgu grupları karşılaştırıldığında, istatistiki açıdan anlamlı fark saptandı ($p<0,001$). QT dispersiyonu ve QTc dispersiyonu açısından anlamlı fark saptanmadı (sırasıyla $p=0,314$, $p=0,624$). Tp-e açısından gruplar arasında anlamlı derecede fark saptandı ($p<0,05$). Tp-e/QT ve Tp-e/QTc oranları açısından gruplar arasında anlamlı fark saptanmadı (sırayla $p=0,054$, $p=0,058$). Solunum fonksiyon testi sonuçlarından, FEV1, FEV1/FVC, PEF, FEF25-75 değerleri kıyaslandığında, tüm gruplar arasında istatistiki açıdan anlamlı fark saptandı ($p<0,001$).

Sonuç: Çalışmamızda, obezitenin adölesanlarda solunum ve kardiyovasküler sisteme olan etkilerinin EKG ve SFT ile önceden tespit edilerek olası komplikasyonların önlenebileceği sonucuna vardık.

Anahtar kelimeler

Obezite, adölesan, elektrokardiyografi, solunum fonksiyon testleri

Keywords

Obesity, adolescent, electrocardiography, pulmonary function tests

Geliş Tarihi/Received : 13/01/2022

Kabul Tarihi/Accepted : 05/04/2022

DOI:10.4274/jcp.2022.90022

Yazışma Adresi/Address for Correspondence:
Dr. Yasin Akkuş, Esenler Kadın Doğum ve Çocuk Hastalıkları Hastanesi, Çocuk Sağlığı ve Hastalıkları Kliniği, İstanbul, Türkiye
Tel.: +90 506 909 79 42
E-posta: akkus80@gmail.com

Abstract

Introduction: The frequency of obesity is increasing in our country and all over the world. Obesity can also increase mortality and morbidity by affecting vital vital systems such as the cardiovascular system and the respiratory system. In this sense, early recognition of obesity and prevention of complications are of vital importance. In our study, we aimed to evaluate the effects of adolescent obesity on

patients with obesity and normal by comparing electrocardiography (ECG) and pulmonary function tests (PFT) findings.

Materials and Methods: Adolescent cases between 10 and 18 years of age were included in our study. Cases were divided into three groups according to body mass index. ECG and PFT measurements of the patients were obtained and study data were obtained. The data were evaluated with SPSS package.

Results: One hundred fifty six patients were included in our study. In our study, no significant difference was found between ECG parameters in terms of heart rate ($p=0,107$). When Qt and QTc groups were compared, a statistically significant difference was found ($p<0.001$). There was no significant difference in QT dispersion and QTc dispersion ($p=0.314$, $p=0.624$, respectively). There was a significant difference between the groups in terms of Tp-e ($p<0.05$). There was no significant difference between the groups in terms of Tp-e/QT ratio and Tp-e/QTc ratio ($p=0.054$ and $p=0.058$). When the values of FEV1, FEV1/FVC, PEF, FEF25-75 were compared, a statistically significant difference was found between all groups ($p<0.001$).

Conclusion: In our study, we concluded that the effects of obesity on respiratory and cardiovascular system in adolescents can be determined by ECG and PFT and possible complications can be prevented.

Giriş

Obezite, vücut kitle indeksi (VKİ) ≥ 30 kg/m² olan patolojik olarak artmış vücut yağ kütlesi olarak tanımlanırken, aşırı kilo ise VKİ 25-30 kg/m² arasında değişen bir ön evreyi tanımlar (1). Obezitenin görülme sıklığı tıpkı erişkinlerde olduğu gibi çocuklarda da hızla artmakta olup, ekonomik ve sosyal anlamda da ciddi problemlere yol açmaktadır. Dünya Sağlık Örgütü tarafından en riskli hastalıklardan birisi olarak kabul edilen obezite vücudun endokrin, metabolik, kardiyovasküler ve solunum sistemlerini etkileyerek çok çeşitli sorunlara sebep olabilen, multifaktöriyel, oldukça kompleks bir hastalıktır (2). Obezitenin; tip 2 diyabetes mellitus, yağlı karaciğer hastalığı, hipertansiyon, miyokard enfarktüsü, felç, demans, osteoartrit, obstrüktif uyku apnesi ve çeşitli kanserler gibi hastalıkların riskini önemli ölçüde artırdığı, yaşam kalitesini azaltmanın yanında yaşam beklentisinde de düşüşe sebep olduğu için önemli bir sağlık sorunudur (3). Erişkin yaşlarında gördüğümüz obezite komplikasyonlarının temeli çocukluk ve adölesan döneminde atılmaktadır. Çocukluk ve adölesan dönemindeki prevalans çalışmalarının ve özellikle obeziteye yönelik önleyici girişimlerin önemi hayati öneme sahiptir.

Obez bireylerde aritmi sıklığı, yapılan çalışmalarda artmış olarak bulunmuştur (4). Özellikle 12 derivasyonlu elektrokardiyografi (EKG)'den elde edilen P dalga dispersiyonu, QT aralığı, düzeltilmiş QT ("Corrected" QT-QTc), QT dispersiyonu ve düzeltilmiş QT dispersiyonu, miyokardın aritmilere duyarlılığını göstermektedir ve ani kardiyak ölüm riski ile ilişkili bulunmuştur (5,6). P dalga dispersiyonu, atrial aritmi gelişimini tahmin etme araçlarından biridir ve P dalga dispersiyonunun uzaması, atrial aritmi açısından riskin artmış olduğunu gösterir (7,8).

Son yıllarda obezite ile astım birlikteliğindeki artış, obez bireylerde nefes darlığı ve öksürük gibi solunum sistemi problemlerine daha sık rastlanılması, obezite ile astım ve diğer solunum sistemi sorunları arasında bir ilişki olabileceği ihtimalini akla getirmektedir (9). Bu çalışmamızda, adölesan yaş grubunda obezite tanısı alan çocuklarda obezitenin EKG ve solunum fonksiyon testlerinin (SFT) üzerine etkisinin değerlendirilmesi amaçlanmıştır.

Gereç ve Yöntem

Çalışma Popülasyonu

Çalışmamıza, Aralık 2018-Nisan 2019 tarihleri arasında, kurumumuz çocuk sağlığı ve hastalıkları polikliniklerine kilo alma şikayeti ile başvuran adölesanlar dahil edilmiştir. Dünya Sağlık Örgütü'nün tanımladığı şekilde, yaşları 10-18 olan adölesanlar çalışmaya alınmıştır (10). Araştırmamıza dahil edilen adölesanlar VKİ'ye göre obez (VKİ ≥ 30 kg/m²), hafif kilolu (VKİ=25-30 kg/m²), normal kilolu (VKİ=18-25 kg/m²) olmak üzere üç gruba ayrıldı ve çalışmaya toplam 156 hasta dahil edildi.

Alta yatan diyabetes mellitus, hipotiroidi, cushing hastalığı, monogenik obezite gibi endokrin hastalığı olanlar, bilinen herhangi bir kronik hastalığı, doğuştan veya edinsel ritim bozukluğu, hipertansiyon gibi kardiyak bozukluğu olanlar, herhangi bir sebeple kalp ritmini veya solunum fonksiyonlarını bozacak ilaçlar ve kortikosteroid kullananlar, ailesel hiperlipidemi öyküsü olanlar, nöromusküler hastalık, laringomalazi, kraniyofasiyal sendrom veya genetik hastalığı olanlar, solunum sistemine ait ventilasyon bozukluğu yapabilecek bronşektazi, bronşiyal astım gibi hastalığı olanlar, sigara kullanan adölesanlar, VKİ < 18 kg/m²

olanlar, mental retardasyonu olanlar, EKG ve SFT'ye uyum sağlayamayan hastalar, herhangi bir nedenle ailesi tarafından aydınlatılmış onamı imzalanmayan ve çalışmaya katılmayı reddeden hastalar, 10-18 yaş aralığı dışında kalan hastalar çalışmaya dahil edilmedi.

Bu çalışma için kurumumuz Etik Kurulu'ndan 05.10.2018 tarihli 2015-KAEK-86/12-120 sayılı etik kurul onayı alındı ve tüm aşamalar Helsinki Bildirgesi'ne uygun olarak yürütüldü.

Elektrokardiyografik Değerlendirme

Çalışmaya alınan adölesanların antropometrik ölçümleri alındı ve dijital ortama aktarılan standart 12 derivasyonlu EKG ile kalp hızı, QT ve QTc ölçümleri, QT dispersiyonu, QTc dispersiyonu, Tp-e, Tp-e/QT, Tp-e/QTc oranları manuel hesaplandı. Kalp hızı ölçümleri, DII derivasyonundan ardışık üç atımın ventrikül hızı hesaplanarak ortalamasının alınması ile elde edildi. EKG kaydı alınacak olan hastalara, 30 dakika öncesinde egzersiz yapmaması, kafein almaması, 20 dakika boyunca istirahat etmesi belirtilerek değerlendirilmeye alındı. Tüm EKG ölçümleri aynı hekim tarafından yapıldı. Uygun koşullar sağlandıktan sonra olgulardan sırtüstü pozisyonda standart derivasyon pozisyonları ile ProMedic PRMECG-12A 12 kanallı EKG cihazı ile 10 mm/mV amplitüt ve 25 mm/sn hızda EKG kaydı alınarak araştırma verileri elde edildi.

QT intervalleri; QRS kompleksinin başlangıcından başlayarak, TP taban çizgisine dönüşü olarak tanımlanan T dalgasının sonuna kadar alındı. QT dispersiyonu, farklı derivasyonlarda maksimum ve minimum QT aralığı arasındaki fark olarak belirlendi. QT mesafesi, kalp hızına göre değişkenlik gösterdiğinden, Bazett formülü ile düzeltilerek QTc hesaplandı. T dalgasının en yüksek amplitüde ulaştığı nokta ile T dalgasının bittiği yer arasındaki süre Tp-e intervali olarak hesaplandı.

Solunum Fonksiyonlarının Değerlendirilmesi

Solunum fonksiyon testleri için katılımcılara göğüs ve karın hareketlerini kısıtlayacak giysiler giymemesi, testten iki saat öncesine kadar yemek yememesi, testten 30 dakika önce ağır egzersiz yapmaması, kafein almaması belirtildi ve test öncesi 10 dakika istirahat etmeleri sağlandı. Tüm katılımcılara aynı hekim tarafından test uygulandı. Test öncesi hekim tarafından katılımcılara burnunun test esnasında klipsle kapatılacağı, akciğerler bütünüyle hava

doluncaya kadar nefes alması, test cihazının ağızlığını hava kaçırmayacak şekilde dudaklarının arasında sıkıca kavraması, tüm gücüyle ve olabildiğince hızlı nefes vermesi gerektiği anlatılarak uygulamalı olarak gösterildi. Test pediatrik uyumlu VYNTUS® IOS SPIROMETRY cihazı kullanılarak uygulandı ve FEV1, FEV1/FVC, PEF ve FEF25-75 parametre değerleri hesaplandı. Her katılımcı için test üç kez tekrarlanarak, elde edilen ideal üç kayıttan uygun olanı araştırma verilerini elde etmek için kullanıldı.

İstatistiksel Analiz

Araştırmamızda elde edilen veriler, SPSS (Statistical Package for Social Sciences; SPSS Inc., Chicago, IL) 17.0 programında değerlendirildi. Tüm veriler için ortalama ve standart sapma değerleri hesaplandı. Verilerin normal dağılıma uygunluğu Kolmogorov-Smirnov testi ile araştırıldı. Normal dağılıma uyan grupların karşılaştırılmasında t-testi ve One-Way ANOVA, normal dağılmayan gruplar arasındaki fark Pearson ki-kare, Kruskal-Wallis testleri ile değerlendirildi. İstatistiksel anlamlılık düzeyi $p < 0,05$ olarak kabul edildi.

Bulgular

Çalışmamıza dahil edilen adölesan yaş grubunda 156 olgunun; 74'ü erkek (%47,4), 82'si kız (%52,6), olguların yaş ortalaması $14,47 \pm 1,75$ yıl idi. Olgular VKİ'lerine göre normal ($n=59$, %37,8), hafif kilolu ($n=47$, %30) ve obez ($n=50$, %32,2) olarak üç gruba ayrıldı. Normal kilolu olguların yaş ortalaması $14,71 \pm 1,64$ yıl, hafif kilolu olguların yaş ortalaması $14,62 \pm 1,65$ yıl, obez olguların yaş ortalaması ise $14,04 \pm 1,94$ yıl olarak hesaplandı. Çalışmamızdaki olgular VKİ'ye göre karşılaştırıldığında, her grup içinde yaş ortalamaları ve cinsiyetler açısından istatistiksel anlamlı fark saptanmadı ($p > 0,05$).

Normal, hafif kilolu ve obez gruplarda çalışılan EKG parametrelerinin ortalama, standart sapma (SD), ortanca ve en yüksek-en düşük değerleri Tablo 1'de görülmektedir. Obez ve hafif kilolu olgu grupları ile normal kilolu grup, QT, QTc, QT dispersiyonu, QTc dispersiyonu, Tp-e ve Tp-e/QT oranı açısından karşılaştırıldı. QT değeri açısından normal grup, hafif kilolu ve obez grupla kıyaslandığında, istatistiksel olarak anlamlı derecede farklı bulundu ($p < 0,001$). Benzer şekilde QTc değeri açısından normal grup, hafif kilolu ve obez grupla kıyaslandığında istatistiksel

Tablo 1. Adölesanların elektrokardiyografik değerleri

EKG parametresi	Ortalama ± SS			Ortanca			Minimum-maksimum		
	Normal kilo	Hafif kilo	Obez	Normal	Hafif kilo	Obez	Normal	Hafif kilo	Obez
QT	349,41±33,53	353,05±28,76	370,18±28,01	351,0	351,5	373,0	280,0-420,0	292,0-440,0	288,0-464,0
QTc	407,12±32,27	423,0±36,1	439,42±30,79	404,5	427,0	440,5	324,0-504,0	335,0-517,0	379,0-526,0
QT dispersiyonu	19,14±11,79	21,87±11,99	22,24±11,0	16,0	20,0	18,0	4,0-48,0	2,0-48,0	8,0-56,0
QTc dispersiyonu	24,97±17,58	27,71±15,69	27,18±12,7	22,0	26,5	23,5	2,0-82,0	2,0-82,0	12,0-59,0
Tp-e	71,5±13,36	75,69±12,28	77,5±11,54	72	76	77,0	8,0-94,0	40,0-96,0	54,0-102,0
Tp-e/QT	0,22±0,04	0,21±0,03	0,22±0,03	0,23	0,21	0,22	0,16-0,29	0,15-0,29	0,12-0,32
Tp-e/QTc	0,20±0,03	0,19±0,03	0,19±0,04	0,20	0,19	0,19	0,12-0,26	0,12-0,27	0,12-0,26

SS: Standart sapma, EKG: Elektrokardiyografi

olarak anlamlı farklılık saptandı ($p<0,001$). QT dispersiyonu ve QTc dispersiyonu açısından normal kilolu, hafif kilolu ve obez gruplar karşılaştırıldığında aralarında istatistiksel olarak anlamlı derecede farklılık saptanmadı (sırasıyla $p=0,314$, $p=0,624$).

Çalışmamızda Tp-e değerleri normal grup ile hafif kilolu ve obez grupta karşılaştırıldığında istatistiki açıdan anlamlı derecede farklılık saptandı ($p<0,05$). Tp-e/QT oranı karşılaştırıldığında gruplarda istatistiksel olarak önemli farklılık saptanmadı ($p=0,054$) Tp-e/QTc oranı açısından da gruplar arasında istatistiksel anlamlı fark yoktu. ($p=0,058$). Kalp hızı ortalama ± SS değerleri; normal, hafif kilolu ve obez grupta sırasıyla $83,79±16,98$, $84,94±13,63$ ve $83,44±11,17$ olarak bulundu. Normal kilolu grup ile hafif kilolu ve obez grup kalp hızı açısından kıyaslandığında istatistiksel olarak anlamlı fark saptanmadı ($p=0,147$). Çalışmamızda istatistiksel olarak anlamlı farklılık saptanan parametreler için post-hoc çoklu karşılaştırma testleri yapıldı. QT değeri, normal grup ile obez grup arasında anlamlı bulundu ($p<0,05$). QT değeri açısından etki değeri epsilon kare hesaplandığında $e^2=0,08$ bulundu. Cohen kriterlerine göre orta-büyük etki düzeyine sahip

bulundu. QTc değeri açısından ise normal grup ile obez grup arasında, hafif kilolu ve obez grup arasında, hem de normal grup ile hafif kilolu grup arasında istatistiki açıdan anlamlı fark bulundu ($p<0,05$). Etki değeri $e^2=0,14$ bulundu ve büyük bir etki büyüklüğü değerine sahip olduğu saptandı. Tp-e değeri açısından, normal ile hafif kilolu, hafif kilolu ve obez, normal ve obez gruplar arasında istatistiki açıdan anlamlı fark saptandı ($p<0,05$). Etki değeri $e^2=0,052$ olarak hesaplandı ve orta etki değeri büyüklüğüne sahip olduğu saptandı.

Çalışmamızda yer alan olgu grupları, solunum fonksiyon testinde yer alan FEV1, FEV1/FVC, PEF ve FEF25-75 parametreleri açısından karşılaştırıldı (Tablo 2). Solunum fonksiyon testi sonucunda ölçülerek çalışmamızda değerlendirilen FEV1, FEV1/FVC, PEF ve FEF25-75 değerlerinin hepsi için normal, hafif kilolu ve obez bireyler arasında istatistiki açıdan anlamlı derecede fark bulundu ($p<0,001$). Solunum fonksiyon test parametreleri açısından gruplar arası istatistiki anlamlı fark bulunduğundan, farkın hangi gruplar arasında olduğunu saptamak için, post-hoc analizleri yapıldı. FEV1 değeri açısından normal grup ile hafif kilolu olgular arasında ve normal kilolu olgularla obez olgular arasında istatistiki açıdan

Tablo 2. Adölesanların solunum fonksiyon testi değerleri

	Normal	Hafif kilolu	Obez	p
FEV1	97,35±13,12	88,65±13,83	86,48±9,65	<0,001
FEV1/FVC	87,77±9,44	84,12±7,39	81,88±7,0	<0,001
PEF	4,84±0,96	4,17±0,88	3,83±0,84	<0,001
FEF 25-75	98,04±21,47	98,88±17,11	94,07±13,01	<0,001

anlamli fark saptandı ($p<0,001$). Hafif kilolu olgular ile obez olgular arasında ise istatistiki açıdan fark saptanmadı ($p=0,769$). Etki değeri $e^2=0,134$ olarak bulundu ve FEV1 açısından Cohen kriterlerine göre büyük etki düzeyine sahip olduğu görüldü. FEV1/FVC değeri açısından, normal olgularla hafif kilolu olgular arasında anlamlı fark saptanmazken ($p=0,066$), obez olgular normal olgulara göre anlamlı derecede farklı olarak bulundu ($p<0,001$). Etki değeri ise $e^2=0,09$ olarak hesaplandı ve orta-büyük etki değerine sahip olduğu saptandı. PEF değeri açısından normal olgular ile hafif kilolu olgular arasında istatistiksel olarak anlamlı fark saptanmazken ($p=0,156$), normal kilolu olgular ile obez olgular arasında ise istatistiksel olarak anlamlı fark vardı ($p<0,001$). Etki değeri $e^2=0,29$ olup büyük etki düzeyine sahip olduğu saptandı. FEF25-75 değeri açısından normal ve hafif kilolu olgular arasında istatistiksel anlamlı fark bulunmazken ($p=0,416$), normal ve obez olgular anlamlı derecede farklı bulundu ($p<0,05$). Etki değeri $e^2=0,09$ ile Cohen kriterlerine göre orta-büyük etki değerine sahip olduğu gözlemlendi.

Tartışma

Obezite, günümüzde gelişmiş ve gelişmekte olan ülkelerde sıklığı giderek artan en önemli halk sağlığı sorunlarından birisidir (3). Vücuttaki ağırlık artışından farklı olup, yağ dokusunun anormal ve sağlığı bozacak düzeyde artışı olarak tanımlanabilir. Erişkin çağda olduğu gibi çocukluk çağında da artan obezite sıklığı, sağlık açısından çeşitli riskler barındırmaktadır. Çocukluk döneminde obez olan bireylerin, erişkin dönemde de obezite açısından risk taşıdığı bilinmektedir (3,11). Çocukluk çağı obezitesinin bir diğer önemi de pek çok kronik hastalığa zemin hazırlamasından kaynaklanmaktadır. Obezite ve obeziteyle ilişkili mortalite riskini artıran başlıca durumlar arasında, hipertansiyon, koroner kalp hastalığı, kardiyak aritmiler ve ani kardiyak ölüm, astım gibi pek çok kronik hastalık sayılabilir (3,4,12). Bu nedenle obezitenin ve obeziteyle ilişkili komplikasyonların tedavisi ve önlenmesi önemlidir.

Obezitenin çeşitli EKG anormalliklerine sebep olabileceği bilinmektedir. Özellikle, EKG ile ilişkili bir takım anormalliklerin ani ölüm ile ilişkilendirildiği çeşitli çalışmalar mevcuttur. Obezitede beklenen başlıca EKG değişiklikleri P dalgası morfolojisinde değişiklik, QRS voltajında azalma, bazı derivasyonlarda T

dalgasında düzleşme, QT ve QTc aralığında uzamadır (13,14). Kardiyak aritmi sıklığı da obez olgularda artmış bulunsa da, sol ventrikül hipertrofisi ve uyku apne sendromuyla da ilişkili olabilir (15). Ayrıca, ventriküler ve supraventriküler ektopik atımların, atriyoventriküler bloklarında görülebileceğini bildiren çalışmalar mevcuttur (16). Obezitede meydana gelen EKG değişiklikleri büyük oranda kilo kaybı sonrasında geri dönüşlüdür (15,16). Çalışmamızda ele alınan hasta grubuna ait EKG kayıtlarında herhangi bir ileti veya ritim bozukluğu saptanmadı.

Basit obezitesi olan çocuklarda, kalp hızının normal vücut ağırlığındaki çocuklara göre daha yüksek olabileceğini bildiren çalışmalar mevcuttur (6,14,17). Bunda artmış adipoz dokuya adaptasyonun etkili olabileceği düşünülmektedir (6). Çalışmamızda ise obez ve hafif kilolu çocuklar ile normal kilolu çocuklar arasında kalp hızı açısından istatistiksel olarak anlamlı bir değişiklik saptanmadı.

Obezitede ventriküler aritmilere eğilimin arttığını gösteren çalışmalar mevcuttur (14,18). Ventriküler aritmiler, EKG parametrelerinden QT, QTc, QT dispersiyonu ve QTc dispersiyonudur. QT ve QTc uzaması ventrikül repolarizasyonunun uzadığını, QT dispersiyonu ve QTc dispersiyonu artışı ise repolarizasyonun homojen olmadığını ve aritmilere karşı duyarlılık artışı olduğunu gösterir (18). Altmış obez çocuk üzerinde yapılan bir çalışmada, QT dispersiyonu değerinin kontrol grubuna göre anlamlı düzeyde arttığı belirtilmiştir (19). Serum insülin düzeyindeki artış ile birlikte ventrikül repolarizasyonunun akut olarak uzayabildiği ve QT dispersiyonu değerinin arttığı saptanmıştır (20,21). Pek çok çalışmada, obezlerde QT ve QTc intervalinin uzadığı, ancak bu durumun kilo kaybı sonrası geri dönüşlü bir değişiklik olduğu belirtilmiştir (16,22). Ancak bu durumun geri dönüşlü olmadığını da savunan çalışmalar mevcuttur (23,24). Ayrıca bazı çalışmalarda obezite ile QTc intervali arasında bir ilişki bulunmadığı da savunulmaktadır (25). Çalışmamızda ele alınan normal kilolu, hafif kilolu ve obez gruplar QT, QTc, QT dispersiyonu ve QTc dispersiyonu değerleri açısından karşılaştırıldı. QT değeri, obez grupta normal kilolu gruba göre istatistiksel olarak anlamlı derecede artmış bulundu. QTc değeri ise, normal kilolu ile hafif kilolu grup arasında, normal kilolu ile obez grup arasında ve hafif kilolu ile obez grup arasında istatistiksel olarak anlamlı derecede artmış

bulundu. Çalışmamızda kardiyak repolarizasyon göstergelerinden birisi olan QT dispersiyonu ve QTc dispersiyonu da değerlendirilmiş ancak gruplar arasında istatistiksel anlamlı fark saptanamamıştır. Bunun olası nedenleri, obezitenin QT dispersiyonu ve QTc dispersiyonu değerlerini etkilememesi olabileceği gibi, çalışmamızda ele alınan hasta grubunun henüz adölesan dönemde olmalarına bağlı kardiyovasküler sistemin henüz etkilenmemiş olmasıdır.

Kardiyak repolarizasyonu gösteren bir diğer EKG parametresi olan Tp-e intervali, ventrikül repolarizasyon dispersiyonunda artış gösterir ve bu parametrenin artışı ile ventriküler aritmi riskinin arttığı söylenebilir. QTc intervali normal olan hastalarda bile ventriküler aritmileri ve ani ölümü öngören Tp-e intervalinin obezlerde ventriküler aritmiler için invaziv olmayan EKG tarama yöntemi olarak kullanılabilmesini belirten çalışmalar mevcuttur (26). Tp-e/QT oranının da ventriküler aritmi ve ani ölüm riski açısından kullanılan bir diğer duyarlı parametre olabileceği bildirilmiştir (26,27). Çocukluk çağında, Tp-e intervalini ani ölüm riskiyle ilişkili olarak değerlendiren, kardiyak mortalite üzerine etkilerini net olarak açıklayan bir çalışmaya tarafımızca rastlanmamıştır. EKG'de rutin ölçülen bir parametre olmadığından, Tp-e intervali açısından yaşa göre normal değerleri de bilinmemektedir. Çalışmamızda olgular arasında Tp-e/QT oranı ve Tp-e/QTc oranı açısından istatistiki açıdan anlamlı fark saptanmazken, Tp-e intervali hafif kilolu ve obez gruplar ile normal kilolu grup arasında karşılaştırıldığında, istatistiksel olarak anlamlı derecede artış olduğu saptandı. Bu artış, kardiyak etkilenme veya mortalitede artış açısından bir risk faktörü olarak değerlendirilebilir.

Obezitenin sistemik komplikasyonlarından birisi de solunum sistemini ilgilendiren komplikasyonlarıdır. Obezitede görülen solunum sistemi semptomlarının mortalite ve morbiditeyi artırdığına yönelik çalışmalar mevcuttur (9,28,29). Solunum sistemindeki bu semptomlar, akciğerler sağlıklı olsa da toraks ve diyafragma olan etki ile de meydana gelebilmektedir (29). Bu bireylerde özellikle FEV1'deki azalmanın, mortalite ve morbiditeyi artırdığı belirtilmiştir (30). Yine bir başka çalışmada obez kadınlarda, normal kilolu bireylere göre FEV1, FEV1/FVC, FEF25-75 değerlerinin anlamlı derecede düşük olduğu, hem erkek hem de kadınlarda kilo kaybı ile FEF25-75 değerinin arttığı ve nefes darlığı semptomlarının kaybolduğu

bildirilmiştir (31). Solunum fonksiyon testlerindeki parametrelerden özellikle FEV1 ve PEF santral hava yolları ve ekspiratuar kas gücü ile alakalı iken, FEF25-75 küçük hava yolu direncini gösteren bir parametredir. Çalışmamızda incelenen olgu gruplarında, FEV1 değeri açısından normal olgulara göre hem hafif kilolu hem de obez grupta istatistiksel olarak anlamlı derecede düşük olduğu saptandı. PEF değeri açısından da, normal kilolu olgularla kıyaslandığında, obez grupta anlamlı derecede düşük olduğu gözlemlendi. FEV1/FVC oranı da, restriktif akciğer hastalıklarında artarken, obstrüktif hastalıklarda ve hava yolu darlığı durumlarında azalır. Çalışmamızda normal kilolu gruba göre, hafif kilolu grup ve obez grupta da anlamlı düzeyde azaldığı gösterilmiştir. Bu sonuçlarla, obez bireylerde astım bulguları gelişiminin VKİ'deki artış ile paralellik gösterdiği söylenebilir.

Bu çalışmada bazı sınırlamalar mevcuttur. İlk olarak çalışmamız uzun süreli planlanmış bir prospektif çalışma olmadığından, obez ve hafif kilolu olgular açısından bulguların geri dönüşlü olup olmadığı değerlendirilemedi. İkinci olarak, elde edilen bulguların uzun dönemdeki anlamlılığı açısından bir bulgu vermemektedir. Üçüncü olarak, örneklem sayısı düşük olduğundan ve tek merkezli bir çalışma olduğundan, elde edilen verilerin geniş katımlı ve çok merkezli çalışmalarla doğrulanması gereklidir. Tüm bunlara rağmen, çalışmamız çocukluk çağında obez hastalarda Tp-e intervali, Tp-e/QT oranı ve Tp-e/QTc oranı ile ani ölüm riskini değerlendiren sınırlı sayıdaki çalışmadan biri olması ile bu alanda yapılacak çalışmalara yol gösterici olma niteliği taşımaktadır.

Sonuç

Bu çalışmada, obezitenin kardiyovasküler ve solunum sistemi üzerine morbidite ve mortaliteyi artırıcı etkilerinin, invaziv olmayan EKG ve SFT ile önceden belirlenerek, önlemlerin daha erken alınabileceği ve ölümcül sonuçların önlenileceği sonucuna vardık. Sonuçlarımızı doğrulamak için uzun süreli takip ve geniş ölçekli prospektif çalışmalara ihtiyaç vardır.

Etik

Etik Kurul Onayı: Bu çalışma için kurumumuz Etik Kurulu'ndan 05.10.2018 tarihli 2015-KAEK-86/12-120 sayılı etik kurul onayı alındı ve tüm aşamalar Helsinki Bildirgesi'ne uygun olarak yürütüldü.

Çıkar Çatışması: Yazarlar tarafından çıkar çatışması bildirilmemiştir.

Finansal Destek: Yazarlar tarafından finansal destek almadıkları bildirilmiştir.

Kaynaklar

- Strüven A, Holzapfel C, Stremmel C, Brunner S. Obesity, nutrition and heart rate variability. *Int J Mol Sci* 2021;22:4215.
- World Health O. Report of the commission on ending childhood obesity Geneva, Switzerland: World Health Organization;2016 [Available from: <https://www.who.int/publications/i/item/9789241510066>].
- Blüher M. Obesity: Global epidemiology and pathogenesis. *Nat Rev Endocrinol* 2019;15:288-98.
- Homan EA, Reyes MV, Hickey KT, Morrow JP. Clinical overview of obesity and diabetes mellitus as risk factors for atrial fibrillation and sudden cardiac death. *Front Physiol* 2019;9:1847.
- Goldner B, Brandspiegel HZ, Horwitz L, Jadonath R, Cohen TJ. Utility of QT dispersion combined with the signal-averaged electrocardiogram in detecting patients susceptible to ventricular tachyarrhythmia. *Am J Cardiol* 1995;76:1192-4.
- Tutar HE, Ocal B, Imamoglu A, Atalay S. Dispersion of QT and QTc interval in healthy children, and effects of sinus arrhythmia on QT dispersion. *Heart* 1998;80:77-9.
- Ibisoglu E, Boyraz B, Güneş ST, Savur Ü, Naki Tekin DD, Erdoğan A, et al. Impact of surgical weight loss on novel P-wave-related variables which are nominated as predictors of atrial arrhythmias. *Pacing Clin Electrophysiol* 2021;44:1516-22.
- Seyfeli E, Duru M, Kuvandik G, Kaya H, Yalcin F. Effect of obesity on P-wave dispersion and QT dispersion in women. *Int J Obes* 2006;30:957-61.
- Peters U, Dixon AE, Forno E. Obesity and asthma. *J Allergy Clin Immunol* 2018;141:1169-79.
- World Health O. Health for the world's adolescents: a second chance in the second decade: summary. Geneva: World Health Organization (WHO);2014.
- Styne DM. Childhood and adolescent obesity. Prevalence and significance. *Pediatr Clin North Am* 2001;48:823-54.
- Lee EY, Yoon K-H. Epidemic obesity in children and adolescents: risk factors and prevention. *Front Med* 2018;12:658-66.
- Sun GZ, Li Y, Zhou XH, Guo XF, Zhang XG, Zheng LQ, et al. Association between obesity and ECG variables in children and adolescents: A cross-sectional study. *Exp Ther Med* 2013;6:1455-62.
- Salim EJ, Gunawijaya E, Yantie NPVK. Electrocardiogram abnormalities in obese adolescents. *Paediatr Indones* 2020;60:18-23.
- Pidlich J, Pfeffel F, Zwiauer K, Schneider B, Schmidinger H. The effect of weight reduction on the surface electrocardiogram: a prospective trial in obese children and adolescents. *Int J Obes Relat Metab Disord* 1997;21:1018-23.
- Mshui ME, Saikawa T, Ito K, Hara M, Sakata T. QT interval and QT dispersion before and after diet therapy in patients with simple obesity. *Proc Soc Exp Biol Med* 1999;220:133-8.
- Horne RSC, Shandler G, Tamanyan K, Weichard A, Odoi A, Biggs SN, et al. The impact of sleep disordered breathing on cardiovascular health in overweight children. *Sleep Med* 2018;41:58-68.
- Simonyi G. Electrocardiological features in obesity: the benefits of body surface potential mapping. *Cardiorenal Med* 2014;4:123-9.
- Güven A, Özgen T, Güngör O, Aydın M, Baysal K. Association between the corrected QT interval and carotid artery intima-media thickness in obese children. *J Clin Res Pediatr Endocrinol* 2010;2:21-7.
- Hlaing ZTT, Htway SM, Sein MT. Relationship between Corrected QT Interval (QTc) prolongation and insulin resistance in obese adult male subjects. *EJMED* 2021;3:42-5.
- Gastaldelli A, Emdin M, Conforti F, Camastra S, Ferrannini E. Insulin prolongs the QTc interval in humans. *Am J Physiol Regul Integr Comp Physiol* 2000;279:2022-5.
- Corbi GM, Carbone S, Ziccardi P, Giugliano G, Marfella R, Nappo F, et al. FFAs and QT intervals in obese women with visceral adiposity: effects of sustained weight loss over 1 year. *J Clin Endocrinol Metab* 2002;87:2080-3.
- Zuckerman E, Yeshurun D, Goldhammer E, Shiran A. 24 h electrocardiographic monitoring in morbidly obese patients during short-term zero calorie diet. *Int J Obes Relat Metab Disord* 1993;17:359-61.
- Nagy D, DeMeersman R, Gallagher D, Pietrobello A, Zion AS, Daly D, et al. QTc interval (cardiac repolarization): lengthening after meals. *Obes Res* 1997;5:531-7.
- Girola A, Enrini R, Garbetta F, Tufano A, Caviezel F. QT dispersion in uncomplicated human obesity. *Obes Res* 2001;9:71-7.
- Inanir M, Sincer I, Erdal E, Gunes Y, Cosgun M, Mansiroglu AK. Evaluation of electrocardiographic ventricular repolarization parameters in extreme obesity. *J Electrocardiol* 2019;53:36-9.
- Demiroglu M, Karadeniz C, Ozdemir R, Çoban Ş, Katipoğlu N, Yozgat Y, et al. Prolonged Tp-e Interval and Tp-e/QT ratio in children with mitral valve prolapse. *Pediatr Cardiol* 2016;37:1169-74.
- Kongkiattikul L, Sritippayawan S, Chomtho S, Deerojanawong J, Prapphal N. Relationship between obesity indices and pulmonary function parameters in obese thai children and adolescents. *Indian J Pediatr* 2015;82:1112-6.
- Dixon AE, Peters U. The effect of obesity on lung function. *Expert Rev Respir Med* 2018;12:755-67.
- Wannamethee SG, Shaper AG, Whincup PH. Body fat distribution, body composition, and respiratory function in elderly men. *Am J Clin Nutr* 2005;82:996-1003.
- Sarsan A, Alkan H, Başer S, Yıldız N, Özgen M, Ardiç F. The effect of aerobic exercise program on pulmonary function and cardiorespiratory capacity in obese women. *Turk J Phys Med Rehab* 2013;59:140-5.