

Maskeli Hipertansiyon ve P Dalga Dispersiyonu Arasındaki İlişkinin Değerlendirilmesi

Evaluation of the Relationship Between Masked Hypertension and P Wave Dispersion

Serhat ÇALIŞKAN¹, Mehmet ATAY², Şenel ALTUN²

¹Bahçelievler Devlet Hastanesi, Kardiyoloji Kliniği, İstanbul, TÜRKİYE

²Bahçelievler Devlet Hastanesi, Kalp ve Damar Cerrahi Kliniği, İstanbul, TÜRKİYE

Öz

Amaç: Atriyal fibrilasyon günlük pratikte en sık karşılaştığımız aritmidir. Hipertansiyon atriyal fibrilasyon için bağımsız risk faktörüdür. P dalga dispersiyonu atriyal fibrilasyon öngörmede kabul görmüş non-invaziv parametrelerden biridir. Çalışmamızda maskeli hipertansiyon tanısı ile takip edilen hastalarda P dalga sürelerinin kontrol grubuna göre farklılık gösterip göstermediği incelemeyi amaçladık.

Materyal ve metod: Çalışmaya 40 maskeli hipertansiyonu olan hasta ile yaş ve cinsiyet açısından benzer 42 kontrol grubu olarak toplam 82 kişi alındı. Çalışmaya katılan bireylerin laboratuvar verileri ve elektrokardiyografi parametreleri retrospektif olarak incelendi. Tüm katılımcıların EKG kayıtlarından P dalga süreleri hesaplandı.

Bulgular: P dalga dispersiyon (44.88 ± 5.63 ms'ye vs 38.38 ± 6.21 ms, $p < 0.001$) ve P maksimum süresi (127.28 ± 4.19 ms'ye vs 121.38 ± 6.05 ms, $p < 0.001$) maskeli hipertansiyon grubunda kontrol grubuna göre anlamlı düzeyde yüksek saptandı. Maskeli hipertansiyon tanılı bireylerin vücut kitle indeksi değerleri (26.28 ± 2.23 'e vs 24.9 ± 2.89 , $p = 0.019$) kontrol grubuna göre istatistiksel olarak yüksek saptandı diğer laboratuvar verileri açısından gruplar arasında fark tespit edilmedi. Çok değişkenli lojistik regresyon analizinde P dalga dispersiyonu (odds oranı, 1.217; % 95 güven aralığı: 1.098 - 1.347, $p < 0.001$) ve vücut kitle indeksi (odds oranı, 1.239; % 95 güven aralığı: 1.010 - 1.521, $p = 0.040$) maskeli hipertansiyonun bağımsız prediktörleri olduğu saptandı.

Sonuç: P dalga dispersiyonu ve P maksimum süresi maskeli hipertansiyonu bulunan hastalarda uzamıştır ve bu parametreler aritmi tahmini için kullanılabilir.

Anahtar Kelimeler: Maskeli Hipertansiyon, Aritmi, P dalga dispersiyonu

Abstract

Background: Atrial fibrillation is the most common arrhythmia in daily practice. Hypertension is an independent risk factor for atrial fibrillation. P wave dispersion is one of the accepted non-invasive parameters to predict atrial fibrillation. In our study, we aimed to examine whether the P wave durations of the patients followed up with the diagnosis of masked hypertension differed compared to the control group.

Materials and Methods: A total of 82 people were included in the study as 40 patients with masked hypertension, and 42 subjects with control group who were similar in terms of age and gender. The laboratory data and electrocardiography parameters of the individuals participating in the study were analyzed retrospectively. P wave durations were calculated from the ECG recordings of all participants.

Results: P wave dispersion (44.88 ± 5.63 ms vs. 38.38 ± 6.21 ms, $P < 0.001$) and P maximum duration (127.28 ± 4.19 ms vs. 121.38 ± 6.05 ms, $P < 0.001$) in the masked hypertension group significantly higher than the group. Body mass index values of individuals with masked hypertension (26.28 ± 2.23 vs. 24.9 ± 2.89 , $p = 0.019$) were found to be statistically higher than the control group, and there was no difference between the groups in terms of other laboratory data. P wave dispersion (odd ratio, 1.217; 95% confidence interval: 1.098-1.347, $p < 0.001$) and body mass index (odds ratio, 1.239; 95% confidence interval: 1.010-1.521, $p = 0.040$) in multivariate logistic regression analysis were found to be independent predictors of masked hypertension.

Conclusions: P wave dispersion and P max duration are prolonged in patients with masked hypertension and these parameters can be used to predict arrhythmia.

Key Words: Masked Hypertension, Arrhythmia, P wave dispersion

Sorumlu Yazar / Corresponding Author

Dr Serhat ÇALIŞKAN

Bahçelievler Devlet Hastanesi,
Kocasinan Merkez, Karadeniz Cd.
No:48, 34186
Bahçelievler/İstanbul, TÜRKİYE

E-mail: drserhat07@hotmail.com

Geliş tarihi / Received: 07.06.2022

Kabul tarihi / Accepted: 13.09.2022

DOI: 10.35440/hutfd.1127459

Giriş

Hipertansiyon, kardiyovasküler hastalıklar, renal ve serebrovasküler hastalıklar için önlenebilir major risk faktörü olup önemli bir morbidite ve mortalite sebebidir (1). Gelişmiş ve gelişmekte olan ülkeler için önemli bir halk sağlığı sorunudur. Yaşla beraber görülme sıklığı artmakta ve 2025 yılında dünya üzerinde 1,5 milyar insanı etkileyeceği öngörülmektedir. Hipertansiyon ofise dayalı ölçümlerde sistolik kan basıncının ≥ 140 mmHg ve/veya diyastolik kan basıncının ≥ 90 mmHg olması olarak tanımlanmaktadır. 2018 ESC Hipertansiyon Kılavuzunda maskeli hipertansiyon tanısı doğrulanması ve ayrıca hasta tedavisine olan katkısından dolayı ofis dışı ölçümleri olan ambulatuvar ve evde kan basıncı monitörizasyonu takibinin daha sık kullanılması gerektiği vurgulanmıştır (2).

Ofis kan basıncı ölçümleri 140/90 mmHg altında iken, ofis dışı gündüz veya evde kan basıncı 135/85 mmHg ve üzeri seyreden olgular maskeli hipertansiyon olarak adlandırılmaktadır. (3). Yapılan araştırmalarda maskeli hipertansiyon prevalansı %13 olarak saptanmıştır (4). Tanı ve tedavideki gecikmeden dolayı maskeli hipertansiyon kötü prognoz ile ilişkilendirilmiştir (5).

Yapılmış olan çalışmalarda, maskeli hipertansiyonu olan hastalarda normotansif hastalara göre sol ventrikül kitlesinin artmış olduğu ve sol ventrikül hipertrofinin daha yüksek olduğu saptanmıştır (6). Hipertansiyon ek olarak, kardiyak aritmi gelişimi açısından da bağımsız risk faktörüdür (7). Sol ventrikül hipertrofi aritmiye neden olan faktörlerden biri olsa da gelişen aritmiler tek bir nedenle bağdaştırılamaz. Mikrovasküler yapılarda meydana gelen değişimler sonucu gelişen iskemi ve fibrozis reentran halkalara sebep olmakta ve bu durum da kardiyak aritmi sıklığını artırmaktadır (8). Daha önceki çalışmalarda atriyal fibrilasyonun gelişmesinde en sık görülen kardiyovasküler risk faktörünün hipertansiyon olduğu bildirilmiştir (9).

Kardiyovasküler hastalıkların değerlendirilmesinde en sık kullanılan non-invaziv test elektrokardiyografi'dir (EKG). EKG'deki P dalgası atriyum depolarizasyonunu yansıtmaktadır. On iki derivasyonlu EKG'deki en uzun ve en kısa P dalga uzunlukları arasındaki fark P dalga dispersiyonu olarak tanımlanmaktadır. Uzun P dalga dispersiyonu, intraatriyal ve interatriyal iletinin heterojen ve bölgesel gecikmeli olması ile ilişkilendirilmiştir (10). P dalga dispersiyonu en sık görülen kardiyak aritmi olan atriyal fibrilasyon gelişimini öngörmede kullanılan ucuz ve pratik bir EKG parametresidir (11). Yapılan çalışmalarda artmış olan P dalga dispersiyonu artmış atriyal fibrilasyon riski ile ilişkilendirilmiştir (12).

Çalışmamızda maskeli hipertansiyon tanısı almış hastalarda P dalga dispersiyonunun kontrol grubuna göre farklılık gösterip göstermediğini araştırmayı amaçladık.

Materyal ve Metod

Çalışmaya 1 Ocak 2017 ve 1 Ocak 2021 tarihleri arasında Bahçelievler Devlet Hastanesi Kardiyoloji Polikliniğinde maskeli hipertansiyon tanısı alan 40 hasta ve hasta grubuyla, yaş

ve cinsiyet olarak benzer 42 kontrol grubu alındı. Maskeli hipertansiyon, ofiste ölçülen kan basıncı değerleri $< 140/90$ mmhg iken ambulatuvar kan basıncı takibi ortalamasının $\geq 130/80$ mmhg olması olarak belirlendi (2). Tanı anında, sinüs ritminde olmayanlar, koroner arter hastalığı olanlar, kapak hastalığı olanlar, tiroid disfonksiyonu olan hastalar, antiaritmik tedavi alanlar ile gebe hastalar çalışma dışı bırakıldı. Tüm hastaların, 24 saatlik ambulatuvar kan basıncı monitörizasyonu (Suntech Bravo 24-HR ABP) cihazı kullanılarak yapıldı. Kan basınçları gündüz (6:00-22:00) 20 dakika ve gece (22:00-6:00) ise 30 dakikalık aralıklarla ölçüldü. Hastalara ait ambulatuvar kan basıncı verileri ESC 2018 kılavuzunda tanımlanan sistolik ve diyastolik değerler esas alınarak değerlendirildi (2).

Hastalara ait EKG kayıtları, her derivasyonda en az 3 QRS kompleksi içerecek şekilde, 25 mm/sn hızında, 1 mV amplitüdünde ve standart 12 derivasyonda 3 kanal eş zamanlı Mortana marka ELI-250 C model Elektrokardiyografi cihazı ile elde edildi. Tüm derivasyonlarda P dalga süreleri aynı kardiyoloji doktoru tarafından 10'luk büyütme merceği yardımı ile hesaplandı. P dalgasının başlangıcı, bazal seviyeden ayrıldığı nokta, P dalgasının sonu ise izoelektrik hatta dönüş noktası olarak alındı. 12 derivasyonda hesaplanan maksimal P dalga süresi ile minimum P dalga süresi arasındaki fark P dalga dispersiyonu olarak kabul edildi.

İstatistiksel Analiz

İstatistiksel analiz için SPSS 15.0 for Windows programı kullanıldı. Kategorik değişkenler sayı ve yüzde, sayısal değişkenler için ise ortalama ve standart sapma olarak ifade edildi. Kategorik veriler Ki Kare Testi ile karşılaştırılırken, sayısal değişkenler normal dağılım koşulu sağlandığında Student t Testi ile koşul sağlanmadığında ise Mann Whitney U testi ile karşılaştırıldı. Risk faktörleri Lojistik Regresyon Analizi ile incelendi. Kesim değeri incelemesi ROC Curve Analizi ile yapıldı. İstatistiksel anlamlılık seviyesi için $p < 0.05$ değeri kabul edildi.

Bulgular

Çalışma hastalarının demografik özelliklere göre ait veriler Tablo 1'de gösterilmiştir. Çalışmamıza toplam 82 hasta dahil edildi. 40 hasta maskeli hipertansiyon kolunda, 42'si ise kontrol grubunda yer aldı. Maskeli hipertansiyona sahip hastaların yaş ortalaması $45,73 \pm 7,77$ iken kontrol grubundaki hastaların yaş ortalaması $46,12 \pm 7,32$ idi.

Çalışma popülasyonunun %47,6'sı kadın, %52,4'ü erkeklerden oluşmakta idi. Hasta ve kontrol grupları arasında yaş ve cinsiyet arasında anlamlı fark saptanmadı.

Biyokimyasal parametreler açısından incelendiğinde; maskeli hipertansiyon ve kontrol grubu arasında anlamlı fark saptanmadı.

Maskeli hipertansiyonu olan hastaların P maksimum ($127,28 \pm 4,19$ ms'ye karşın $121,38 \pm 6,05$ ms, $P < 0.001$) ve P dalga dispersiyon ($44,88 \pm 5,63$ ms'ye karşın $38,38 \pm 6,21$ ms, $P < 0,001$) değerleri kontrol grubuna göre istatistiksel olarak yüksek saptandı. P minimum ($82,40 \pm 3,12$ ms vs $83 \pm 3,4$

p=0,409) değerleri arasında ise fark izlenmedi (Tablo 2). Maskeli hipertansiyonu predikte eden faktörleri belirlemek amacıyla çok değişkenli lojistik regresyon analizi yapıldı. Çok değişkenli lojistik regresyon analizinde P dalga dispersiyonu (odds oranı, 1.217; % 95 güven aralığı: 1.098 - 1.347, p<0.001) ve vücut kitle indeksi (VKİ) (odds oranı, 1.239; % 95 güven aralığı: 1.010 - 1.521, p=0.040) maskeli hipertansiyonun bağımsız öngördürücüleri olarak tespit edildi (Tablo 3).

Vücut kitle indeksi'nin 25.5 ve üstünde olduğu değerler %64.3 sensitivite, %57.5 spesifite ile maskeli hipertansiyon ile ilişkili tespit edildi (AUC=0.656 %95 CI 0.537-0.775, p=0.015). P dalga dispersiyonu dağılım aralığının maskeli hipertansiyonu predikte ettiği kesim değeri %76.2 sensitivite, %72.5 spesifite ile 41.5 olarak saptandı (AUC=0.787 %95 CI 0.688- 0.866, p <0.001) (Şekil 1).

Tablo 1. Hastaların demografik özellikleri ve laboratuvar verileri

	Hasta grubu n=40	Kontrol grubu n=42	P değeri
Yaş (yıl)	45,73±7,77	46,12±7,32	0,814
Cinsiyet (erkek,%)	%52	%52	0,991
VKİ (kg/m ²)	26,28±2,23	24,9±2,89	0,019
Kreatinin	0,74±0,13	0,73±0,09	0,816
Beyaz küre (103/μL)	8,21±2,24	8,09±1,95	0,791
Trombosit (103/μL)	246,83±41,59	244,95±64,14	0,876
T. Kolesterol (mg/dl)	199,28±39,37	195±25,94	0,561
HDL (mg/dl)	46,03±11,36	47,74±10,48	0,480
Trigliserid (mg/dl)	150,50±78,39	137,24±50,09	0,362
LDL (mg/dl)	122,73±34,21	111,67±25,14	0,098

VKİ: Vücut Kitle İndeksi, T.Kolesterol: Total Kolesterol, LDL: Düşük dansiteli kolesterol, HDL: Yüksek dansiteli kolesterol

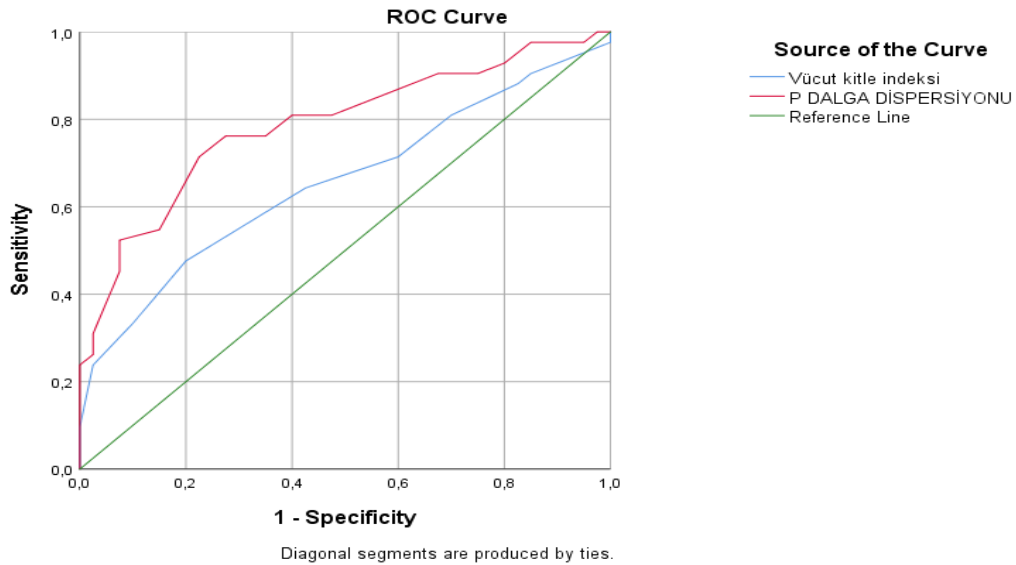
Tablo 2. Maskeli hipertansiyonlu hastalar ile kontrol grubunun elektrokardiyografik parametrelerinin karşılaştırılması

	Hasta grubu	Kontrol Grubu	P değeri
P maksimum (msn)	127,28±4,19	121,38±6,05	<0,001
P minimum (msn)	82,40±3,12	83±3,4	0,409
P dalga dispersiyonu (msn)	44,88±5,63	38,38±6,21	<0,001

msn: milisaniye

Tablo 3. Maskeli hipertansiyonun bağımsız öngördürücülüğünü gösteren çok değişkenli lojistik regresyon analizi

	OR (%95 Güven aralığı)	P değeri
P dalga dispersiyonu	1.217 (1.098-1.347)	<0.001
Yaş	1.001 (0.933-1.074)	0.978
Cinsiyet	2.351(0.548-10.094)	0.250
Vücut Kitle İndeksi	1.239 (1.010-1.521)	0.040
Kreatinin	2.314 (0.007- 744.660)	0.776
Hemoglobin	0.913(0.667-1.249)	0.569



Şekil 1. Vücut kitle indeksi ve P dalga dispersiyonunun maskeli hipertansiyon gelişimini öngördürmedeki ROC curve analizi

Tartışma

Bu çalışmada maskeli hipertansiyon tanısı almış hastalarda atriyal fibrilasyon öngördücüsü olan P dalga dispersiyonunun kontrol grubuna göre farklılık gösterip göstermediği araştırıldı. Çalışmamızda maskeli hipertansiyon tanısı olan hastalarda P maksimum süresi ve P dalga dispersiyon değerleri sağlıklı kontrol grubuna göre daha yüksek saptanmıştır. Bu bulgu maskeli hipertansiyon tanılı hastaların özellikle en sık kardiyak aritmi olan atriyal fibrilasyon açısından riskli grupta olduklarını göstermektedir. Ek olarak çok değişkenli analizlerde VKİ ve P dalga dispersiyonunu maskeli hipertansiyon gelişiminin bağımsız öngördürücüleri olarak saptadık.

Ucuz ve pratik olarak hesap edilebilen iki EKG parametresi olan P dalga dispersiyonu ve maksimum P dalga süresi sinüs düğümünden çıkan uyarıların atriyum içi ve atriyumlar arası heterojen ve kesintili iletimini gösteren belirteçlerdir. Sinüs düğümünden çıkan uyarıların iletim zamanının uzaması ve homojen olmayan yayılım göstermesi AF gelişimi ve devam etmesinde rol alan atriyal reentry tetiklemektedir (13). Yapılan çalışmalarda P dalga dispersiyonunun %83 sensitif ve %85 spesiflik ile AF öngördüğü gösterilmiştir. Mitral ve aort stenozu, hipertansiyon ve aterosklerotik kalp hastalığı gibi birçok hastalıkta AF gelişim riski taşıyan bireyleri tespit etmek için iki basit EKG parametresi maksimum P dalga süresi ve P dalga dispersiyonu kullanılmaktadır (12, 13, 14, 15). Yapılan bir çalışmada aort darlığı nedeniyle endovasküler yöntemle tedavi edilen (TAVI) hastaların 6 aylık takiplerinde P dalga dispersiyonunun önemli ölçüde azaldığı saptanmıştır (16).

Atriyal fibrilasyon günlük pratiğimizde en sık karşılaştığımız aritmidir. Yaşla beraber görülme sıklığı artmakta ve 75 yaş üzerinde prevalansı %9'a kadar çıkmaktadır (17). AF aritmi nedeniyle hastane yatışlarının yaklaşık üçte birinden, inmelerin ise beşte birinden sorumludur. Sol ventrikül işlev bozukluğunda kötüleşme sonucunda tromboembolik komplikasyonlarda görülen artışlar ile mortalitede 2 kat daha fazla görülebilmektedir. AF'a sahip bireylerin yaklaşık üçte biri asemptomatik olması nedeniyle hastalığın farkında değildirler ve gelişen komplikasyonlar ile karşımıza çıkmaktadırlar (18). Bu yüzden AF gelişimi açısından riskli gruplarda tarama yapılması erken teşhis ve tedavi olanağı sağlayarak AF'a bağlı komplikasyonlar ve mortalitenin önlenmesinde önemlidir (19).

Hipertansiyon önlenemez ölüm sebepleri içinde ilk sıralarda yer alan önemli bir halk sağlığı sorunudur. Beklenen yaşam süresi arttıkça görülme sıklığının artacağı ve 2025 yılında dünya nüfusunun yaklaşık %29,2'sini etkileyeceği öngörülmektedir (20). Kontrol altına alınmamış hipertansiyon kardiyovasküler hastalıklar, inme, renal hastalıklar ve aritmiler açısından risk faktörüdür (21).

Hipertansiyon sol atriyumda yapısal değişikliklere neden olmaktadır. Hipertansiyona sekonder atriyal duvarda meydana gelen gerilimdeki artış remodelling sürecini tetiklemektedir.

Atriyumda inflamatuvar hücre infiltrasyonu artmakta, miyosit hücrelerinde hipertofi ve nekroz gelişmektedir. Ayrıca artan gerilime sekonder kollajen sentezi uyarılmakta ve bağ dokusu birikiminde artış ile fibrozis gelişmektedir (13,22). Atriyal dokuda meydana gelen fibrozis AF'un başlamasında major öneme sahiptir. Remodelling sonucu artan fibrozis atriyum içi ve atriyumlar arası iletimde gecikme ve heterojeniteye sebep olmakta ayrıca birçok reentry gelişimini kolaylaştırmaktadır (18). Hipertansif bireylerde mikrovasküler yatakta meydana gelen değişimler sonucu atriyal iskemi gelişmekte ve iskemik dokuda meydana gelen ileti yavaşlaması ise atriyal iletilerde elektriksel heterojeniteye sebep olmaktadır (23,24). Atriyal dokuda meydana gelen tüm bu değişimler EKG'de maksimum P dalga süresi ve P dalga dispersiyonunda uzamaya sebep olmaktadır (13,25).

Ofiste ölçülen kan basıncı değerleri <140/90 iken ofis dışı ortamda yüksek kan basıncı değerleri olan olgular maskeli hipertansiyon olarak adlandırılmaktadır (2). Prevalansı çalışmalar arası farklı ölçüm metodları kullanılması ve farklı tansiyon hedefleri baz alındığından farklılık gösterse de muayene sırasında kan basıncı ölçümü normal olan her 7 veya 8 kişiden birinde maskeli hipertansiyon bulunacağı öngörülmektedir (26). Maskeli hipertansiyon tanısı alan hastalarda uzun vade de normotansif bireylere göre kalıcı hipertansiyon görülme sıklığı daha fazladır (27). Çalışmamızda maskeli hipertansiyon saptanan hastalarda kontrol grubuna oranla P maksimum süresi ve P dalga dispersiyon değerlerinin anlamlı olarak da yüksek olduğu tespit edilmiştir. Bulgularımız maskeli hipertansiyon saptanan hastalarda ileride AF gelişiminin normal kişilere göre daha sık olacağını düşündürmektedir.

Maskelenmiş hipertansiyonun aşırı stresli, alkol ve sigara tüketimi olan ve diyabetik hastalarda daha sık izlendiği bildirilmiştir (28). Ek olarak, obezite de hipertansiyon için bir risk faktörüdür. 35 yaş üzeri bireylerin alındığı bir çalışmada VKİ > 25 kg/m² olması ile maskeli hipertansiyon ilişkilendirilmiştir (29). Bizde çalışmamızda literatür ile uyumlu olarak maskeli hipertansiyon tanılı bireylerde VKİ daha yüksek saptadık ayrıca literatür ile uyumlu olarak VKİ'nin maskeli hipertansiyon için bağımsız bir prediktör olduğunu tespit ettik.

Çalışmamızın en önemli kısıtlılığı retrospektif özellikte olması ve görece az sayıda hasta grubundan oluşmasıdır. Ek olarak, hastalar aritmi açısından takip edilmemişlerdi. Hastalara 24 saatlik Holter monitorizasyonu ile aritmi açısından izlem yapmak ve bunun P dalga süreleri ile ilişkisini incelemek çalışmamıza ek katkı sağlayabilirdi. Bu konuda, daha geniş katılımla yapılan ve aritmi takibi yapılan ileriye dönük çalışmalar gerekmektedir.

Sonuç

Çalışmamızda atriyal aritmi için öngördürücü olan P dalga dispersiyonu ve P maksimum süresi maskeli hipertansiyonu olan hastalarda kontrol grubuna göre yüksek saptandı. Bu sonuçlar maskeli hipertansiyonu olan hastaların aritmi aç-

sından riskli olabileceğini düşündürmektedir. Maskeli hipertansiyonu bulunan hastaların takibinde EKG gibi basit ve ucuz yöntem ile P dalga dispersiyonu hesaplanarak atriyal aritmi riski taşıyan hastalar erken tespit edilebilir ve bunlara bağlı komplikasyonlar önlenerek morbidite ve mortalitede azalma sağlanabilir.

Etik onam: Çalışmamız Bakırköy Dr. Sadi Konuk Eğitim ve Araştırma Hastanesi Etik Kurulu izni ile gerçekleştirildi (Tarih: 21.02.2022, Karar No: 2022/51).

Yazar Katkıları:

Konsept: S.Ç.

Literatür Tarama: S.Ç., M.A., Ş.A.

Tasarım: Ş.A.

Veri toplama: S.Ç., M.A.

Analiz ve yorum: S.Ç., M.A., Ş.A.

Makale yazımı: S.Ç., M.A.

Eleştirel incelenmesi: S.Ç., M.A., Ş.A.

Çıkar Çatışması: Yazarların beyan edecekleri herhangi bir çıkar çatışması yoktur.

Finansal Destek: Araştırma kapsamında herhangi bir kurum ya da kuruluştan finansal destek sağlanmamıştır

Kaynaklar

- Vos LE, Oren A, Uiterwaal C, Gorissen WH, Grobbee DE, Bots ML. Adolescent blood pressure and blood pressure tracking into young adulthood are related to subclinical atherosclerosis: the Atherosclerosis Risk in Young Adults (ARYA) study. *Am J Hypertens.* 2003 Jul;16(7):549-55.
- Williams B, Mancia G, Spiering W, Agabiti Rosei E, Azizi M, Burnier M, et al; Authors/Task Force Members: 2018 ESC/ESH Guidelines for the management of arterial hypertension: The Task Force for the management of arterial hypertension of the European Society of Cardiology and the European Society of Hypertension: The Task Force for the management of arterial hypertension of the European Society of Cardiology and the European Society of Hypertension. *J Hypertens.* 2018 Oct;36(10):1953-2041.
- ESH/ESC Task Force for the Management of Arterial Hypertension. 2013 Practice guidelines for the management of arterial hypertension of the European Society of Hypertension (ESH) and the European Society of Cardiology (ESC): ESH/ESC Task Force for the Management of Arterial Hypertension. *J Hypertens.* 2013 Oct;31(10):1925-38.
- Bobrie G, Clerson P, Menard J, Postel-Vinay N, Chatellier G, Plouin, PF. Masked hypertension: A systematic review. *J Hypertens.* 2008; 26(9): 1715-1725.
- Björklund K, Lind L, Zethelius B, Andrén B, Lithell H. Isolated ambulatory hypertension predicts cardiovascular morbidity in elderly men. *Circulation.* 2003 Mar 11;107(9):1297-302.
- Verdecchia P, Schillaci G, Borgioni C, Ciucci A, Zampi I, Battistelli M, et al. Cigarette smoking, ambulatory blood pressure and cardiac hypertrophy in essential hypertension. *J Hypertens.* 1995 Oct;13(10):1209-15.
- Lévy S. Factors predisposing to the development of atrial fibrillation. *Pacing Clin Electrophysiol.* 1997 Oct;20(10 Pt 2):2670-4.
- Toyoshima H, Park YD, Ishikawa Y, Nagata S, Hirata Y, Sakakibara H, et al. Effect of ventricular hypertrophy on conduction velocity of activation front in the ventricular myocardium. *Am J Cardiol.* 1982 Jun;49(8):1938-45.
- Kannel WB, Wolf PA, Benjamin EJ, Levy D. Prevalence, incidence, prognosis and redispersing conditions for atrial fibrillation: population-based estimates. *Am J Cardiol* 1998;82:2N-9N.
- Dilaveris PE. P wave dispersion and atrial arrhythmias. *Türk Aritmi Pacemaker ve Elektrofizyoloji Dergisi* 2006;4: 187-96.
- Dilaveris PE, Gialafos EJ, Sideris SK, Theopistou AM, Andrikopoulos GK, Kyriakidis M, et al. Simple electrocardiographic markers for the prediction of paroxysmal idiopathic atrial fibrillation. *Am Heart J.* 1998 May;135(5 Pt 1):733-8.
- Dilaveris PE, Gialafos EJ, Chrissos D, Andrikopoulos GK, Richter DJ, Lazaki E, et al. Detection of hypertensive patients at risk for paroxysmal atrial fibrillation during sinus rhythm by computer-assisted P wave analysis. *J Hypertens.* 1999 Oct;17(10):1463-70.
- Yılmaz R, Demirbag R. P-wave dispersion in patients with stable coronary artery disease and its relationship with severity of the disease. *Journal of Electrocardiology* 2005;38:279-284.
- Turhan H, Yetkin E, Senen K, Yılmaz MB, Ileri M, Atak R, et al. Effects of percutaneous mitral balloon valvuloplasty on P-wave dispersion in patients with mitral stenosis. *Am J Cardiol* 2002;89:607-09.
- Turhan H, Yetkin E, Atak R, Altinok T, Senen K, Ileri M, et al. Increased P-wave duration and P-wave dispersion in patients with aortic stenosis. *Ann Noninvasive Electrocardiol* 2003;8:18.
- Dursun H, Tanriverdi Z, Colluoglu T, Kaya D. Effect of transcatheter aortic valve replacement on P-wave duration, P-wave dispersion and left atrial size. *J Geriatr Cardiol.* 2015;12(6):613-7.
- Go AS, Hylek EM, Phillips KA, Chang Y, Henault LE, Selby JV, et al. Prevalence of diagnosed atrial fibrillation in adults: national implications for rhythm management and stroke prevention: the AnTicoagulation and Risk Factors in Atrial Fibrillation (ATRIA) Study. *JAMA* 2001;9-285(18):2370-5.
- Camm AJ, Kirchhof P, Lip GY, Schotten U, Savelieva I, Ernst S, et al; ESC Committee for Practice Guidelines. Guidelines for the management of atrial fibrillation: the Task Force for the Management of Atrial Fibrillation of the European Society of Cardiology (ESC). *Europace* 2010 ;12(10):1360-420.
- Moran PS, Teljeur C, Harrington P, Smith SM, Smyth B, Harbison J, et al. Cost-Effectiveness of a National Opportunistic Screening Program for Atrial Fibrillation in Ireland. *Value Health* 2016 ;19(8):985-995.
- Kearney PM, Whelton M, Reynolds K, Muntner P, Whelton PK, He J. Global burden of hypertension: analysis of worldwide data. *Lancet.* 2005 Jan 15-21;365(9455):217-23.
- Ezzati M, Lopez AD, Rodgers A, Vander Hoorn S, Murray CJ; Comparative Risk Assessment Collaborating Group. Selected major risk factors and global and regional burden of disease. *Lancet* 2002; 2;360(9343):1347-60.
- Mattioli AV, Bonatti S, Monopoli D, Zennaro M, Mattioli G. Left atrial remodelling after short duration atrial fibrillation in hypertrophic hearts. *Heart* 2005;91(1):91-92.
- Calhoun DA, Bakir S, Oparil S (2001) Etiology and pathogenesis of essential hypertension. In: Crawford MH, DiMarco JP (eds) *Cardiology.* Mosby London, pp 3 1.1-3 1.10
- Lammers WJ, Kirchhof C, Bonke FI, Allesie MA. Vulnerability of rabbit atrium to reentry by hypoxia. Role of inhomogeneity in conduction and wavelength. *Am J Physiol* 1992;262(1 Pt 2):47-55.

25. Sugiura T, Iwasaka T, Takahashi N, Yuasa F, Takeuchi M, Hasegawa T, et al. Factors associated with atrial fibrillation in Q wave anterior myocardial infarction. *Am Heart J* 1991;121:1409-12.
26. Mancia G, Facchetti R, Bombelli M, Grassi G, Sega R. Long-term risk of mortality associated with selective and combined elevation in office, home, and ambulatory blood pressure. *Hypertension* 2006 ;47(5):846-53.
27. Pickering TG. The natural history of hypertension: prehypertension or masked hypertension?. *Journal of clinical hypertension* 2007;9(10):807-10.
28. Shimbo D, Newman JD, Schwartz JE. Masked hypertension and prehypertension: diagnostic overlap and interrelationships with left ventricular mass: the Masked Hypertension Study. *Am J Hypertens* 2012 ;25(6):664-71.
29. Asayama K, Sato A, Ohkubo T, Mimura A, Hayashi K, Kikuya M, et al. The association between masked hypertension and waist circumference as an obesity-related anthropometric index for metabolic syndrome: the Ohasama study. *Hypertens Res* 2009 ;32(6):438-43.