

Elektriki Kardiyoversiyon ile Sinüs Ritmine Dönen Atriyum Fibrilasyonlu Hastalarda Nüksün Yüzeysel EKG ile Tahmini: Standart ve Sağ Göğüs Derivasyonlarında P Dalga Süresi Dispersiyonunun Analizi

Y. Doç. Dr. B. GÖRENEK*, Y. Doç. Dr. Y. ÇAVUŞOĞLU*, Prof. Dr. B. TİMURALP*,
Dr. Ş. ALPSOY**, Doç. Dr. A. ÜNALIR*, Doç. Dr. N.ATA*

*Osmangazi Üniversitesi Tıp Fakültesi Kardiyoloji Anabilim Dalı, Eskişehir **Pamukkale Üniversitesi Tıp Fakültesi Kardiyoloji Anabilim Dalı, Denizli

ÖZET

Çalışmamızda elektriki kardiyoversiyon ile sinüs ritmine dönen atriyum fibrilasyonlu (AF) hastalarda AF nüksünün tahmininde P dalga süresi dispersiyonunun önemi araştırıldı.

Atriyum fibrilasyonunun transtorasik kardiyoversiyonla sinüs ritmine çevrildiği fakat 6 aylık takiplerinde tekrar AF'nun meydana geldiği tespit edilen, yaş ortalamaları 49 ± 1 (SE) olan 12'si kadın 20 olgudan grup A, yaş ortalamaları 51 ± 2 (SE) olan ve transtorasik kardiyoversiyon sonrası altı aylık izlemlerinde sinüs ritminin sebat ettiği gözlenen benzer etyolojik özellikteki 13'ü kadın 20 olgudan da grup B oluşturuldu.

Araştırmaya dahil edilen hastaların kardiyoversiyon işlemi sonrası çekilen EKG'lerinde P dalga süreleri ölçüldü ve her bir EKG için P dalgasının maksimum (P_{maks}) ve minimum (P_{min}) değerleri belirlendi. Bu değerler kullanılarak her standart 12 derivasyon EKG için P dalga süresi dispersiyonu (Pd) $Pd = P_{maks} - P_{min}$, ilave olarak çekilen sağ derivasyonlardaki (V_3R-V_6R) P dalga süresi dispersiyonu (sağ Pd) sağ $Pd = \text{sağ } P_{maks} - \text{sağ } P_{min}$ şeklinde hesaplandı. Ayrıca, standart derivasyonlar ve sağ derivasyonların birarada değerlendirilmesi ile tespit edilen en uzun P dalga süresi $P_{maks\text{total}}$, en kısa P dalga süresi ise $P_{mintotal}$ olarak tanımlandı. $P_{maks\text{total}}$ ve $P_{mintotal}$ arasındaki fark ise Δp şeklinde ifade edildi.

A ve B gruplarının karşılaştırılması yapıldığında, $P_{maks\text{total}}$ ve sağ P_{maks} değerlerinin A grubunda (sırası ile $125,3 \pm 0,7$ (SE) ms'ye karşılık $121,8 \pm 0,6$ ms ve $123,8 \pm 0,7$ ms'ye karşılık $121,0 \pm 0,6$ ms $p < 0,01$, $p < 0,01$), P_{min} değerinin ise B grubunda daha yüksek olduğu bulundu (sırası ile $109,1 \pm 1,0$ ms'ye karşılık $111,6 \pm 0,5$ ms $p < 0,05$). P dalga süresi dispersiyonuna ait parametrelerden Pd ve sağ Pd 'nin A grubunda B grubuna göre daha yüksek olduğu dikkat çekerken (sırası ile $14,0 \pm 1,3$ ms'ye karşılık $9,7 \pm 0,9$ ms ve $13,3 \pm 0,9$ ms'ye karşılık $10,0 \pm 0,9$ ms $p < 0,05$, $p < 0,05$), iki grup arasındaki en bariz farklılığın Δp düzeylerinden kaynaklandığı görüldü (sırası ile $17,1 \pm 1,0$ ms'ye karşılık $12,0 \pm 0,8$ ms $p < 0,001$).

Alındığı tarih: 28 Ocak, revizyon 2 Mayıs 2000
Yazışma adresi: Dr. Bülent Görenek, P.K:80 Gar, Eskişehir
Tlf: (0 542) 431 2483 Faks: (0 222) 239 5370
e-posta: gorenek@superonline.com
Bu çalışma kısmen XV. Ulusal Kardiyoloji Kongresi - İzmir'de sözlü bildiri olarak sunulmuştur.

Sonuç olarak, elektriki kardiyoversiyonla sinüs ritmine dönen AF'lu hastalarda nüksün önceden belirlenmesine yüzeysel EKG'de P dalga analizinin ve dispersiyonun incelenmesinin önemli olduğu görüldü. EKG değerlendirilmesine V_3R-V_6R derivasyonların da katılması ile nüksün önceden tahmini hakkında daha fazla ipuçları elde edilebilmektedir. Özellikle Δp yüksekliğinin gözlemlendiği olgularda AF'un yinelenme şansı yüksek olmaktadır.

Anahtar kelimeler: Atriyum fibrilasyonu, elektriki kardiyoversiyon, P dalga süresi dispersiyonu

P dalga süresi dispersiyonu, intra atrial iletideki düzensizliğin bir göstergesidir. Çeşitli hasta gruplarında atriyum fibrilasyonunun (AF) gelişeceğinin önceden belirlenebilmesi için son yıllarda çeşitli çalışmalar yapılmaktadır. Bu tür çalışmaların en sık yapıldığı paroksizmal AF'lu (PAF) olgularda sinyal ortalamalı EKG ile tespit edilen P dalga süresine ait dispersiyonun fazla olduğu bulunmuştur (1). Yine bu olgularda repolarizasyon dispersiyonunun (2) ve P dalga süresi dispersiyonunun daha belirgin olduğu ortaya konmuştur (3).

Sinyal ortalamalı EKG, kardiyoversiyon sonrası sinüs ritmine dönen AF'lu hastalarda nüks riskinin belirlenmesinde de değerli bir yöntem olarak kabul edilmektedir (4). Ancak bu tekniğin uygulanabilmesi için özel ekipmana ve bu alanda yeterli tecrübeye sahip personele ihtiyaç vardır. Bu nedenlerle pek çok kardiyoloji kliniğinde AF nüksünün tayininde sinyal ortalamalı EKG analizinin rutin kullanımı mümkün olmamaktadır. Çalışmamızda elektriki kardiyoversiyon ile sinüs ritmine dönen AF'lu hastalarda AF nüksünün tahmininde nispeten daha basit ve kolay uygulanan bir yöntem olan yüzeysel EKG'deki P dalga süresi analizinin değerini araştırmayı, bunu gerçekleştirirken de daha fazla bilgi elde edebileceğimiz düşüncesi ile standart derivasyonlara ilave olarak çe-

kilen sağ göğüs derivasyonlarının da analizini yapmayı amaçladık. Standart derivasyonlara sağ prekor-diyal derivasyonlarını ilave ederek, daha fazla sayıda ve daha farklı bölgelerden yapacağımız P dalga analizinin AF nüksünün önceden tahmininde ne derece yararlı olabileceğini araştırdık. Kardiyoversiyon ile sinüs ritmine dönen hastalarda P dalga analizinin yüzey EKG'ye yeni derivasyonların ilavesi ile gerçekleştirilmesi evvelce bildirilmemiş bir inceleme şeklidir.

YÖNTEM ve GEREÇLER

Çalışmamızda kronik AF nedeni ile transtorasik kardiyoversiyon işlemi yapılan ve işlem sonunda sinüs ritminin elde edildiği olgular incelendi. Kronik AF tanısı için 1 aydan daha uzun süreli sebat eden AF'unun varlığı arandı.

Atriyum fibrilasyonunun transtorasik kardiyoversiyonla sinüs ritmine çevrildiği fakat 6 aylık takiplerinde tekrar AF'nun meydana geldiği tespit edilen, yaş ortalamaları 49 ± 1 olan 12'si kadın 20 olgu A grubuna dahil edildi. Ayrıca yaş ortalamaları 51 ± 2 olan, transtorasik kardiyoversiyon ile sinüs ritminin elde edildiği ve kardiyoversiyon sonrası altı aylık izlemlerinde sinüs ritminin hala sebat ettiğinin gözlemlendiği benzer etyolojik özellikteki 13'ü kadın 20 olgudan da B grubu oluşturuldu. Hipertiroidisi tespit edilenler, karditli hastalar, tromboemboli öyküsü olanlar, son 6 hafta içinde miyokard infarktüsü geçirmiş olanlar, elektrolit dengesizliği saptananlar ve düzenli olarak takiplere gele-meyecek olan olgular çalışmaya alınmadı.

Çalışmaya dahil edilen tüm olgulara kardiyoversiyon işle-minden önce en az bir hafta süre ile protrombin zamanını kontrolün iki katında tutacak şekilde warfarin tedavisi uygulandı. Kardiyoversiyon işlemi öncesinde, sonrasında ve takipler sırasında antiaritmik ilaç kullanılmadı. Tüm hastaların işlem öncesi transtorasik ekokardiyografi incelemeleri gerçekleştirildi. Olgulara intravenöz yolla verilen midazolom anesteziisini takiben sinüs ritmine dönüş elde edilinceye dek 100-200-300-360 J enerji ile transtorasik kardi-

yoversiyon işlemi uygulandı. Altı aylık izlem süresi boyunca aylık EKG takipleri gerçekleştirilen hastaların almakta oldukları warfarin tedavisi birinci ayın sonunda hala sinüs ritminde oldukları görülmüş ise kesildi, izlemlerinde AF'nun nüks ettiği tespit edilen hastalarda warfarine tekrar başlandı.

Araştırmaya dahil edilen hastaların kardiyoversiyon işle-minden sonra 50 mm/sn hızla çekilen standart 12 derivasyon EKG'leri ve ilave olarak çekilen sağ derivasyonları (V_3R - V_6R) tarayıcı yardımı ile bilgisayara aktarıldı.

Tüm derivasyonlardaki P dalga süreleri bilgisayarda ölçüldü. Her derivasyonda en erken P dalga aktivitesinin başladığı nokta ile en son P dalga aktivitesinin görüldüğü nokta arasındaki mesafe P dalga süresi olarak alındı^(5,6). Çekilen her EKG'de P dalga süresinin en uzun olduğu ölçüm değeri P_{maks} , en kısa olduğu ölçüm değeri ise P_{min} şeklinde tanımlandı. Bu değerler kullanılarak her standart 12 derivasyon EKG için P dalga süresi dispersiyonu (Pd) $Pd = P_{maks} - P_{min}$, ilave olarak çekilen sağ derivasyonlarının (V_3R - V_6R) P dalga süresi dispersiyonu ise (sağ-Pd) $sağ-Pd = sağP_{maks} - sağP_{min}$ şeklinde hesaplandı. Ayrıca standart derivasyonlar ve ilave sağ derivasyonların bir arada değerlendirilmesi yapılarak, toplam 16 derivasyonun incelenmesi ile tespit edilen en uzun P dalga süresi $P_{maks\ total}$, en kısa P dalga süresi ise $P_{min\ total}$ olarak tanımlandı. $P_{maks\ total}$ ve $P_{min\ total}$ arasındaki fark ise "en geniş P dalga süresi dispersiyonu" (Δp) şeklinde ifade edildi. Tüm ölçüm ve hesaplamalar iki kardiyoloji uzmanı tarafından gerçekleştirildi.

İstatistiki değerlendirmelerde t-testinden yararlanıldı. "p" değerinin 0.05'den küçük olduğu durumlar istatistiki olarak anlamlı kabul edildi. Ortalamalar \pm standart hatalar ile verildi.

BULGULAR

A ve B grubunun sol atriyum çapları, AF süresi, sol ventrikül ejeksiyon fraksiyonları, AF etyolojileri, kardiyoversiyon işleminden sonraki kalp hızları arasında istatistiksel olarak anlamlı fark yoktu (Tablo-1).

Tablo 1. Grupların klinik özellikleri

| | Grup A (N:20) | Grup B (N:20) | p |
|---|------------------|------------------|----|
| Yaş | 49 \pm 1.5 | 51 \pm 2.2 | AD |
| Cinsiyet | 12 kadın | 13 Kadın | |
| Etyoloji | | | |
| Mitral Darlığı | 3 | 3 | |
| Kardiyomiopati | 5 | 4 | |
| Koronar arter hastalığı | 7 | 8 | |
| Lone | 5 | 5 | |
| Ortalama sol atriyum çapı (mm) | 51 \pm 2.2 | 54 \pm 1.8 | AD |
| Ortalama sol ventrikül ejeksiyon fraksiyonu | %53 | %56 | AD |
| Kardiyoversiyon sonrası ortalama kalp hızı (/dak) | 68 \pm 1.4 | 64 \pm 1.2 | AD |

AD: İstatistiksel olarak anlamlı değil, Ortalamalar \pm standart hatalar ile verilmiştir.

P_{maks} total ve sağ P_{maks} , değerlerinin A grubunda B grubuna göre daha fazla olduğu bulundu (sırası ile $125,3 \pm 0,7$ ms'ye karşılık $121,8 \pm 0,6$ ms ve $123,8 \pm 0,7$ ms'ye karşılık $121,0 \pm 0,6$ ms; sırasıyla $p < 0,01$, $p < 0,01$). P_{min} değeri ise A grubuna göre B grubunda daha yüksek tespit edildi (sırası ile $109,1 \pm 1,0$ ms'ye karşılık $111,6 \pm 0,5$ ms; $p < 0,05$). P dalga süresi dispersiyonuna ait parametrelerden Pd ve sağ-Pd A grubunda B grubuna göre daha yüksekti (sırası ile $14,0 \pm 1,3$ ms'ye karşılık $9,7 \pm 0,9$ ms ve $13,3 \pm 0,9$ ms'ye karşılık $10,0 \pm 0,9$ ms; $p < 0,05$, $p < 0,05$). İki grup arasındaki en bariz farklılığın Δp düzeylerinden kaynaklandığı görüldü (sırası ile $17,1 \pm 1,0$ ms'ye karşılık $12,0 \pm 0,8$, $p < 0,001$).

P_{maks} değerinin A grubunda bir miktar fazla olmasına karşılık bu farkın istatistiksel önemini bulunmadığı gözlemlendi. Ayrıca sağ P_{min} değerinin B grubunda daha yüksek olmasına rağmen bu yüksekliğin de anlamlı olmadığı tespit edildi (Tablo-2, Şekil-1).

TARTIŞMA

Paroksizmal AF'nun önceden tahmininde standart yüzey EKG'nin verebileceği ipuçları son yıllarda bazı çalışmalarla incelenmiştir (7). Her ne kadar bizim araştırmamızda PAF'lu olgular değil, kardiyoversiyon işlemi sonrasında AF'nun nüks ettiği kronik AF'lu vakalar ele alınmış ise de, P dalga süresi dispersiyonunun varlığı intra atrial iletide heterojeniteyi göstermesi bakımından iki hasta grubu için de önemlidir.

Daha önce yapılan bazı çalışmalarda, çeşitli hasta gruplarında AF gelişiminin tahmininde standart yüzey EKG'sinin önemi araştırılmıştır. Örneğin, Buxton ve Josepson ameliyat öncesi çekilen yüzey EKG'lerinde P dalga süresinin uzun olduğu vakalarda koroner arter köprüleme ameliyatını takiben AF ve diğer atrial aritmilerin daha sık görüldüğünü tespit etmişlerdir (5). Başka bir çalışmada ise yine ameliyat sonrası dönemde ortaya çıkabilecek AF'nun tahmininde 12 derivasyon EKG'nin değeri araştırılmış ve AF gelişen hastaların P dalga sürelerinin AF'nun oluşmadığı olgulara göre daha uzun olduğu dikkat çekmiştir. Bununla birlikte aynı çalışmada P dalga dispersiyonunun AF gelişimi için önemli bir prediktör olmadığına da değinilmiştir (8). Hipertansif hastalarda bilgisayar yardımı ile 12 derivasyon

Tablo 2. Gruplarının P dalga analiz sonuçları

| Değerler (ms) | Grup A (N:20) | Grup B (N:20) | p |
|------------------|-----------------|-----------------|-----------|
| P_{maks} | $123,2 \pm 1,2$ | $121,3 \pm 0,7$ | AD |
| sağ P_{maks} | $123,8 \pm 0,7$ | $121,0 \pm 0,6$ | $< 0,01$ |
| P_{maks} total | $125,3 \pm 0,7$ | $121,8 \pm 0,6$ | $< 0,01$ |
| P_{min} | $109,1 \pm 1,0$ | $111,6 \pm 0,5$ | $< 0,05$ |
| sağ P_{min} | $110,5 \pm 0,9$ | $111,0 \pm 0,9$ | AD |
| P_{min} total | $108,1 \pm 1,0$ | $109,8 \pm 0,7$ | AD |
| Pd | $14,0 \pm 1,3$ | $9,7 \pm 0,9$ | $< 0,05$ |
| sağ-Pd | $13,3 \pm 0,9$ | $10,0 \pm 0,9$ | $< 0,05$ |
| Δp | $17,1 \pm 1,0$ | $12,0 \pm 0,8$ | $< 0,001$ |

AD: Fark istatistiksel olarak anlamlı değil

P_{maks} : P dalga süresinin standart 12 derivasyon EKG'de en uzun olduğu değer

sağ P_{maks} : P dalga süresinin ilave olarak çekilen sağ derivasyonlarda (V_3R-V_6R) en uzun olduğu değer

P_{maks} total: P dalga süresinin tüm derivasyonlar dikkate alındığında derivasyon en uzun olduğu değer

P_{min} : P dalga süresinin standart 12 derivasyon EKG'de en kısa olduğu değer

sağ P_{min} : P dalga süresinin ilave olarak çekilen sağ derivasyonlarda (V_3R-V_6R) en kısa olduğu değer

P_{maks} total: P dalga süresinin tüm derivasyon en kısa olduğu değer

Pd: $P_{maks} - P_{min}$

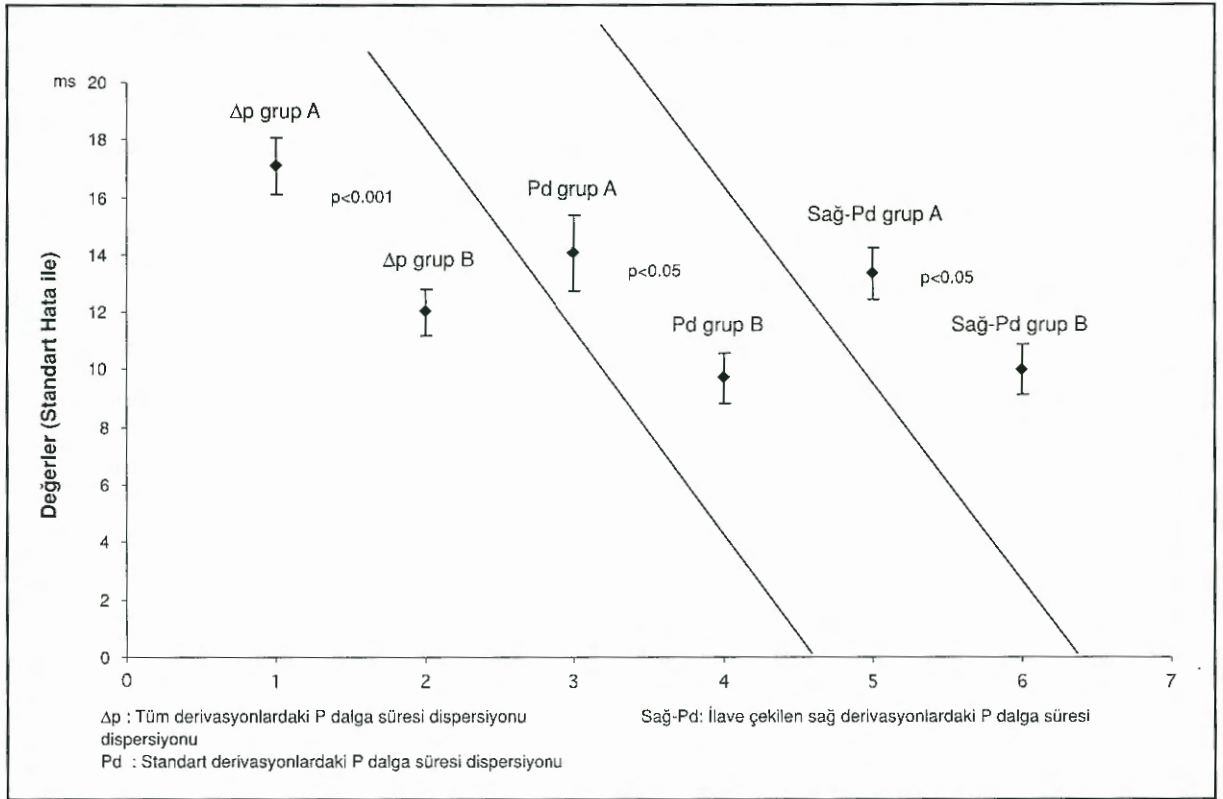
sağ Pd: Sağ $P_{maks} - Sağ P_{min}$

Δp : P_{maks} total - P_{min} total

Ortalamalar \pm standart hatalar ile verilmiştir.

EKG'de P dalga analizinin yapıldığı bir başka araştırmada ise P dalga süresi dispersiyonunun PAF gelişimi için bağımsız bir risk faktörü olduğu belirtilmiştir (9). Standart 12 derivasyon yüzey EKG kullanılarak ülkemizde yapılan bir çalışmada ise, en uzun P dalga süresi ve P dalga süresi dispersiyonunun idiopatik PAF'lu olan hastaların belirlenmesinde kullanılabilecek basit değişkenler olduğu saptanmıştır (10).

Çeşitli klinik durumlar için AF'nun önceden tahmininde yüzey EKG'nin yanı sıra sinyal ortalamalı EKG'den de yararlanılmaktadır. Sinyal ortalamalı EKG yardımı ile hesaplanan P dalga süresi dispersiyon indeksinin PAF nüksü için önemli bir belirleyici olduğu gösterilmiştir (3). Yamada'nın bir çalışmasında da sinyal ortalamalı EKG'de P dalga süresi dispersiyonu ile PAF gelişimi arasındaki bir ilişkinin varlığına dikkat çekilmektedir. Bir başka araştırmada ise koroner arter köprüleme ameliyatını takiben gelişebilecek AF'nun önceden tahmininde sinyal ortalamalı EKG'den faydalanılmış ve bu tekniğin standart EKG ve hatta ekokardiyografik verilerden daha



Şekil 1. Grupların P dalga süresi dispersiyonu

değerli olduğuna değinilmiştir (11). Ancak, benzer hasta popülasyonunda sinyal ortalamalı EKG'nin kullanıldığı başka bir çalışmada AF gelişiminde P dalga morfolojisi ve süresinin değil, ileri yaş ve artmış vücut ağırlığının önemli olduğuna işaret edilmektedir (12).

Az sayıda çalışmada P dalgası analizinden kardiyoversiyon işlemi sonrası AF nüksünün tahmininde yararlanılmıştır. Bu tür çalışmalardan biri Stafford ve arkadaşları tarafından sunulmuştur. Söz konusu çalışmada AF'lu olgularda başarılı kardiyoversiyon işlemi takiben seri olarak yapılan sinyal ortalamalı EKG incelemelerinden elde edilen bulgular ile sinüs ritminin devamının ilişkisi araştırılmıştır (13). Aytemir ve arkadaşlarının bir çalışmalarında ise kardiyoversiyon sonrası sinyal ortalamalı EKG verilerinin AF rekürensini nasıl etkilediği incelenmiştir (4). Yazarlar filtre edilmiş P dalga süresinin uzun olduğu hastalarda rekürens şansının daha fazla olduğunu belirtmişlerdir. İnternal kardiyoversiyon sonrası, P-A intervalinde (P dalgasının başlangıcı ile His demetindeki elektrot kataterden alınan A defleksiyonu arasındaki mesafe) dispersiyonun belirgin olduğu-

nun izlendiği olgularda da AF nüks ihtimalinin arttığı gösterilmiştir (14).

Yukarıda bahsedilen çalışmaların önemli bir kısmı göstermiştir ki, özellikle PAF gelişiminin önceden tahmininde standart 12 derivasyon EKG ve sinyal ortalamalı EKG yardımı ile yapılacak P dalga analizinin önemi büyüktür. Ancak, yine değinilen bazı çalışmalarda görüldüğü gibi, bu teknikler her zaman AF gelişim riskini belirlemede yardımcı olamamaktadır. Bizim uyguladığımız yöntemle, daha fazla elektrot kullanarak kardiyoversiyon sonrası AF nüksünün tahmininde standart 12 derivasyon yüzey EKG analizinden kapsamlı bilgiler edinmemiz mümkün olmaktadır. Eğer 12 derivasyonlu değil de 16 derivasyonlu EKG kayıtlarını kullanarak farklı bölgelerden elde edeceğimiz daha fazla sayıdaki P dalgalarının analizini gerçekleştirirsek, AF nüksünün tahmininde başarı şansımız da fazla olacaktır. Araştırmamızda standart EKG derivasyonları ile birlikte 4 adet sağ derivasyonun değerlendirilmesi ile A grubunda daha yüksek P dalga süresi dispersiyonu ve daha en uzun P dalga süresinin tespit edilmesi önemli bulgulardır.

Yöntemimizin sinyal ortalamalı EKG'ye alternatif metod olduğunu söylememiz mümkün değildir, çünkü çalışmamız bu farklı iki tekniğin etkinliğinin karşılaştırılması maksadı ile planlanmamıştır. Bununla birlikte, daha ucuz oluşu ve uygulama kolaylıkları sinyal ortalamalı EKG incelemesine göre avantaj teşkil etmektedir.

Çalışmanın sınırlılıkları

Olgu sayımızın değişik AF etyolojileri için subgrup analizine imkan vermemesi, her ne kadar iki kardiolog tarafından gerçekleştirilse de ölçümlerde bireysel hata risklerinin olabilmesi, P dalga analizinin daha uzun EKG kayıtlarında yapılmaması, P dalga morfolojilerinin ve amplitüdlерinin incelenmemesi çalışmamızın sınırlılıklarındandır. Bununla birlikte, mitral darlığının bazı olgularda P dalga süresini etkileyip çalışma sonuçlarımızı bir miktar değiştirebileceği düşünülebilir. Ancak, A ve B gruplarında mitral kapak hastalarının az ve aynı oranda olması, sol atriyum çaplarının iki grup arasında farklı olmaması ve mitral darlıklı hastalarda P dalga dispersiyonunun az bir oranda değiştiğinin gösterilmiş olması sebebi ile (15) araştırmaya mitral darlıklı olguların dahil edilmesinin sonuçları etkilemiş olma şansı düşüktür.

Sonuç olarak, çalışmamızda elektrik kardiyoversiyon ile sinüs ritmine dönen AF'lu hastalarda nüksün önceden belirlenmesinde, sağ prekordiyal derivasyonların da değerlendirmeye ilave edildiği EKG'lerde gerçekleştirilecek P dalga süresi analizinin, özellikle de P dalga süresi dispersiyonunun önemi ortaya kondu ve elde edilen bu bilgilerin yukarıda değinilen sınırlılıkları büyük oranda ortadan kaldıracak yeni çalışmalarla geliştirilmesinin gerekli olduğu kanaatine varıldı.

KAYNAKLAR

1. Yamada T, Fukunami M, Shimonagata T, et al: Dispersion of signal-averaged P wave duration on precordial body surface in patients with paroxysmal atrial fibrillation. *Eur Heart J* 1999; 20:211-20
2. Diker E, Özdemir M, Aydoğdu S, et al: Dispersion of repolarization in paroxysmal atrial fibrillation. *Int J Cardiol* 1998;28:281-6

3. Villani GQ, Piepoli M, Rosi A, Capucci A: P-wave dispersion index: a marker of patients with paroxysmal atrial fibrillation. *Int J Cardiol* 1996; 55:169-75

4. Aytemir K, Aksöyek S, Yıldırım A, et al: Prediction of atrial fibrillation recurrence after cardioversion by P wave signal-averaged electrocardiography. *Int J Cardiol* 1999;70:15-21

5. Buxton AE, Josephson ME: The role of P wave duration as a predictor of postoperative atrial arrhythmias. *Chest* 1981;80:68-73

6. Morris JJ, Estes EH, Whalen BE, et al: P-wave analysis in valvular heart disease. *Circulation* 1964;29:242-52

7. Dilaveris PE, Gialafos EJ, Sideris SK, et al: Simple electrocardiographic markers for the prediction of paroxysmal idiopathic atrial fibrillation. *Am Heart J* 1998;135:733-8

8. Chang CM, Lee SH, Lu MJ, et al: The role of P wave in prediction of atrial fibrillation after coronary artery surgery. *Int J Cardiol* 1999;15:303-8

9. Dilaveris PE, Gialafos EJ, Chrissos D, et al: Detection of hypertensive patients at risk for paroxysmal atrial fibrillation during sinus rhythm by computer-assisted P wave analysis. *J Hypertens* 1999;17:1463-70

10. Aytemir K, Sade E, Özer N ve ark: Paroksizmal atriyal fibrilasyonlu hastalarda P dalga dispersiyonu. XV. Ulusal Kardiyoloji Kongresi Özet Kitabı, 1999-İzmir (özet).

11. Stafford PJ, Kolvekar S, Cooper J, et al: Signal-averaged P wave compared with standard electrocardiography or echocardiography for detection of atrial fibrillation after coronary bypass grafting. *Heart* 1997;77:417-22

12. Re-evaluation of the role of P wave duration and morphology as predictors of atrial fibrillation and flutter after coronary artery bypass surgery. *European Heart Journal* 1996;17:1065-71

13. Stafford PJ, Kamalvand K, Tan K, et al: Prediction of maintenance of sinus rhythm after cardioversion of atrial fibrillation by analysis of serial signal-averaged P waves. *Pacing Clin Electrophysiol* 1998;21:1387-95

14. Görenek B, Çavuşoğlu, Çavuşoğlu Y, Timuralp B, et al: Prediction of atrial fibrillation recurrence by analysis of dispersion of P-A interval after internal cardioversion. *Europace* (Abstracts of 2000 Future of Arrhythmology, Maastricht) (Baskıda).

15. Aytemir K, Sade E, Can İ ve ark: Çeşitli kardiyak hasta gruplarında ve sağlıklı bireylerde P dalga dispersiyonu. XV. Ulusal Kardiyoloji Kongresi Özet Kitabı, 1999-İzmir (özet).