

DDD tipi kalıcı kalp pilli olgularda atriyumun elektriksel uyarılmasının sol ventrikül diyastolik fonksiyonu ve BNP seviyeleri üzerine etkisi

The effect of atrial pacing on left ventricular diastolic function and BNP levels in patients with DDD pacemaker

Zeynep Apalı, Serdar Bayata, Murat Yeşil, Erdiñ Arıkan, Nursen Postacı

Atatürk Eğitim Hastanesi, 1. Kardiyoloji Kliniği, İzmir, Türkiye

ÖZET

Amaç: Pacemaker'lı olgularda atriyumların elektriksel uyarımının normal sol ventrikül sistolik fonksiyonlu hastalarda sol ventrikül diyastolik fonksiyonu ve beyin natriüretik peptit (BNP) seviyeleri üzerine etkisinin araştırılması amaçlanmıştır.

Yöntemler: Atriyo-ventriküler (AV) tam blok nedeni ile DDD pacemaker takılmış sistolik fonksiyonu normal 30 hastada atriyal sensing ve atriyal pacing sırasında sol ventrikül diyastolik fonksiyonunda (erken (E) ve geç (A) doluş transmitral ve erken (E') ve geç (A') doluş doku Doppler akım hızları) olabilecek değişiklikler ekokardiyografik olarak ve NT-pro-BNP ölçümleri ile prospektif olarak araştırılmıştır. Bu amaçla hastalarda atriyal sensing ve atriyal pacing dönemlerinde elde edilen ekokardiyografik veriler eşleştirilmiş örneklem t testi ile NT-pro-BNP seviyeleri ise Wilcoxon testi ile karşılaştırıldı.

Bulgular: Atriyal sensing döneminde ekokardiyografik E/A, E'/A', E/E' oranları sırası ile 0.72 ± 0.34 , 0.61 ± 0.21 ve 8.76 ± 2.58 şeklinde hesaplandı. Aynı parametreler atriyal pacing döneminde sıra ile 0.71 ± 0.23 , 0.64 ± 0.16 ve 8.93 ± 3.16 olarak saptandı. Atriyal sensing ve pacing dönemlerinde ekokardiyografik E/A, E'/A' ve E/E' ölçümleri arasında istatistik olarak anlamlı bir farklılık saptanmadı. Atriyal sensing döneminde 142 pg/ml (min-maks $47\text{-}563\text{ pg/ml}$) olan median NT-pro-BNP değeri atriyal pacing döneminde 147 pg/ml (min-maks $33\text{-}1035\text{ pg/ml}$) saptandı. NT-pro-BNP seviyeleri bakımından atriyal sensing ve atriyal pacing dönemlerinde yapılan ölçümler arasında istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık bulunmadı ($p=0.86$).

Sonuç: Bu çalışma AV tam bloklu ve normal sol ventrikül sistolik fonksiyonlu olgularda sağ ventrikül pacing'i sırasında gözlenen diyastolik disfonksiyon paterni üzerinde atriyal pacing'in ilave bir kötüleşme yaratmadığını ekokardiyografik olarak ve NT-pro-BNP ölçümleri ile göstermiştir. (*Anadolu Kardiyol Derg 2010; 10: 323-7*)

Anahtar kelimeler: Pacemaker, diyastolik fonksiyon, NT-pro-BNP

ABSTRACT

Objective: We aimed to investigate the effect of atrial pacing on left ventricular diastolic function and brain natriuretic peptide (BNP) levels in patients with DDD pacemaker.

Methods: Thirty patients with complete atrio-ventricular (AV) block and DDD pacemaker were included. All patients had normal left ventricular systolic function. Echocardiographic diastolic function parameters (transmitral and tissue Doppler velocities during early (E and E') and late (A and A') filling) and NT-pro-BNP levels were evaluated prospectively during atrial sensing and pacing periods. Echocardiographic data were compared with paired sample t test and NT-pro-BNP levels were compared with Wilcoxon test.

Results: Echocardiographic E/A, E'/A', E/E' ratios were calculated as 0.72 ± 0.34 , 0.61 ± 0.21 and 8.76 ± 2.58 during atrial sensing period. Same parameters were found as 0.71 ± 0.23 , 0.64 ± 0.16 and 8.93 ± 3.16 respectively during atrial pacing period. Echocardiographic left ventricular diastolic function parameters were not significantly different during atrial pacing and atrial sensing periods. Median plasma NT-pro-BNP levels were measured as 142 pg/ml (min-max $47\text{-}563\text{ pg/ml}$) and 147 pg/ml (min-max $33\text{-}1035\text{ pg/ml}$) during atrial sensing and pacing periods respectively. These levels were not significantly different ($p=0.86$).

Conclusion: The result of this study has shown that, atrial pacing has not any additional detrimental effect on left ventricular diastolic function parameters in paced patients with normal left ventricular systolic function. (*Anadolu Kardiyol Derg 2010; 10: 323-7*)

Key words: Pacemaker, diastolic function, NT-pro-BNP

Yazışma Adresi/Address for Correspondence: Dr. Serdar Bayata, 2040 sok No 58/46, Mavişehir, İzmir, Türkiye
Tel: +90 232 324 09 99 E-posta: sbayata@hotmail.com

Kabul Tarihi/Accepted: 15.03.2010

©Telif Hakkı 2010 AVES Yayıncılık Ltd. Şti. - Makale metnine www.anakarder.com web sayfasından ulaşılabilir.

©Copyright 2010 by AVES Yayıncılık Ltd. - Available on-line at www.anakarder.com

doi:10.5152/akd.2010.112

Giriş

Kalp pilleri semptomatik bradikardisi olan hastalarda 1950'li yıllardan itibaren hayat kurtarıcı bir tedavi yöntemi olarak kullanılmaktadır (1). Başlangıçta kalbi elektriksel olarak uyarmak için sağ ventrikül boşluğu kullanılmış, sağ ventrikül içinde de sağ ventrikül apeksi yerleşim kolaylığı nedeni ile tercih edilmiştir. Teknolojik gelişmelere paralel olarak daha sonra iki odacıklı pacemaker'lar geliştirilmiş, böylece sağ ventriküle ilave olarak sağ atriyumun da ihtiyaç anında elektriksel olarak uyarılabilmesi mümkün olmuştur. Yakın zamanda sonlanan bazı klinik çalışmalar sağ ventrikül apikal pacing'inin güvenilirliğinin sorgulanmasına yol açmıştır. MOST ve CTOPP çalışmaları iki odacıklı kalp pilleri ile karşılaştırıldığında sağ ventrikül apeksinden uyarı veren tek odacıklı kalp pili taşıyan hastalarda atriyal fibrilasyon ve kalp yetmezliği prevalansında artış olduğunu göstermiştir (2, 3). Sağ ventriküler apikal pacing muhtemelen ventriküler dissenkroniyi uyarak atriyal fibrilasyona ve kalp yetersizliğine yol açmaktadır (4). Sağ ventriküler pacing'in zararlı etkileri arasında ventriküler diyastolik disfonksiyon paterni de vardır (5). İki odacıklı pacemaker taşıyan hasta sinüs sendromlu olgularda sağ ventrikül pacing'ini mümkün olduğunca azaltmak için çeşitli yöntemler mevcuttur. Ancak Atriyo-ventriküler (AV) tam bloklü olgularda ventriküler pacing kaçınılmaz ve hatta zorunludur. Sağ ventrikül apeksinden yapılan elektriksel uyarının potansiyel zararları bilinmekle birlikte, spontan sinüs aktivitesi ile karşılaştırıldığında sağ atriyumun elektriksel uyarımının oluşturabileceği ilave etkiler yeterince araştırılmamıştır. Atriyo-ventriküler tam bloklü olgularda sağ atriyumun elektriksel uyarımının sol ventrikül diyastolik fonksiyonu üzerinde ne gibi değişikliklere yol açabileceği konusunda yeterli bilgi yoktur.

Bu çalışmanın amacı AV tam bloklü ve DDD pacemaker'lı olgularda atriyal sensing ve sağ ventriküler pacing sırasında gözlenen diyastolik disfonksiyon paternine ve beyin natriüretik peptit (BNP) seviyelerine atriyal pacing'in ilave etkisinin olup olmadığını araştırmaktır.

Yöntemler

Çalışma protokolü

Kliniğimizde AV tam blok nedeni ile DDD tipi kalıcı kalp pili takılan 30 olgu implantasyonunu takip eden 6 ay-2 yıl içerisinde çalışmaya alındı. Atriyal sensing ve atriyal pacing sırasında sol ventrikül diyastolik fonksiyonunda olabilecek değişiklikler ekokardiyografik olarak ve NT-pro-BNP ölçümleri ile prospektif olarak araştırılmıştır. Yapısal kalp hastalığı, koroner anjiyografik olarak koroner arter hastalığı bulunan, sol ventrikül sistolik disfonksiyonu saptanan (ejeksiyon fraksiyonu (EF)<%55, sol ventrikül sistolik fonksiyonu ekokardiyografik olarak ve Simpson yöntemi ile hesaplanmıştır) ve pulmoner/arteriyel hipertansiyonu olan olgular çalışmaya alınmadı. Pulmoner hipertansiyonu dışlayabilmek için çalışmaya sadece pulmoner arter sistolik basıncını hesaplamaya uygun ekokardiyografik triküspit kapak yetmezliği olan olgular alındı.

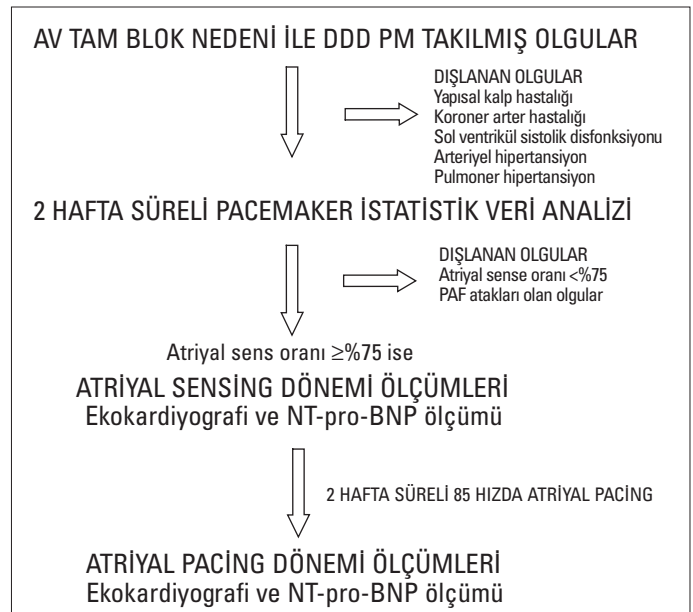
Bu özellikleri taşıyan 30 olgu 2 hafta süre ile çalışmaya uygunluk açısından takip edildi. İki haftalık takip süresi sonunda pacemaker istatistik verilerinin analizinde atriyal sensing oranı %75'den az olan 5, paroksizmal atriyal fibrilasyon atakları gözlenen 1 ve hipertansiyon saptanan 2 olgunun dışlanması sonrasında kalan 22 olgu ile çalışmaya devam edildi (Şekil 1). Önce atriyal sensing döneminde, daha sonrada atriyal pacing döneminde NT-pro-BNP düzeyleri ve ekokardiyografik diyastolik fonksiyon parametreleri ölçüldü. Yöntemler bölümünün pacemaker modları ve programlama alt başlığında, atriyal sensing ve atriyal pacing dönemlerine spesifik pacemaker programlamaları tanımlanmıştır. Bu çalışmaya Yerel Etik Kurul'un 17.01.2008 tarih ve 309 sayılı kararı ile onay verilmiştir.

BNP ölçümü

Çalışmaya alınan olgularda alınan venöz kan örneklerinde immünassay yöntemle NT-pro-BNP düzeyi ölçüldü (NT-pro-BNP Immulite 2000, Siemens, UK). Ölçüm yöntemi olarak kemiluminesans kullanıldı. Ölçüm, yöntemler bölümünün pacemaker modları ve programlama alt başlığında belirtilen atriyal sensing ve daha sonra atriyal pacing döneminde olmak üzere her olguda iki kez gerçekleştirildi.

Ekokardiyografi

Tüm olgularda renkli Doppler ekokardiyografik tetkik ile atriyal sensing ve atriyal pacing dönemlerinde, sol ventrikül diyastolik fonksiyon değerlendirildi (Vivid 3 Ekokardiyografi cihazı ve 3S prob, GE Healthcare, USA). Diyastolik disfonksiyon tanısına pratik bir yaklaşım olarak, Amerikan Ekokardiyografi Cemiyeti öncelikle doku Doppler görüntüleme (TDI) ile mitral anülüs erken diyastolik velositelerine (E') bakılmasını önermektedir (6). Lateral E'<10cm/sn ise diyastolik disfonksiyon tanısı konulmaktadır.



Şekil 1. Çalışma yöntemi ile ilişkili akış çizelgesi.

AV - atriyoventriküler, BNP - beyin natriüretik peptit, PAF - paroksizmal atriyal fibrilasyon

Daha sonra diyastolik disfonksiyonun derecelendirilmesi için pulse Doppler ile ölçülen transmitral erken (E) ve geç (A) velositelerinin oranı (E/A) ile E/E' oranları yol göstericidir. E/A<0.8 ve E/E'≤8 ise hafif (bozulmuş relaksasyon paterni), E/A 0.8-1.5 ve E/E' 9-12 ise orta dereceli (psödonormal faz), son olarak da E/A≥2 ve E/E' ≥13 ise ciddi diyastolik disfonksiyon tanısı konulmaktadır. Bu amaçla, apikal 4 boşluk görüntüleme, örnek volümü mitral anülüs çizgisinin bir cm üstünde, mitral kapakçık uçlarına gelen noktaya konularak pulse Doppler kayıtları alındı. Mitral kapak E ve A akım hızlarının en yüksek değerleri kaydedildi. Daha sonra, yine apikal dört boşluk görüntüleme, doku Doppleri ile lateral mitral anülüstan, uygun kazanç ayarı yapıldıktan sonra, erken (E') ve geç (A') diyastolik velositeler ölçüldü. Tüm bu ölçümlerden hareketle mitral E/A, E'/A', E/E' oranları hesaplandı. Bu ölçümler atriyal sensing ölçümleri olarak adlandırıldı. Ölçümler, daha sonra yöntemler bölümünün pacemaker modları ve programlama alt başlığında belirtilen atriyal pacing döneminde de tekrarlandı.

Pacemaker modları ve programlama

Çalışmaya alınan olgularda değişik marka ve modellerde DDD pacemaker jeneratörleri ile atriyal ve ventriküler lead'ler kullanılmıştır. Tüm olgularda kullanılan elektrotlar pasif fiksasyon özelliğinde, steroidli ve bipolardır. Elektriksel uyarı, sağ atriyumda apendiksten (SAA), sağ ventrikülde ise apeksten gerçekleştirildi. Başlangıçta AV tam bloklü bu olguların tümünde kalıcı kalp pilleri DDD modunda, LRI (lower rate interval) 1000 ms, sens AVI (atriyo ventriküler interval) 160 ms, pace AVI 180 ms olacak şekilde programlandı. Böylece spontan atriyal aktivitenin yüksek bir oranda sens edilmesi sağlandı. İki haftalık atriyal sensing döneminin sonunda ekokardiyografik ölçümler ve NT-pro-BNP ölçümü gerçekleştirildi. Sonrasında olguların kalıcı kalp pilleri yine DDD modunda, LRI 700 ms olacak şekilde yeniden programlandı. Böylece DDD modunda atriyumların yüksek bir oranda uyarılması (pace edilmesi) sağlandı. Hastalar 2 hafta sonra kontrole çağrıldı. Bu kontrolde atriyal pacing yüzdesi %75 ve üzerinde olan 22 olguda NT-pro-BNP ölçümü ve ekokardiyografik ölçümler tekrarlandı. Bu ölçümler atriyal pacing ölçümleri olarak adlandırıldı. Son ekokardiyografik işlem sırasında da pacemaker analizörü kontrolünde (atriyum spike'ları yüzey EKG'de her zaman net izlenemediğinden) atriyumun pace edildiği doğrulanmıştır.

İstatistiksel analiz

Hastalarda atriyal sensing ve atriyal pacing dönemlerinde elde edilen ekokardiyografik veriler eşleştirilmiş örneklem t testi ile kıyaslandı. NT-pro-BNP mukayesesi için heterojen yapıyı dikkate alınarak Wilcoxon testi kullanıldı (SPSS software for Windows, sürüm 16.0, Chicago, IL, USA).

Bulgular

Çalışmaya katılan 22 hastanın ortalama yaşı 60±7 ve 13'ü kadın (%59), 9'u erkekti (%41). Olgular arasında sadece bir diya-

betli hasta vardı. Çalışmaya katılan 22 olgunun ortalama ejeksiyon fraksiyonu %60.81±4.24 olarak hesaplandı. Bu 22 olgunun çalışma başlangıcında elde edilen ekokardiyografik verileri atriyumların spontan elektriksel aktivitesi pacemaker tarafından algılanmakta iken, ölçüldüğü için sensing parametreleri olarak adlandırıldı. Çalışmanın sonunda atriyumlar çoğunlukla pace edilmekte iken, elde edilen ekokardiyografik parametreler pacing parametreleri olarak adlandırıldı. Olgularda ölçümü yapılan ekokardiyografik parametrelerle ilgili verilerin karşılaştırmalı analiz sonuçları Tablo 1'de gösterilmiştir. Verilerin karşılaştırılmasında sensing ve pacing dönemlerinde E/A, E'/A' ve E/E' ölçümleri arasında istatistik olarak anlamlı bir farklılık saptanmamıştır. Öte yandan çalışma başlangıcında olguların 21'inde evre 1, 1'inde evre 3 (restriktif patern) diyastolik disfonksiyon saptanmıştır. İki haftalık atriyal pacing sonrasında olguların 19'unda evre 1 diyastolik disfonksiyon saptanmaya devam etmiş, 2 olgu evre 1'den evre 2'ye (psödonormal) geçiş göstermiş, evre 3'deki tek olgu ise evre 2'ye gerilemiştir.

Hastalar çalışmaya dahil edildiklerinde alınan venöz kan örneklerinden ölçülen atriyal sensing dönemi NT-pro-BNP sonuçları ile 2 haftalık atriyal pacing sonrasında ölçülen NT-pro-BNP ölçümleri Tablo 2'de gösterilmiştir. NT-pro-BNP seviyeleri bakımından atriyal pacing ve atriyal sensing dönemlerinde yapılan ölçümler arasında istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık saptanmadı.

Tartışma

Bizim çalışmamız sağ ventrikül pacing'i sırasında gözlenen diyastolik disfonksiyon paterni üzerinde atriyal pacing'in ilave bir

Tablo 1. Atriyal pacing ve sensing dönemlerinde sol ventrikül diyastolik fonksiyonu ile ilişkili ekokardiyografik ölçümlerin mukayesesi

| Ekokardiyografik parametreler | Atriyal sensing | Atriyal pacing | p* |
|-------------------------------|-----------------|----------------|------|
| E/A | 0.72±0.34 | 0.71±0.23 | 0.73 |
| E'/A' | 0.61±0.21 | 0.64±0.16 | 0.26 |
| E/E' | 8.76±2.58 | 8.93±3.16 | 0.93 |
| PASB, mmHg | 30.7±5.8 | 29.8±5.6 | 0.40 |

Veriler ortalama±standart sapma olarak ifade edilmiştir

*eşleştirilmiş örneklem t testi

E - erken diyastolik doluş transmitral akım hızı, E' - erken diyastolik doluş doku Doppler hızı, A - geç diyastolik doluş transmitral akım hızı, A' - geç diyastolik doluş doku Doppler hızı, PASB-pulmoner arter sistolik basıncı

Tablo 2. Atriyal pacing ve sensing dönemlerinde NT-pro-BNP ölçümlerinin mukayesesi

| Değişken | Atriyal sensing | Atriyal pacing | p* |
|-------------------|-------------------------|--------------------------|------|
| NT-pro-BNP, pg/ml | 195±149 142 (47-563) | 217±245 147 (33-1035) | 0.86 |

Veriler ortalama±standart sapma ve medyan (minimum-maksimum) olarak sunulmuştur

* Wilcoxon testi

BNP - beyin natriüretik peptit

kötüleşme yaratmadığını göstermiştir. Sağ ventriküler pacing'in kardiyak fonksiyonlar üzerindeki etkileri net olarak ortaya konmasına karşın, atriyumların elektriksel olarak uyarılmasının kardiyak fonksiyonlar üzerindeki etkisini gösteren az sayıda çalışma bulunmaktadır. Sürekli sağ ventriküler pacing'in oluşturduğu desenkronizasyon nedeni ile sistolik ve diyastolik fonksiyon bozukluğuna yol açtığı bilinmektedir. Chiladakis ve ark. (5) 3 aylık ventriküler pacing sonucunda, sol ventrikül sistolik ve diyastolik fonksiyon parametrelerinde bozulma saptamışlardır. Ancak bu çalışmada atriyal pacing ile sensing arasında bir ayrıma gidilmediği görülmüştür. Campen ve ark.larının (7) yaptığı bir çalışmada sağ atriyumun, sağ atriyal apendiks ve sağ atriyum serbest duvarından uyarılmasının akut hemodinamik etkileri araştırılmıştır. Sağ atriyal serbest duvardan yapılan pacing ile karşılaştırıldığında sağ atriyal apendiksten (SAA) yapılan pacing ile kardiyak output da %10-15'lik artış olduğu gösterilmiştir. Böylece bu çalışma ile atriyum içerisindeki elektriksel uyarı bölgesinin kardiyak fonksiyon üzerine etkili olduğu gösterilmiştir. Belham ve ark.larının (8) yapmış olduğu çalışmada ise sağ atriyumun yüksek sağ atriyal serbest duvar (HRA) ve SAA'dan uyarılmasının elektrofizyolojik ve hemodinamik parametreler üzerine olan etkisi araştırılmıştır. Sinüs ritmi ile mukayese edildiğinde HRA ve SAA'dan yapılan pacing sırasında elektrofizyolojik ve hemodinamik parametreler daha kötü bulunmuştur. Atriyumun uyarılması ile ilgili başka bir çalışma da Bernheim ve ark.larının (9) yaptığı çalışmadır. Çalışmada kardiyak resenkronizasyon tedavisi (CRT) uygulanan hastalarda kalıcı kalp pili önce VDD modunda ve daha sonra intrinsek atriyal hızın 10 vuru/dak. üzerinde DDD olarak çalıştırılmıştır. Sonuçta DDD modunda atriyal pacing yapılırken, ölçülen sol ventrikül doluş süresi VDD moduna göre anlamlı derecede uzun bulunmuştur. Yine DDD modunda hesaplanan ekokardiyografik miyokardiyal performans indeksi VDD modunda hesaplanandan anlamlı derecede düşük çıkmıştır. Bu çalışma ile Bernheim ve ark.ları (9) CRT uygulanan hastalarda VDD modunun atriyumun uyarıldığı DDD moduna göre daha olumlu sonuçlar doğurduğunu bildirmişlerdir. Son olarak, atriyal elektriksel aktiviteyi takip eden AV intervalin optimum değerlerde olmamasının sol ventrikül diyastolik fonksiyonunu olumsuz yönde etkileyebileceği ve diyastolik mitral yetersizliğine yol açabileceği bildirilmiştir (10).

Bizde bu çalışmadan yola çıkarak düşük EF'li olgularda zararlı olabilen atriyal pacing'in, normal EF'li olgularda sol ventrikül diyastolik fonksiyonu üzerine etkisini araştırdık. Bu amaçla sol ventrikülün ekokardiyografik diyastolik doluş parametreleri ve sol ventrikül fonksiyonu ile ilişkili NT-pro-BNP düzeyleri ölçüldü. Sonuç olarak, atriyumun sinüs düğümünden uyarılması ile SAA'dan uyarılması arasında hem ekokardiyografik parametreler, hem de NT-pro-BNP ölçümleri açısından anlamlı bir fark bulunmamıştır. Total AV blok nedeni ile DDD tipi kalıcı kalp pili takılan olgularda atriyoventriküler ileti olmaması nedeni ile sağ ventrikülün sürekli olarak pace edilmesi gerekmektedir. Bu durumda elektriksel uyarı, normal fizyolojik durumdan farklı olarak, ventriküllere sağ ventrikül apeksinden yayılmaktadır. Oluşan ventriküler desenkronizasyon ekokardiyografik parametrelerde diyastolik dis-

fonksiyon paterni saptanmasına yol açmaktadır (5, 11). Çalışma sonunda DDD kalıcı kalp pili bulunan normal EF'li ve ekokardiyografik olarak diyastolik disfonksiyon paternine sahip olgularda, atriyumun SAA'dan uyarılması mevcut diyastolik disfonksiyon parametrelerinde anlamlı değişikliğe yol açmamıştır. Hastalarda başlangıçta görülen ılımlı NT-pro-BNP yüksekliğinin mevcut diyastolik disfonksiyona bağlı olduğu düşünüldü. Ancak, bir hastada atriyal pacing ile iki kattan fazla NT-pro-BNP yüksekliği gelişti (başlangıç NT-pro-BNP 451 pg/ml, atriyal pacing döneminde 1035 pg/ml). Yapılan analizde bu hastanın gruptaki tek diyabetik olgu olduğu görüldü. Ancak tek olgu ile bu konuda yorum yapılamayacağı kanısındayız.

Bu çalışmanın normal sol ventrikül fonksiyonlu olgularda yapılmış olması ve pacing süresinin yukarıdaki çalışmalara göre daha uzun süreli olması nedeni ile diğer çalışmalarla mukayesesinin mümkün olmadığı düşüncesindeyiz. Günümüzde atriyal aritmileri önlemek amacı ile koruyucu atriyal pacing algoritmaları geliştirilmiştir. Atriyal pacing, paroksizmal atriyal fibrilasyonu tetikleyen, rölatif bradikardiyi önleyerek, refrakterlik dispersiyonunu azaltarak, reentri'yi başlatan atriyal, erken vuruları azaltarak atriyal fibrilasyonun başlamasına karşı koruyucu etkide bulunur (12). Yapılan çalışmalar paroksizmal atriyal fibrilasyon ataklarının çoğunda aritmi başlangıcına bradikardinin veya atriyal erken vuruların öncülük ettiğini göstermektedir (13). Yeni nesil iki odacıklı pacemakerlar şimdi atriyal taşiaritmilerin başlamasını önleyen özgül algoritmalara sahiptir. Bu atriyal pacing algoritmalarının antiaritmik etkilerinden ayrı olarak, bu çalışmanın sonuçlarından hareketle diyastolik fonksiyonda ilave kötüleşme yaratmayacağı düşünülebilir.

Çalışma kısıtlamaları

Vaka sayısının az olması çalışmanın önemli bir kısıtlılığıdır. Diyastolik fonksiyonu etkileyebilecek yapısal kalp hastalığı, pulmoner-arteriyel hipertansiyonu olan olguların dışlanması, pulmoner arter sistolik basıncını saptayabilmek için sadece ekokardiyografik trikuspit yetmezliği olan normal sistolik fonksiyonlu olguların çalışmaya alınması gibi nedenlerle hem çalışma popülasyonu mevcut sayının üstüne çıkamamış, hem de çalışmanın belli bir güce ulaşmasını sağlayacak örneklem büyüklüğü öngörülerek çalışmaya başlanamamıştır. Ayrıca atriyal sensing ve pacing sürelerinin sadece 2 hafta olması çalışmanın diğer bir kısıtlılığıdır. İki haftalık atriyal sensing ve pacing süreleri, kronik ve orta dönemde ventrikül fonksiyonlarında oluşabilecek değişiklikleri saptamak açısından oldukça kısadır. Dolayısı ile bu çalışma diyastolik disfonksiyon açısından atriyal pacing'in daha çok akut ve subakut etkilerini araştırmıştır. Öte yandan olguların tarafımızdan ilk kez AV tam blok geliştiğinde görülmesi nedeni ile AV blok öncesi diyastolik fonksiyonlarının bilinmemesi de diğer bir kısıtlılığı oluşturmaktadır.

Sonuç

Atriyal pacing'in hemodinamik etkilerinin ortaya konması önem taşımaktadır. Bizim çalışmamız AV tam bloklu ve normal sol

ventrikül sistolik fonksiyonlu olgularda sağ ventrikül pacing'i sırasında gözlenen diyastolik disfonksiyon paterni üzerinde atriyal pacing'in ilave bir kötüleşme yaratmadığını ekokardiyografik olarak ve NT-pro-BNP ölçümleri ile göstermiştir.

Çıkar çatışması: Bildirilmemiştir.

Kaynaklar

1. Zoll PM, Linenthal AJ, Norman LR. Use of external electric pacemaker in cardiac arrest. *JAMA* 1955; 159: 1428-31.
2. Lamas GA, Lee KI, Sweeney MO, Silverman L, Leon A, Yee R, et al. Ventricular pacing or dual chamber pacing for sinus node dysfunction. *N Engl J Med* 2002; 346: 1854-62.
3. Connolly SJ, Kerr CR, Gent M, Roberts RS, Yusuf S, Gillis AM, et al. Effects of physiologic pacing versus ventricular pacing on the risk of stroke and death due to cardiovascular causes. *N Engl J Med* 2000; 342: 1385-91.
4. Healey JS, Yee R, Tang A. Right ventricular pacing: a necessary evil? *Curr Opin Cardiol* 2007; 22: 33-8.
5. Chiladakis JA, Koutsogiannis N, Kalogeropoulos A, Zagli F, Arvanitis P, Alexopoulos D. Unfavourable effects of continuous, atrial-synchronized ventricular pacing on ventricular systolic and diastolic function in patients with normal left ventricular ejection fraction: usefulness of tissue and colour Doppler echocardiography. *Hellenic J Cardiol* 2007; 48: 335-40.
6. Nagueh SF, Appleton CP, Gillebert TC, Marino PN, Oh JK, Smiseth OA, et al. Recommendations for the evaluation of left ventricular diastolic function by echocardiography. *J Am Soc Echocardiogr* 2009; 22: 107-33.
7. Campen CMC, De Cock CC, Kamp O. Differences in pacing from the atrial appendage and the lateral atrial free wall on left ventricular filling and haemodynamics during DDD pacing. *Europace* 2001; 3: 52-5.
8. Belham MRD, Gill J. The electromechanical effects of pacing at different sites within the right atrium. *Europace* 2002; 4: 431-7.
9. Bernheim A, Amman P, Sticherling C. Right atrial pacing impairs cardiac function during resynchronization therapy: acute effects of DDD pacing compared to VDD pacing. *J Am Coll Cardiol* 2005; 45: 1482-7.
10. Postacı N, Yeşil M, Susam I, Bayata S. The influence of different AV delays on left ventricular diastolic functions and on incidence of diastolic mitral regurgitation. *Angiology* 1996; 47: 895-9.
11. Chiladakis JA, Koutsogiannis N, Kalogeropoulos A, Alexopoulos D. Long-Term effects of atrial synchronous ventricular pacing on systolic and diastolic ventricular function in patients with normal left ventricular ejection fraction. *Cardiology* 2007; 108: 290- 6.
12. Padeletti L, Michelucci A, Pieragnoli E. Atrial septal pacing: a new approach to prevent atrial fibrillation. *Pacing Clin Electrophysiol* 2004; 27: 850-4.
13. Mitchell ARJ, Sulke N. How do atrial pacing algorithms prevent atrial arrhythmias? *Europace* 2004; 6: 351-62.