



# Akut Dekompanse Sistolik Kalp Yetersizliği Hastalarında BNP Değişimi ile Korele Ekokardiyografik Parametrelerin Araştırılması

Mehmet Akif Ekinci<sup>1</sup>, Mehmet Eyüboğlu<sup>2</sup>, Özer Badak<sup>1</sup>

<sup>1</sup> Dokuz Eylül Üniversitesi Tıp Fakültesi, Kardiyoloji Anabilim Dalı, İzmir, Türkiye

<sup>2</sup> Özel İzmir Avrupa Tıp Merkezi, Kardiyoloji Kliniği, İzmir, Türkiye

## ÖZET

**Giriş:** Sistolik kalp yetmezliği hastalarında genellikle değişen derecelerde diyastolik disfonksiyon da eşlik etmektedir. Akut dekompanse kalp yetersizliği hastalarında tedavi ile sağlanan B tipi natriüretik peptit (BNP) düşüşiyle korelasyon gösteren ekokardiyografik parametreler hakkında yeterli veri yoktur. Bu çalışmanın amacı dekompanse kalp yetersizliği ile başvuran hastalarda tedavi ile sağlanan BNP değişimleriyle ekokardiyografi parametrelerinin ilişkisinin değerlendirilmesidir.

**Hastalar ve Yöntem:** Sinüs ritminde olup sistolik dekompanse kalp yetersizliği tanısıyla hastaneye yatırılan ardışık 30 hasta çalışmaya dahil edildi. Bütün hastalar optimal medikal tedavi ile tedavi edildi. Hastaların hastaneye kabulünde ve taburculuk öncesinde BNP düzeyleri ölçüldü ve transtorasik ekokardiyografi uygulandı. Tedavi ile sağlanan BNP düzeyindeki düşüş ile korelasyon gösteren transtorasik ekokardiyografi bulguları, bunların değişimi ve birbirleri ile olan bağlantısı değerlendirildi.

**Bulgular:** Hastaların ortalama hastanede yatış süresi  $4.7 \pm 1.3$  gün olarak tespit edildi. Tedavi sonrası sol atriyum çapı ve sol atriyum alanında azalma ile BNP düşüşi arasında anlamlı bir ilişki izlendi. BNP düzeyindeki azalma ile LV E dalgası amplitüdündeki değişim, septalden ve lateralden elde edilen E/E' oranı değişimleri arasında anlamlı yüksek düzeyde pozitif ilişki olduğu saptandı. Sol ventrikül lateral mitral anulustan bakılan Sm'inde ise anlamlı, zayıf düzeyde negatif bağlantı olduğu görüldü.

**Sonuç:** Çalışmamızın sonuçları göstermektedir ki, ekokardiyografik parametreler akut dekompanse sistolik kalp yetersizliği ile hastaneye yatırılan hastalarda tıpkı BNP gibi tedaviye yanıtın değerlendirilmesinde kullanılabilir.

**Anahtar Kelimeler:** Kalp yetersizliği; B-tipi natriüretik peptit; ekokardiyografi

## Investigation of Echocardiographic Parameters Correlated with Changes in BNP Levels in Patients with Acute Decompensated Systolic Heart Failure

### ABSTRACT

**Introduction:** Patients with systolic heart failure usually have concomitant diastolic dysfunction. There are limited data regarding the association between a decrease in B-type natriuretic peptide (BNP) levels and echocardiographic parameters after the treatment of acute decompensated systolic heart failure. The aim of this study was to investigate the association between echocardiographic parameters and the changes in BNP levels after the treatment of acute decompensated systolic heart failure.

**Patients and Methods:** Thirty consecutive patients with acute decompensated systolic heart failure and having sinus rhythm were included in the study. BNP levels were measured before and after the treatment of acute decompensated systolic heart failure. All patients underwent a detailed echocardiographic study on admission and before discharge. We compared the correlation between echocardiographic parameters and BNP levels after the treatment of acute decompensated systolic heart failure.

**Results:** The mean duration of hospital stay was  $4.7 \pm 1.3$  days. There was a statistical significant relationship between a decrease in the left atrium diameter and area and a decrease in BNP levels. There was a significant positive correlation between a change in the LV E wave amplitude and BNP levels. The E/E' ratio, measured from the lateral medial mitral annulus, had a significantly positive and strong correlation with the changes in BNP levels. Sm, measured using tissue Doppler from the lateral mitral annulus, had a negative significant correlation with the changes in BNP levels.

**Conclusion:** Our findings suggest that similar to the changes in BNP levels, echocardiographic parameters demonstrate a response to an optimal medical therapy in patients with acute decompensated systolic heart failure.

**Key Words:** Heart failure; B-type natriuretic peptide; echocardiography

### Yazışma Adresi

Mehmet Eyüboğlu

E-posta: mhmybg1@gmail.com

Geliş Tarihi: 12.01.2016

Kabul Tarihi: 08.02.2016

@Telif Hakkı 2016 Koşuyolu Heart Journal metnine www.kosuyoluheartjournal.com web adresinden ulaşılabilir.

## GİRİŞ

B tipi natriüretik peptit (BNP) diüretik, natriüretik ve vazodilatator etkili olup diyastol sonu basınç ve hacim artışına bağlı olarak ventrikül kası tarafından sentezlenir. BNP'lerin plazma konsantrasyonları kalp yetersizliğinin tanısında ve kronik kalp yetersizliği hastalarının takibinde oldukça yararlıdır. BNP seviyelerinin kalp yetersizliğinin hem şiddeti hem de prognozu ile ilişkili olduğu görülmüştür<sup>(1,2)</sup>.

Kalp yetersizliğinin tanı ve takibinde en önemli görüntüleme yöntemi ekokardiyografidir<sup>(3,4)</sup>. Kalp yetersizliği hastalarında sol ventrikül ejeksiyon fraksiyonu, sol ventrikül boyutları, sağ ventrikül fonksiyonları ve sol ventrikül diyastolik fonksiyonları ayrıntılı biçimde değerlendirilmelidir. Ekokardiyografi ile indirekt olarak dolmuş basınçlarının tahmin edilebilmesi ve direkt olarak kardiyak boşluklarının hacimlerinin ölçülebilmesi hastanın volüm durumunun ve tedaviye yanıtının değerlendirilmesinde de yardımcı olmaktadır. Birçok yeni görüntüleme yöntemi olmasına rağmen ekokardiyografi hala en önemli görüntüleme yöntemi olmayı sürdürmektedir<sup>(5,6)</sup>. Akut kalp yetersizliğinde tedaviye yanıtın izlenmesinde tekrarlayan ekokardiyografik görüntülemenin değeri ise tam olarak gösterilememiştir.

Bu çalışmanın amacı “dekompanse sistolik kalp yetersizliği ile başvuran hastalarda tedavi ile sağlanan BNP düzeyi değişimleri ile ekokardiyografik parametrelerdeki değişimin ilişkisinin değerlendirilmesi”dir. Çalışma sonunda akut dekompanse sistolik kalp yetmezliği hastalarında tedavi ile BNP düşüşüyle korelasyon gösteren iki boyutlu ve Doppler ekokardiyografi parametrelerinin tespit edilmesi planlandı. Böylelikle dekompanse kalp yetersizliği hastalarında hangi ekokardiyografik parametrelerinin tedaviye yanıtın değerlendirilmesinde kullanılabileceği gösterilecektir.

## HASTALAR ve YÖNTEM

“New York Heart Association (NYHA)” fonksiyonel sınıfı 3-4 olup akut dekompanse sistolik kalp yetersizliği tanısı ile yatarak tedavi gören ardışık 50 hasta çalışma için tarandı. Dekompanse sistolik kalp yetersizliği tanısı kalp yetersizliği ile ilişkili yakınmalara (dispne, ortopne, PND, bacaklarda şişlik, çabuk yorulma), fizik muayene de kalp yetersizliği bulgularının varlığına (pretibial ödem, ral, juguler venöz dolgunluk, S3, galo ritmi), akciğer grafisinde konjesyon bulgularına ve ekokardiyografide sol ventrikül sistolik disfonksiyonu (sol ventrikül ejeksiyon fraksiyonu  $\leq$  % 40) varlığına dayanılarak konuldu. Çalışmanın dışlama kriterleri pacemaker implante edilmiş olması, protez kalp kapağı varlığı, atriyal fibrilasyon ve atriyal flutter mevcudiyeti olarak belirlendi. Akut dekompanse sistolik kalp yetmezliği tanısıyla başvuran ardışık 50 hastadan 2 hasta pacemaker implante edilmiş olması, 1 hasta protez kapak varlığı, 17 hasta atriyal fibrilasyon ve/veya flutter varlığı nedeniyle çalışmaya alınmadı. Geriye kalan 30 hasta çalışmaya dahil edildi. Bütün hastalara tedavi başlan-

gıcı ve tedavi sonrasında transtorasik ekokardiyografi uygulandı ve serum BNP düzeyleri ölçüldü. Araştırma protokolü için Klinik Araştırmalar Etik Kurulu'ndan gerekli izin alındı.

Hastaların başvuru sırasındaki BNP düzeyleri ile tedavi sonrası BNP düzeyleri değerlendirildi. BNP düzeyi Abbott Architect ci16200 İntegrated System Biochemical Analyzer, Abbott Diagnostics Corp., Maryland USA cihazı ile değerlendirildi. Ekokardiyografi HP Sonos 5500 Cardiac Ultrasound cihazı ile uygulandı. Hastaların başvuru sırasındaki ve tedavi sonrasındaki temel sistolik ve diyastolik fonksiyonları ve kalp boşluklarının volüm parametreleri kaydedildi. Apikal 4 boşluk görüntüden elde edilen sağ atriyum alanı hastanın vücut yüzey alanına bölünerek sağ atriyum alan indeksi (RAAi) elde edildi. Hastaların sol atriyum volümleri biplan alan uzunluk yöntemi ile ölçüldü. Biplan alan uzunluk yönteminde sol atriyal volüm: (A1) x (A2) x (0.85)/ L formülünden hesaplandı. Formülde görülen A1 ekokardiyografide apikal dört boşluk görüntüden elde edilen sol atriyum alanını ifade etmekte ve A2 ekokardiyografide apikal 2 boşluk görüntüden elde edilen sol atriyum alanını ifade etmektedir. Hastaların doku Doppler ekokardiyografi ile parametrelerinden sağ ventrikül Tei indeksi hesaplandı. Sağ ventrikül Tei indeksi: (E'-A' süresi- Ejeksiyon süresi)/ ejeksiyon süresi formülü ile hesaplandı. Hastaların sol ventrikül Tei indeksleri hesaplandı. Sol ventrikül Tei indeksi apikal 5 boşluk görüntüde PW Doppler ile elde edilen A-E süresi ve sol ventrikül ejeksiyon süresi kullanılarak elde edildi. [(A-E süresi-ejeksiyon süresi)/ejeksiyon süresi x 100)].

## İstatistiksel Analiz

Tüm veriler SPSS (Statistical Package for Social Sciences) 15.0 istatistik programına kaydedildi. Parametrik veriler ortalama  $\pm$  standart deviasyon, nonparametrik veriler ise yüzde olarak ifade edildi. Oransal parametrik verilerin karşılaştırılması için Paired-Sample T testi, korelasyon analizleri için Pearson korelasyon analizi yapıldı. Tüm istatistiksel analizlerde  $p < 0.05$  değeri anlamlı olarak kabul edildi.

## BULGULAR

Hastaların ortalama hastanede yatış süresi  $4.7 \pm 1.3$  gündü. Çalışmada hastaların çoğunluğunu iskemik etyolojiye ve kardiyovasküler risk faktörlerine sahip erkek hastalar oluşturdu. Hastaların demografik ve klinik bilgileri Tablo 1'de belirtilmiştir. Bütün hastalar mevcut klavuz önerilerine göre optimal medikal tedavi ile tedavi edildi. Tedavi sonrasında hastaların ortalama BNP düzeylerinde anlamlı düşüş saptandı. Hastaların tedavi öncesi ve sonrasındaki laboratuvar değerleri ile vücut ağırlıklarında ve NYHA fonksiyonel sınıfında oluşan değişim Tablo 2'de verilmiştir. Sağ ventrikül çapı, inferior vena kava çapı, pulmoner arter sistolik basıncı, sol ventrikül diyastol sonu ve sistol sonu çapları ve sol atriyum çapında tedavi sonrasında, tedavi öncesine göre anlamlı düzeyde azalma saptandı. Tedavi sonrasında sol ventrikül sistol sonu volüm, sol ventrikül diyastol sonu volüm, sol atriyum alanı (apikal iki ve dört boşluk görün-

**Tablo 1. Hastaların demografik ve klinik özellikleri**

Hasta özellikleri	Sayı (%)
Cinsiyet	
Erkek	24 (80)
Kadın	6 (20)
Yaş (yıl)	72.79 ± 10.97
Ejeksiyon fraksiyonu (%)	31.3 ± 7.2
Risk faktörleri	
Hipertansiyon	25 (83.3)
Diyabet	19 (63.3)
Hiperlipidemi	17 (56.7)
Sigara	19 (63.3)
Aile öyküsü	7 (23.3)
Etyoloji	
İskemik	29 (96.7)
İskemik olmayan	1 (3.3)

**Tablo 2. Tedavi öncesi ve sonrası BNP ve ekokardiyografi parametrelerinin karşılaştırılması**

Parametre	Tedavi öncesi (ortalama ± SD)	Tedavi sonrası (ortalama ± SD)	p
BNP (pg/mL)*	2424.56 ± 2016.41	1392.56 ± 990.11	0.001
Sodyum (mmol/L)*	136.83 ± 4.31	137.06 ± 4.06	0.742
BUN (mg/dL)*	34.90 ± 17.84	40.93 ± 18.66	0.007
Kreatinin (mg/dL)*	1.57 ± 0.84	1.65 ± 1.02	0.366
Ağırlık (kg)*	80.73 ± 10.74	76.8 ± 10.62	< 0.0001
NYHA fonksiyonel sınıf*	3.76 ± 0.43	3.06 ± 5.47	0.487

\* Ortalama ± SD, BUN: Blood urea nitrogen, BNP: B tipi natriüretik peptit, NYHA: New York Heart Association.

tülerden) ile sağ ventrikül sistol sonu alan, sağ ventrikül diyastol sonu alan, sağ atriyum alanı ve sağ atriyum alan indeksi düzeylerinde anlamlı azalma saptandı. İki boyutlu çap ölçümleri, alan ölçümleri ve pulmoner arter sistolik basınçlarında görülen değişim Tablo 3'te verilmiştir. Doppler parametreleri değerlendirildiğinde sağ ventrikül E dalga hızı ve sağ ventrikül E/E', sol ventrikül E dalga hızı, sol ventrikül E/A oranı, sol ventrikül E/E' oranı (septalden ve lateralden) anlamlı olarak azalırken sol ventrikül E' değerlerinin anlamlı olarak arttığı saptandı. Sağ ve sol ventrikülden elde edilen veriler Tablo 4'te verilmiştir.

### BNP Değişimi ile İki Boyutlu Ekokardiyografi Verilerinin Değişiminin Bağlantısı

BNP düşüşü ile sol atriyum çapının değişiminde anlamlı ve orta düzeyde pozitif bağlantı izlendi. Apikal iki boşluk görüntüden elde edilen sol atriyum alanının değişimi ile anlamlı, orta düzeyde pozitif bağlantı izlendi. Apikal dört boşluk görüntüden elde edilen sol atriyum alanının değişimi değerlendirildiğinde anlamlı, zayıf düzeyde pozitif bağlantı izlendi (Tablo 5).

### BNP Değişimi ile Doku Doppler ve Standart Doppler Ekokardiyografi Verilerinin Değişiminin Bağlantısı

Sol ventrikülden elde edilen veriler değerlendirildiğinde sol ventrikül E dalgası amplitüdündeki değişim ile BNP değişimi arasında anlamlı, orta düzeyde pozitif bağlantı olduğu görüldü. Septal ve lateral duvarlardan elde edilen E/E' oranı değişimleri ile BNP değişimi arasında anlamlı, yüksek düzeyde pozitif bağlantı olduğu saptandı. Sol ventrikül lateral mitral anulusundan bakılan Sm'sinin değişimi değerlendirildiğinde anlamlı, zayıf düzeyde negatif bağlantı olduğu görüldü (Tablo 6).

### TARTIŞMA

Sistolik kalp yetersizliğinin en sık sebebi iskemik kalp hastalığıdır ve çoğu zaman sistolik bozukluğa diyastolik fonksiyon bozukluğu da eşlik eder<sup>(7,8)</sup>. Kalp yetersizliğinde tedavinin amacı, semptomları düzeltmek, progresyonu önlemek, yaşam kalitesini iyileştirmek ve uzun dönem sağkalımı artırmaktır. Eşlik eden diyastolik disfonksiyon, sistolik kalp yetersizliği hastalarında semptomlarda artışa yol açıp prognozu etkileyebileceğinden tedavi ve takipte diyastolik fonksiyonların değerlendirilmesi ve diyastolik disfonksiyonun hedef alınması gerekmektedir. Kardiyak miyositlerden salınan BNP'nin düzeyini artıran en önemli parametre artmış duvar gerilimidir. BNP yaşla birlikte artış gösterse de sol ventrikül disfonksiyonu veya yapısal bir kalp hastalığı yokluğunda genellikle düzeyleri 20 pg/mL'nin altında kalır. Semptomatik olgularda kalp yetersizliği tanısı için düzeylerinin 100 pg/mL'nin üzerinde olması beklenmektedir ve kalp yetersizliğinin şiddeti arttıkça BNP düzeyleri de artmaktadır. BNP kalp yetersizliğinin tanısında ve prognoz tayininde kullanılan güvenilir bir belirteçdir. Sistolik kalp yetersizliği hastalarında BNP düzeyi ile en yakın ilişkili ekokardiyografik parametreler, sol ventrikül ejeksiyon fraksiyonu ve sol ventrikül boyutlarıdır<sup>(9)</sup>.

Akut kalp yetmezliği nedeni ile hastaneye yatırılan hastalarda BNP ve ekokardiyografi parametreleri ilgi çeken bir konu olmuştur. Wasywich ve arkadaşları NYHA fonksiyonel sınıfı 3-4 olan ve ortalama sol ventrikül ejeksiyon fraksiyonu değeri %26 olan akut kalp yetmezliği hastalarında yaptıkları çalışmada ortalama hastanede yatış süresini 5.5 ± 4.2 gün olarak belirtmişlerdir<sup>(10)</sup>. Bu çalışmada hastaların taburculuk sırasında bakılan BNP değerlerinde düşüş görülmesine rağmen E/E' ve diğer ekokardiyografik parametrelerde değişim saptanmamış ve BNP düzeyleri ile ekokardiyografi parametreleri arasında ilişki saptanmamıştır<sup>(10)</sup>. Dokainish ve arkadaşları pulmoner arter kateteri ile yoğun bakımda takip ettikleri kalp yetmezliği hastalarında E/E' değerindeki değişim ile pulmoner kapiller wedge basıncı (PCWP) düzeylerindeki değişim arasında güçlü bir bağlantı tespit ederken BNP ile PCWP arasında daha zayıf bir bağlantı saptadılar<sup>(11)</sup>. Kalp hastalığı olan hastalarda 15 mmHg'nin üzerindeki PCWP değerini öngördürmede E/E' > 15 olması, BNP düzeyinin > 400 pg/mL olmasına göre daha doğru bir gösterge olduğu gösterilmiş olup dolmuş basınçları ve E/E' arasında anlamlı bir ilişki gösterilmiştir<sup>(11)</sup>. Bizim çalışmamızda tedavi

**Tablo 3. İki boyutlu ekokardiyografi parametrelerindeki değişim**

Parametre	Tedavi öncesi (Ortalama ± SD)	Tedavi sonrası (Ortalama ± SD)	P
Sağ ventrikül çapı (cm)	2.46 ± 0.56	2.29 ± 0.52	0.001
İnferior vena cava çapı (cm)	20.55 ± 3.60	17.98 ± 3.10	< 0.0001
PAPs (mmHg)	54.43 ± 15.50	48.07 ± 14.14	< 0.0001
LVEDd (cm)	5.51 ± 0.71	5.35 ± 0.68	< 0.0001
LVESd (cm)	4.50 ± 0.77	4.36 ± 0.76	0.012
Sol atriyum çapı (cm)	4.57 ± 0.55	4.32 ± 0.52	< 0.0001
LVESV(mL)	132.63 ± 47.22	119.07 ± 44.04	< 0.0001
LVEDV(mL)	186.87 ± 52.77	171.37 ± 50.23	< 0.0001
LAA(A4C) (cm <sup>2</sup> )	25.03 ± 5.65	23.45 ± 5.64	< 0.0001
LAA(A2C) (cm <sup>2</sup> )	26.44 ± 6.30	24.25 ± 5.65	< 0.0001
Sol atriyum volümü (mL)	102.86 ± 34.29	92.87 ± 33.93	< 0.0001
Sağ atriyum alan indeksi (cm <sup>2</sup> )	9.25 ± 3.15	8.28 ± 2.53	0.001
Sağ ventrikül sistol sonu alanı (cm <sup>2</sup> )	11.02 ± 5.22	9.89 ± 4.60	0.003
Sağ ventrikül diyastol sonu alanı (cm <sup>2</sup> )	17.36 ± 6.52	15.33 ± 5.53	0.002
Sağ atriyum alanı (cm <sup>2</sup> )	18.59 ± 6.67	16.94 ± 5.48	0.023

PAPs: Sistolik pulmoner arter basıncı, LVEDd: Sol ventrikül diyastol sonu çapı, LVESd: Sol ventrikül sistol sonu çapı, LVESV: Sol ventrikül sistol sonu volümü, LVEDV: Sol ventrikül diyastol sonu volümü, LAA: Sol atriyum alanı, A4C: Apikal dört boşluk, A2C: Apikal iki boşluk.

**Tablo 4. Sağ ve sol ventrikül Doppler ve doku verileri**

Parametre	Tedavi öncesi (Ortalama ± SD)	Tedavi sonrası (Ortalama ± SD)	p
RV E (cm/sn)	61.70 ± 14.40	55.90 ± 15.81	< 0.001
RV E' (cm/sn)	12.75 ± 5.87	12.95 ± 5.50	0.521
RV A' (cm/sn)	12.87 ± 5.19	13.08 ± 4.83	0.714
RV Tei indeksi (%)	54.97 ± 19.24	55.30 ± 17.07	0.836
RV E/E'	5.85 ± 2.19	4.95 ± 2.13	0.008
RV Sm (cm/sn)	10.87 ± 2.52	11.33 ± 2.95	0.238
RV IVRT (msn)	98.13 ± 32.97	102.30 ± 28.85	0.280
LV E (cm/sn)	110.17 ± 31.48	90.60 ± 31.44	< 0.0001
LV A (cm/sn)	65.99 ± 30.94	68.96 ± 30.63	0.146
LV E/A	2.02 ± 1.02	1.53 ± 0.79	< 0.0001
LV E'septal (cm/sn)	7.37 ± 1.67	8.26 ± 1.58	< 0.0001
LV E'lateral (cm/sn)	8.42 ± 1.80	9.55 ± 2.046	< 0.0001
LV E/E'septal (cm/sn)	15.58 ± 5.52	11.32 ± 4.44	< 0.0001
LV E/E'lateral (cm/sn)	13.497 ± 4.09	9.84 ± 3.67	< 0.0001
LV A'septal (cm/sn)	9.19 ± 3.28	8.94 ± 3.11	0.478
LV A'lateral (cm/sn)	9.86 ± 3.93	9.58 ± 3.57	0.508
LV Sm septal (cm/sn)	6.84 ± 1.84	7.06 ± 1.74	0.340
LV Sm lateral (cm/sn)	7.79 ± 2.23	7.98 ± 1.90	0.418
LV IVRT (msec)	98.27 ± 32.48	103.77 ± 28.66	0.228
LV Tei indeksi (%)	66.17 ± 10.79	64.10 ± 0.69	0.149

RV: Sağ ventrikül, E: Erken diyastolik hız, E': Mitral/triküspit anüler erken diyastolik hız, A: Geç diyastolik hız, A': Mitral/triküspit anüler geç diyastolik hız, Sm: Sistolik hareket, IVRT: İzovolumetrik gevşeme zamanı.

**Tablo 5. BNP değişimi ile iki boyutlu ekokardiyografik parametrelerinin ilişkisi**

	BNP değişimi	
	p	r
RV çap değişimi	0.771	0.055
RAAI değişimi	0.776	0.054
RVESA değişimi	0.704	0.072
RVEDA değişimi	0.986	-0.003
RAA değişimi	0.592	0.102
Vena kava inferior çap değişimi	0.752	0.060
LA çap değişimi	< 0.0001	0.656
LVESd değişimi	0.822	0.043
LVEDd değişimi	0.102	0.305
LAV değişimi	0.560	0.001
LAA(A2C) değişimi	0.009	0.466
LAA(A4C) değişimi	0.019	0.426
LVESV değişimi	0.864	-0.033
LVEDV değişimi	0.853	-0.035

BNP: B tipi natriüretik peptit, RV: Sağ ventrikül, RAAI: Sağ ventrikül alan indeksi, RVESA: Sağ ventrikül sistol sonu alanı, RVEDA: Sağ ventrikül diyastol sonu alanı, RAA: Sağ atriyum alanı, LA: Sol atriyum, LAA: Sol atriyum alanı, LVESd: Sol ventrikül sistol sonu çapı, LVEDd: Sol ventrikül diyastol sonu çapı, LAV: Sol atriyum volümü, LVESV: Sol ventrikül sistol sonu volümü, LVEDV: Sol ventrikül diyastol sonu volümü, A2C: Apikal iki boşluk, A4C: Apikal dört boşluk.

**Tablo 6. BNP değişimi ile Doppler ve doku Doppler bulgularının ilişkisi**

	BNP değişimi	
	p	r
LV E değişimi	0.003	0.522
LV A değişimi	0.180	0.252
LV E/A değişimi	0.639	0.089
LV E' değişimi (septal)	0.157	-0.265
LV E' değişimi (lateral)	0.255	-0.215
LV E/E' değişimi (septal)	< 0.0001	0.737
LV E/E' değişimi (lateral)	< 0.0001	0.765
LV A' değişimi (septal)	0.359	-0.173
LV A' değişimi (lateral)	0.955	-0.011
LV Sm değişimi (septal)	0.073	-0.332
LV Sm değişimi (lateral)	0.014	-0.444
LV IVRT değişimi	0.820	0.043
LV Tei indeks değişimi	0.693	-0.075
RV E değişimi	0.669	-0.081
RV E' değişimi	0.928	0.017
RV A' değişimi	0.441	0.146
RV Tei indeks değişimi	0.068	-0.337
RV E/E' değişimi	0.977	0.005
RV Sm değişimi	0.403	0.159
RV IVRT değişimi	0.323	0.187

BNP: B tipi natriüretik peptit, LV: Sol ventrikül, E: Erken diyastolik hız, E': Mitral/triküspit anüler erken diyastolik hız, A: Geç diyastolik hız, A': Mitral/triküspit anüler geç diyastolik hız, Sm: Sistolik hareket, RV: Sağ ventrikül, IVRT: İzovolumetrik gevşeme zamanı.

sonrası E/E' değerindeki anlamlı düşüş görülmesi tedavi ile dolun basınçlarının azalmasının bir sonucu gibi görülmektedir.

Acil servise nefes darlığı ile başvuran ve kalp yetersizliği olan hastaların alındığı bir çalışmada iki boyutlu ekokardiyografik ölçümlere ek olarak diyastolik parametrelerden sadece sol ventrikül E/A oranı ve sağ ventrikül doku Doppler hızları BNP düzeyleri ile ilişkili saptanmıştır<sup>(12)</sup>. Bizim çalışmamızda ise sol ventrikül diyastolik ve doku Doppler parametrelerindeki değişime ek olarak sağ ventrikül E hızında ve E/E' oranı tedavi ile anlamı olarak azalma saptandı (Tablo 3). Bu bulgular sağ ventrikül disfonksiyonunun da BNP düzeyleri üzerine yaptığı etkiyi desteklemekte ve sağ ventrikülün diyastolik fonksiyonları ve doku Doppler incelemesinin hasta takibinde kullanılabileceğini göstermektedir.

BNP hastanın yaşı, cinsiyeti, renal fonksiyonları, nöro hormonal durumu, sol ventrikül geometrisi, sol atriyum boyutları, diyastolik fonksiyonları ve sağ kalp fonksiyonlarının hepsinden etkilenebilen bir parametredir. Ekokardiyografi, kardiyolojide hasta takibinin en önemli unsurlarından olup, deneyimli kardiyologlar tarafından yapılan ekokardiyografi oldukça güvenilir bilgiler vermektedir. Çalışmamızda tedavi sonrasında iki boyutlu ekokardiyografik ölçümlerden sol atriyum-sol ventrikül-sağ atriyum-sağ ventrikül ve IVC boyutlarında anlamlı küçülme sağlanmıştır. Doppler parametrelerinden sol ventrikül E, E/E', E/A değerleri ile sağ ventrikül E ve E/E' değerlerinde tedavi sonrasında anlamlı azalma saptandı. BNP düşüşünün en önemli ekokardiyografik prediktörleri sol atriyum boyutundaki azalma, sol ventrikül E hızındaki azalma, sol ventrikül lateral Sm'deki artma ve sol ventrikül E/E' oranındaki azalma olarak saptanmıştır. Çalışmamızın sonuçları göstermektedir ki, bu ekokardiyografik parametreler akut dekompanse sistolik kalp yetersizliği ile hastaneye yatırılan hastalarda tıpkı BNP gibi tedaviye yanıtın değerlendirilmesinde kullanılabilir.

#### Çalışmanın Kısıtlılıkları

Çalışmamızın bazı kısıtlılıkları bulunmaktadır. Hasta sayısının az olması ve çalışmanın sadece akut dönemde hastane içi tedavinin etkinliğini değerlendirmesi, çalışmanın sonuçlarını bütün bir kalp yetmezliği hasta popülasyonuna yansıtmasını zorlaştırıyor olabilir. Ayrıca taburculuk sonrası prognostik bilgilerin olmaması da çalışmanın gücünü kısıtlıyor olabilir. BNP düzeylerinin ve Doppler ekokardiyografi ölçümlerinin akut sistolik kalp yetmezliği hastalarında prognozla ilişkili olduğu düşünüldüğünde, çalışmamızda diyastolik fonksiyon ve doku Doppler parametrelerinde tedavi ile saptanan anlamı değişikliklerinin prognozla ilişkisi ileriki çalışmalarda değerlendirilebilir.

#### SONUÇ

Çalışmamızın sonuçları göstermektedir ki iki boyutlu ve doku Doppler ekokardiyografi verileri hastaneye yatırılmış akut sistolik dekompanse kalp yetersizliği hastalarında tedaviye yanıtın değerlendirilmesinde kullanılabilir. BNP düzeylerinin hastaların demografik özellikleri, eşlik eden hastalıklar

ve nörohormonal problemlerden etkilenebileceği göz önünde bulundurulduğunda, kardiyoloji pratiğinin temel yapı taşı olan ekokardiyografik tetkikle, başka tetkike gerek kalmadan, her iki ventrikül diyastolik ve doku Doppler parametrelerini BNP takibi gibi tedaviye yanıtın değerlendirilmesinde kullanmak mümkün gibi görünmektedir.

### ÇIKAR ÇATIŞMASI

Yazarlar bu makele ile ilgili olarak herhangi bir çıkar çatışması bildirmemişlerdir.

### YAZAR KATKISI

*Anafikir/Planlama:* MAE, ME, ÖB

*Analiz/Yorum:* MAE, ME

*Veri Sağlama:* MAE, ME

*Yazım:* ME, MAE

*Gözden Geçirme ve Düzeltme:* MAE, ME, ÖB

*Onaylama:* Tüm yazarlar

### KAYNAKLAR

1. Yasue H, Yoshimura M, Sumida H, Kikuta K, Kugiyama K, Jougasaki M, et al. Localization and mechanism of secretion of B-type natriuretic peptide in comparison with those of A-type natriuretic peptide in normal subjects and patients with heart failure. *Circulation* 1994;90:195-203.
2. Yoshimura M, Yasue H, Okumura K, Ogawa H, Jougasaki M, Mukoyama M, et al. Different secretion patterns of atrial natriuretic peptide and brain natriuretic peptide in patients with congestive heart failure. *Circulation* 1993;87:464-9.
3. Hunt SA, Abraham WT, Chin MH, Feldman AM, Francis GS, Ganiats TG, et al. American College of Cardiology; American Heart Association Task Force on Practice Guidelines; American College of Chest Physicians; International Society for Heart and Lung Transplantation; Heart Rhythm Society. ACC/AHA 2005 Guideline Update for the Diagnosis and Management of Chronic Heart Failure in the Adult: a report of the American College of Cardiology/American Heart Association Task Force on Practice Guidelines (Writing Committee to Update the 2001 Guidelines for the Evaluation and Management of Heart Failure): developed in collaboration with the American College of Chest Physicians and the International Society for Heart and Lung Transplantation: endorsed by the Heart Rhythm Society. *Circulation* 2005;112:e154-235
4. Swedberg K, Cleland J, Dargie H, Drexler H, Follath F, Komajda M, et al. Task Force for the Diagnosis and Treatment of Chronic Heart Failure of the European Society of Cardiology. Guidelines for the diagnosis and treatment of chronic heart failure: executive summary (update 2005): The Task Force for the Diagnosis and Treatment of Chronic Heart Failure of the European Society of Cardiology. *Eur Heart J* 2005;26:1115-40.
5. Glassberg H, Kirkpatrick J, Ferrari VA. Imaging studies in patients with heart failure: Current and evolving technologies. *Crit Care Med* 2008;36:28-36.
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. *Eur J Echocardiogr* 2009;10:165-93.
7. Sanderson JE. Heart failure with a normal ejection fraction. *Heart* 2007;93:155-8.
8. Heart Failure Society of America (HFSA) practice guidelines. HFSA guidelines for management of patients with heart failure caused by left ventricular systolic dysfunction-pharmacological approaches. *J Card Fail* 1999;5:357-82.
9. Daniels LB, Maisel AS. Natriuretic peptides *J Am Coll Cardiol* 2007;50:2357-68.
10. Wasywich CA, Whalley GA, Walsh HA, Gamble GD, Doughty RN. The relationship between BNP and E/Ea in patients hospitalized with acute heart failure. *Int J Cardiol* 2008;125:280-2.
11. Dokainish H, Zoghbi WA, Lakkis NM, Al-Bakshy F, Dhir M, Quinones MA, et al. Optimal noninvasive assessment of left ventricular filling pressures: a comparison of tissue doppler echocardiography and B-Type natriuretic peptide in patients with pulmonary artery catheters. *Circulation* 2004;109:2432-9.
12. Gackowski A, Isnard R, Golmard JL, Pousset F, Carayon A, Montalescot G, et al. Comparison of echocardiography and plasma B-type natriuretic peptide for monitoring the response to treatment in acute heart failure. *Eur Heart J* 2004;25:1788-96.