

Sol Ventrikül Disfonksiyonlu Hastalarda Cerrahi Revaskülarizasyon Sonrası Takipte Beyin Natriüretik Peptidin Yeri

The Role of Brain Natriuretic Peptide During Follow-Up After Surgical Revascularization in Patients with Left Ventricular Dysfunction

Uz.Dr. Ebru POLAT,^a
Uz.Dr. Fuat BÜYÜKBAYRAK,^b
Dr. Alper ERKİN,^b
Dr. Eray AKSOY,^b
Dr. Tanıl ÖZER,^b
Doç.Dr. Kaan KIRALI^b

^aKalp ve Damar Cerrahisi Kliniği,
Bakırköy Dr. Sadi Konuk Eğitim ve
Araştırma Hastanesi,

^bKalp ve Damar Cerrahisi Kliniği,
Kartal Koşuyolu Yüksek İhtisas Eğitim ve
Araştırma Hastanesi, İstanbul

Geliş Tarihi/Received: 04.09.2011
Kabul Tarihi/Accepted: 03.12.2011

- 1) 15. Asya Kalp-Damar Cerrahisi
Derneği Kongresi, Pekin, Çin, 2007.
2) 25. Kardiyak Cerrahlar Derneği Kongresi,
Pamplona, İspanya, 2007

Yazışma Adresi/Correspondence:
Doç.Dr. Kaan KIRALI
Bakırköy Dr. Sadi Konuk Eğitim ve
Araştırma Hastanesi,
Kalp ve Damar Cerrahisi Kliniği, İstanbul,
TÜRKİYE/TURKEY
imkkirali@yahoo.com

ÖZET Amaç: Kalp yetmezliğinin bir göstergesi olan beyin natriüretik peptid (BNP)'in plazma değerlerinin yüksek seyretmesi, koroner arter baypas greftleme ameliyatı (KABG) uygulanan hastalarda yüksek risk göstergesidir. Bu çalışmanın amacı, KABG uygulanan sol ventrikül disfonksiyonlu hastalarda ardışık BNP düzey ölçümlerinin postoperatif takipteki yerini değerlendirmektir. **Gereç ve Yöntemler:** Bu çalışmaya ardışık KABG uygulanan sol ventrikül disfonksiyonlu (sol ventrikül ejeksiyon fraksiyonu <40%) 36 hasta dâhil edildi. Hastalar konvansiyonel (on-pump) veya atan kalpte (off-pump) revaskülarizasyon uygulamasına göre iki eşit gruba ayrıldı. Preoperatif özellikler açısından iki grupta benzerdi: ortalama yaş 60,7±11,2 yıla karşın 53,1±9,1 yıl, p>0,05; ortalama ejeksiyon fraksiyonu %36,1±%3,7'ye karşın %30,7±%6,1, p>0,05; hasta damar sayısı 2,9±0,42'ye karşın 2,1±0,9, p>0,05. Hastalardan preoperatif (1 gün önce) ve postoperatif (1-3-5. günler ve 1. ay) dönemlerde beş kez kan örneği alındı ve BNP düzeyleri ölçüldü. **Bulgular:** "On-pump ve off-pump" grupları arasında ise BNP düzeyleri farklılık göstermedi. Postoperatif dönemde toplamda 7 (5/2) hastada inotrop ihtiyacı ve 10 (5/5) hastada atriyal fibrilasyon gelişti. İnotrop ihtiyacı gösterenlerdeki BNP değerleri göstermeyenlere göre (tüm ölçümlerde) istatistiksel olarak daha yüksek seyretti (p<0,001). Atriyal fibrilasyon gelişen hastalarda ise postoperatif beşinci günden sonra BNP düzeylerinde anlamlı yükselme görüldü (p<0,01). **Sonuç:** Pre-operatif ve postoperatif BNP düzey ölçümleri, sol ventrikül disfonksiyonlu hastalarda seçilecek revaskülarizasyon stratejisi (on-off pump) için yol gösterici bir değer taşımaktan çok, bu hastalarda postoperatif erken dönemde gelişebilecek sol ventrikül disfonksiyon komplikasyonları için tanıma yardımcı ve bu komplikasyonların tedavisini takipte yararlı bir göstergedir.

Anahtar Kelimeler: B tipi natriüretik peptid; ventriküler disfonksiyon, sol; koroner damar baypas, pompasız; atriyal fibrilasyon; koroner arter baypas

ABSTRACT Objective: Markedly elevated plasma concentration of brain natriuretic peptide (BNP), which is correlated with left ventricular dysfunction (LVD), can be a sensitive indicator for high risk patients undergoing coronary bypass operation (CABG). Our objective was to show the role of consecutive measurements of BNP-blood levels in patients with LVD undergone CABG operation. **Material and Methods:** Consecutive 36 patients with LVD (left ventricular ejection fraction<40%) undertaken electively first time CABG operation in this prospective study. Patients divided in two groups according to the surgical technique: on- and off-pump groups. Preoperative data were similar in both groups: mean age was 60.7±11.2 years vs. 53.1±9.1 years (p>0.5), mean ejection fraction was 36.1±3.7% vs. 30.7±6.1% (p>0.05), mean diseased vessel number was 2.9±0.42 vs. 2.1±0.9 (p>0.05), respectively. Blood samples were taken 5 times pre-and postoperatively. **Results:** There was no significantly difference between both groups. There were 7 (5/2) patients required inotropic support and 10 (5/5) patients developed atrial fibrillation during the postoperative early period. The BNP levels were significantly higher in patients received inotropic support (p<0.001). The BNP level in patients developed AF was statistically higher only after the fifth postoperative day (p<0.01). **Conclusion:** Perioperative plasma levels of BNP may be an acceptable indicator for diagnosis of early postoperative complications and follow-up of these complications more than for the preference of the surgical revascularization strategy in patients with LVD after CABG.

Key Words: Brain natriuretic peptide-35; ventricular dysfunction, left; coronary artery bypass, off-pump; atrial fibrillation; coronary artery bypass

Natriüretik peptidler, miyokardiyal strese karşı atriyum ve ventriküllerden salgılanan kardiyak nörohormonlar olarak bilinir. Tespit edilmiş üç tip natriüretik peptid mevcuttur. Birbirlerinin yapısal olarak yüksek homoloğu olmalarına rağmen, sentez yerleri ve muhtemel işlevleri farklıdır. Her üç hormonun da natriürezis, diürezis ve vazodilatasyon gibi biyolojik etkileri vardır. Kardiyak odacıkların yüksek doluş basınçları ve sol ventrikül disfonksiyonu bu hormonların sentez ve salınımını arttıran başlıca mekanizmalardır.¹ Beyin natriüretik peptid (BNP), esas olarak ventriküllerden salgılanır ve kan düzeyi sol ventrikül ejeksiyon fraksiyonu (SVEF) ile ters orantılıdır.² Yapılan çalışmalarda, miyokardiyal “preload” ve “afterlod”u düşürdüğü, ventriküler fonksiyonları geliştirdiği, koroner arterleri genişlettiği ve egzersiz kaynaklı miyokardiyal iskemiye azalttığı gösterilmiştir.^{3,4} Ciddi konjestif kalp yetmezliğinde ve akut miyokard infarktüsünde plazma BNP düzeylerinin diagnostik ve prognostik değeri vardır ve sol ventrikül disfonksiyonunun bir göstergesidir.^{5,6}

Koroner arter baypas greftleme (KABG) ameliyatı uygulanan hastalarda ciddi sol ventrikül disfonksiyonu olanların sayısı gün geçtikçe artmaktadır. Hiberne miyokardın en önemli özelliği, revaskülarizasyon sonrası kontraktilite fonksiyonunu geri kazanabilme yeteneğidir. BNP perioperatif miyokardiyal iskemiye bağlı postiskemik disfonksiyonda sensitiv bir gösterge olabilir.⁴ Asemptomatik koroner arter hastalığında hiberne miyokarda bağlı sol ventrikül diyastol sonu basınç artışını göstermesi de bu hastalardaki muhtemel sol kalp yetmezliği ve prognozu hakkında öngörüle bulunmayı sağlayabilir.⁷ Ayrıca BNP, kalp cerrahisi sonrası ortaya çıkabilecek çeşitli morbidite ve mortalite için tahmin edici bir ölçüm olarak da kullanılabilir.⁸ Bu çalışmadaki amacımız, KABG ameliyatı uygulanan sol ventrikül disfonksiyonlu hastalardaki pre-operatif ve postoperatif erken dönemdeki BNP düzeylerinin postoperatif erken dönemde gelişebilecek komplikasyonlar için uyarıcı rolünü ve sol ventrikül iyileşmesinin takibindeki yerini araştırmaktır.

GEREÇ VE YÖNTEMLER

1. HASTA GRUPLARI

Prospektif olarak dizayn edilen bu çalışmaya, ‘Hastane Etik Kurul’ onayı alındıktan sonra SVEF’i %40’ın altında olan ve izole KABG uygulanan ardından 36 hasta dâhil edildi. Olguların tamamı kardiyoji ve kalp-damar cerrahisi ortak konseyi kararına göre koroner baypas operasyonuna karar verilmiş hastalardı. Hastaların tamamı, uygulanacak cerrahi girişim ile sonuçları hakkında ve alınacak kan örnekleri konusunda bilgilendirilerek yazılı izinleri alındı. Acil vakalar, ek kardiyak girişim gerektiren hastalar, daha önceden cerrahi revaskülarizasyon geçirenler, preoperatif atriyal fibrilasyon (AF) veya konjestif yetmezlikte olanlar çalışma dışı bırakıldı. Hastaların uygulanan cerrahi revaskülarizasyon tekniğine göre iki gruba ayrılmasına karar verildi ve hangi hastanın hangi teknik ile ameliyat edileceği cerrahın tercihinin bırakıldı: Grup I’deki hastalar konvansiyonel teknik ile kardiyopulmoner baypas altında ve kardiyoplejik arrest ile ameliyat edilirken, Grup II’deki hastalar atan kalpte ameliyat edildi.

Her iki grup preoperatif olarak benzer özelliklere sahipti (Tablo 1). Ortalama SVEF değerleri “off-pump” grubunda daha düşük olsa da, iki grupta da konjestif yetmezlik bulgularına rastlanılmadı. Tüm hastalarda standart olarak medyan sternotomi yapıldı ve sol internal mammaryan arter (LIMA) sol ön inen koroner artere (LAD) anastomoz edildi. Konvansiyonel gruptaki hastalarda daha fazla distal anastomoz yapıldı. Atan kalpte baypas grubunda ise LAD dışındaki hasta damar sayısı hem daha düşüktü hem de bu hasta damarlar çoğunlukla greftlemeye uygun değildi. Distal anastomoz yapılan koroner arterlere ait bilgiler Tablo 1’de görülmektedir. Grup I’de ortalama kros klemp zamanı 79,56±22,65 dakika ve ortalama perfüzyon zamanı 107,39±30,74 dakika idi. Grup II’deki iki hastaya ters J sternotomi yapıldı ve epidural anestezi altında uyanık KABG uygulandı.⁹ Atan kalpte baypas grubunda ortalama operasyon süresi 130,76±35,78 dakika idi.

Ameliyat bitiminde düşük kalp debisi gelişen hastalara önce inotrop, eğer yeterli yanıt alınmazsa intraortik balon pompası (İABP) desteği sağ-

TABLO 1: Hastalara ait veriler.

	Grup I (n=18)	Grup II (n=18)	p
Preoperatif			
Cinsiyet (E/K)	15/3	15/3	1
Yaş (yıl)	60,72±11,2	53,06± 9,12	>0,05
SVEF (%)	36,11±3,66	30,72±6,04	>0,05
Hasta damar sayısı	2,9±0,4	2,1±0,9	>0,05
Intraoperatif			
Anastomoz sayısı	3,3±0,9	1,2±0,4	<0,001
Anastomoz yapılan koroner arter yeri			
LAD	18 (%100)	18 (%100)	1
D	8 (%44,4)	-	0,0013
CX	21	2	<0,001
RCA	12 (%66,7)	2 (%11,1)	<0,001
Komplet revaskülarizasyon	18 (100%)	10 (55,5%)	0,0013
Endarterektomi	5 (%27,8)	-	0,016
Postoperatif erken dönem			
İnotrop ihtiyacı	2 (11,1%)	5 (27,8%)	0,21
İABP ihtiyacı	2 (11,1%)	2 (11,1%)	1
Atriyal fibrilasyon	5 (%27,8)	5 (%27,8)	1
Drenaj (mL)	600±326,3	547,2±256,9	0,6
Ekstübasyon süresi (saat)	9,8±5,6	13±3,6	0,5
Yoğun bakımda kalış süresi (gün)	2,24±1,5	2,41±1,6	0,74
Taburcu süresi (gün)	7,8±4,2	7,5±2,4	0,8
Morbidite	8 (44,4%)	6 (33,3%)	0,55
Mortalite	1 (5,6%)	1 (%5,6)	1
Postop 30, gün NYHA sınıfı	1,44±0,6	1,3±0,5	0,4
Postop 30, gün SVEF (%)	40,8±8,6	33,9±7,7	0,16

İABP: İntraortik balon pompası; NYHA: "New York Heart Association"; SVEF: Sol ventrikül ejeksiyon fraksiyonu.

landı. Grup I'de perfüzyon çıkışı, grup II'de tüm anastomozlar bitiminde inotrop destek başlandı. Toplam 7 (%19,4) hastada inotrop ihtiyacı gelişirken, grup II'de bu ihtiyaç daha fazla görüldü. Bu hastaların dördüne ayrıca İABP desteği sağlandı. Yoğun bakım takibinde yeterli kardiyak debi elde edilinceye kadar bu destek tedavilerine devam edildi.

Preoperatif herhangi bir atriyal aritmiye rastlanmayan hastalar ayrıca, antiaritmik tedavi de almıyorlardı. Bunun dışında rutin beta-bloker kullanımı da bu hastalarda uygulanmadı. Cerrahi revaskülarizasyon sonrası toplam 10 (%27,8) hastada atriyal fibrilasyon gelişti. Atriyal aritmi her iki cerrahi yöntemde eşit gelişti. İntravenöz (iv) amia-

doron, beta-bloker veya digoksin tedavileri ile hepsi sinüs ritmine geri döndü.

2. KAN ÖRNEKLERİ VE LABORATUVAR ÇALIŞMASI

BNP düzeyini ölçmek için 5 zaman diliminde kan örnekleri alındı: operasyondan önceki gün, operasyondan sonraki bir, üç ve beşinci günler ile operasyondan bir ay sonra. BNP değerlerinin egzersiz ile etkilenmesini önlemek için kan örnekleri hastalardan supin pozisyonunda 20 dakika dinlendikten sonra antekübital venlerinden alındı. Tüm kan örnekleri 1 mg/mL etilendiamin-tetra asetik asit (EDTA) içeren plastik tüplere alındı ve buz üzerine yerleştirildi. Daha sonra +4 °C 3500 devirde 5 dakika santrifuj edildi. Ayrılan plazma kuru tüplere alınarak çalışılacağı zamana kadar -70 °C de saklandı. Bu örneklerden insan BNP 32 kitleri kullanılarak "radioimmunoassay" yöntemi ile düzeyler ölçüldü. Ölçüm aralığı 10-10000 pg/mL ve normal değerleri 0-100 pg/mL idi.

3. İSTATİSTİKSEL ANALİZ

İstatistiksel analizler SPSS 11.0 for Windows® (SPSS Inc., Chicago, III) programı kullanılarak yapıldı. Devamlı değişkenler ortalama±standart sapma, kategorisel değişkenler yüzdesel rakamlar olarak verildi. Gruplar arası karşılaştırmada kategorisel değişkenler arasındaki farklar için ki-kare test ve Fisher Exact testi, devamlı değişkenler arasındaki farklar için ise tek yönlü ANOVA testi kullanıldı. Paired t-testi, hemodinamik parametrelerdeki pre-operatif ve postoperatif değişikliklerin farklılığını ortaya koymak için kullanıldı. p değeri<0,05 ise anlamlı kabul edildi.

BULGULAR

Hastaların cerrahi revaskülarizasyon tekniğine, inotrop ihtiyacına ve AF gelişmesine göre yapılan karşılaştırmaların sonuçları değerlendirildiğinde, BNP düzeyleri ile postoperatif komplikasyonlar arasında anlamlı ilişki tespit edildi.

1. CERRAHİ REVASKÜLARİZASYON TEKNİĞİ İLE BEYİN NATRİÜRETİK PEPTİD DÜZEYLERİ ARASINDAKİ İLİŞKİ

Her iki grupta BNP değerleri 24. saatte daha düşük değerlere ulaşmakla birlikte, beşinci gün pik yapıp

daha sonra tekrar azalmaktaydı, ancak Grup I'de birinci ayın sonunda halen preoperatif değerlerinden daha yüksekti (Şekil 1). Tüm ölçümlerde her iki grup arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark yoktu.

Konvansiyonel yöntemle baypas uygulanan grupta kros klemp süresi 60 dakikanın altında olanlarda preoperatif BNP değerleri istatistiksel olarak düşük bulundu ($p<0,001$). Aynı şekilde, preoperatif BNP değerleri perfüzyon zamanı 90 dakikanın üstünde ($516,92\pm141,44$ pg/mL) olanlarda perfüzyon süresi daha kısa ($366\pm60,64$ pg/mL) sürenlere nazaran istatistiksel olarak daha yüksek bulundu ($p=0,03$).

1.2. İnotrop İhtiyacı ile Beyin Natriüretik Peptid Düzeyleri Arasındaki İlişki

Cerrahi girişim bitiminde toplam yedi hastada düşük debi nedeni ile inotropik destek başlandı. Konvansiyonel yöntemle baypas yapılan grupta beş hastada ve off-pump yapılan iki hastada inotrop ihtiyacı oldu ($p>0,05$). İnotrop ihtiyacı gösterenlerde BNP değerleri istatistiksel olarak daha yüksek bulundu (Şekil 2). İnotrop ihtiyacı gösteren hastalar preoperatif dönemde yüksek BNP düzeyine sahip-

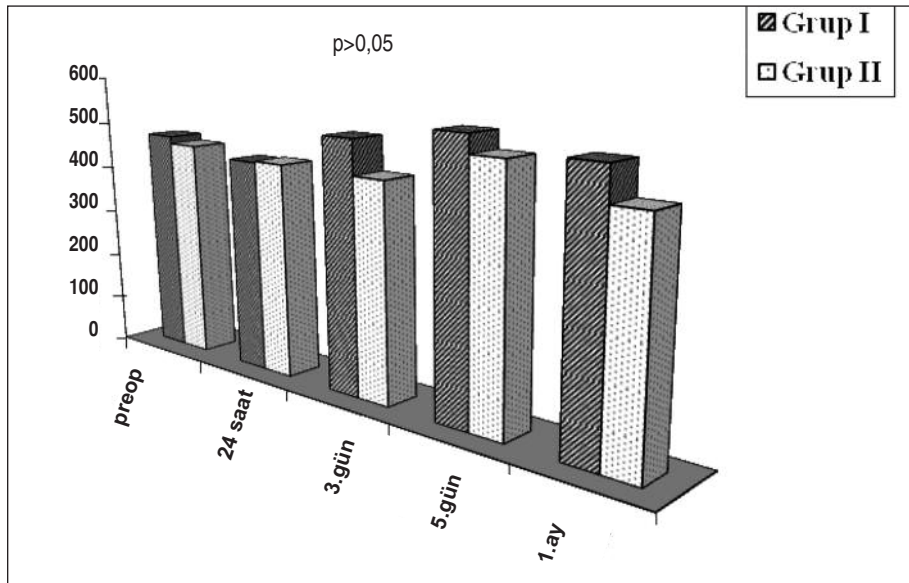
ken postoperatif dönemde ciddi BNP düzeyi düşmesi görüldü, ancak birinci ay sonuna doğru preoperatif yüksek değerlerine doğru geri döndü. İnotrop ihtiyacı göstermeyen hastalarda ise cerrahi girişim sonrası BNP düzeyleri anlamlı olmayan bir yükselme gösterdi.

1.3. Atriyal Fibrilasyon Gelişimi ile Beyin Natriüretik Peptid Düzeyleri Arasındaki İlişki

Her iki grupta beşer hastada postoperatif erken dönemde AF gelişti ve gruplar arası AF gelişme ve BNP düzeyleri açısından bir farklılık tespit edilmedi. Medikal tedavi (amiadoron, beta-bloker, digoksin) ile bütün hastalarda sinüs ritmi geri geldi. AF gelişen hastalarda BNP değerleri gelişmeyenlere göre erken dönemde bir farklılık görülmez iken, beşinci gün ve sonrasında BNP düzeyleri AF gelişen hastalarda istatistiksel olarak yüksek bulundu (Şekil 3).

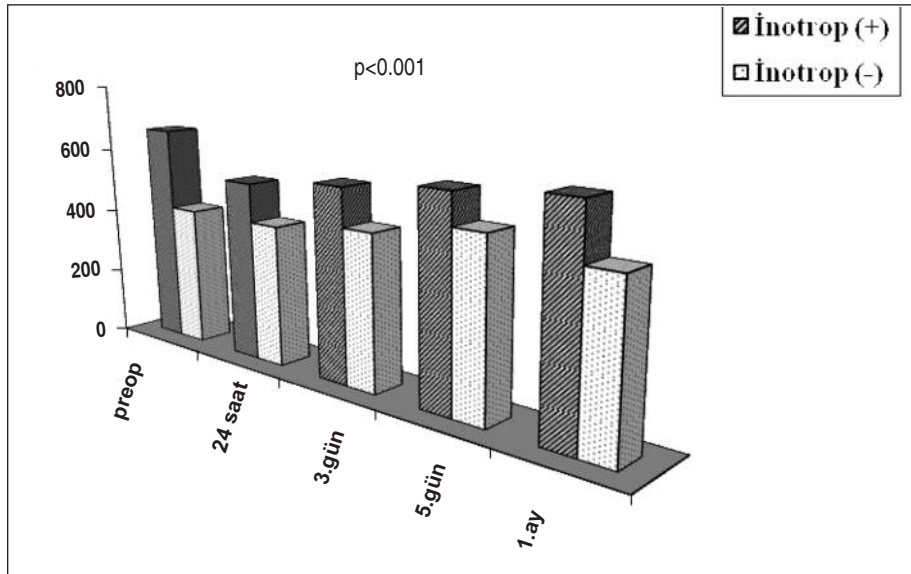
TARTIŞMA

Preoperatif yüksek BNP değerleri koroner arter baypas için yüksek risk göstergesi olabilir. Özellikle



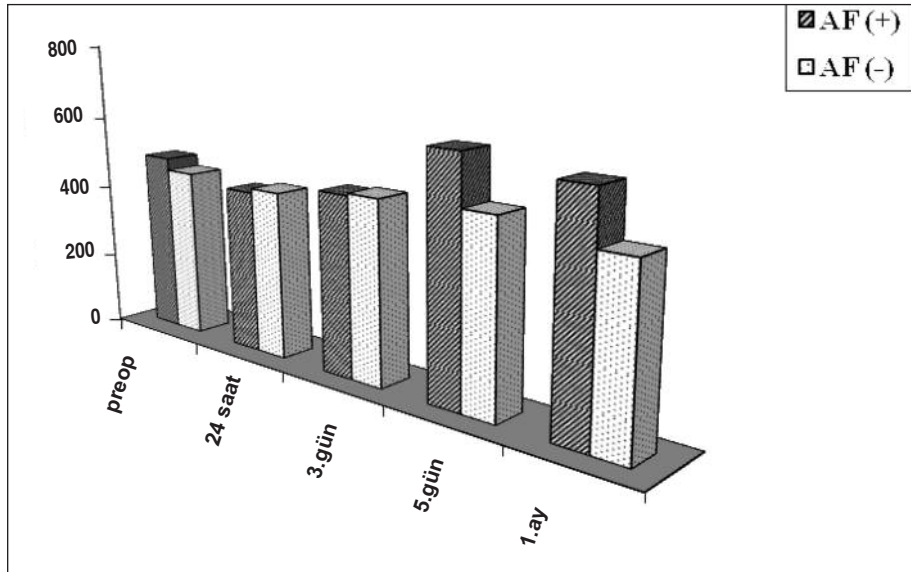
ŞEKİL 1: Her iki gruptaki beyin natriüretik peptid (BNP) değerlerinin karşılaştırılması.

BNP düzeyleri	Preoperatif	Postoperatif (pg/mL)			
on-pump (n=18)	(24 saat önce)	24. saat	3. gün	5. gün	1. ay
	475,92±140,87	444,44±141,68	515,56±135,2	547,78±155,55	523,33±120,6
	460±182,99	447,78±191,08	445,56±179,18	511,11±228,7	457,06±195,3



ŞEKİL 2: İnotrop alan ve almayanlardaki beyin natriüretik peptid düzeyleri.

BNP düzeyleri (pg/mL)	Postoperatif				
	Preoperatif (24 saat önce)	24. saat	3. gün	5. gün	1. ay
İnotrop (+) (n=7)	655,71±151,2	538,57±213,73	570,0±194,16	602,86±193,28	628,0±128,37
İnotrop (-) (n=29)	422,07±128,63	423,79±148,05	458,97±147,19	511,72±192,87	473,45±157,9



ŞEKİL 3: Atriyal fibrilasyon (AF) gelişen ve gelişmeyen hastalardaki beyin natriüretik peptid (BNP) değerleri.

BNP düzeyleri (pg/mL)	Postoperatif				
	Preoperatif (24 saat önce)	24. saat	3. gün	5. gün	1. ay
AF (+) (n=10)	491±177,22	437±104,88	476±145,7	624±158,4	590±137,68
AF (-) (n=26)	458,5±157,93	449,6±185,67	482,31±168,65	493,08±196,26	457,08±157,6
p	0,83	0,92	0,96	<0,01	<0,01

plazma düzeyinin >500 pg/mL olması belirgin bir kalp yetmezliği göstergesi olarak kabul edilir.¹⁰ Chello ve ark., sol ventrikül disfonksiyonu olan hastalarda yaptıkları çalışmada preoperatif BNP de-

ğerlerinin sol ventrikül disfonksiyonunun ciddiyeti ile korele olduğunu ve KABG'den sonra sol ventrikül fonksiyonlarının ne kadar iyileşebileceğinin göstergesi olduğunu bildirmişlerdir.¹¹

Sol ventrikül disfonksiyonu gibi yüksek risk taşıyan hastalarda bozulmuş miyokard fonksiyonuna daha az zarar vermek için “off-pump” tekniği tercih sebebi olmaya başlamıştır.¹² Konvansiyonel teknikte BNP düzeyleri nispeten daha yüksek seyretmekle birlikte, cerrahi revaskülarizasyon sonrası BNP düzeylerinin ölçümünün ventrikül fonksiyonunu değerlendirmede sensitiv olmadığı, ancak miyokardın durumunu belirlemede daha önemli olduğu bilinmektedir. Song ve ark. yaptıkları bir çalışmada “on-pump ve off-pump” gruplarında BNP düzeylerinin preoperatif değerlere ulaşmadığını tespit ederlerken, Matsusita ve ark. “off-pump” grubunda BNP düzeylerinin postoperatif birinci ayda girişim öncesi seviyelere gerilediğini bildirmişlerdir.^{4,13} Biz de çalışmamızda, sol ventrikül disfonksiyonu bulunan hastalarda BNP düzeyleri ile cerrahi revaskülarizasyon teknikleri arasında miyokard hasarı açısından fark olup olmadığını araştırdık. Atan kalpte ve konvansiyonel KABG’ye cevaben BNP artışı her iki gruptaki tüm ölçümlerde preoperatif değerlere göre daha yüksekti ve beşinci günde en üst düzeye ulaşmıştı. BNP düzeyi “off-pump” grubunda birinci ayın sonunda preoperatif değerlerin biraz altına düşerken, kardiyopulmoner baypas grubunda preoperatif değerlerin üzerinde bulundu. Bu bulgu istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık göstermese de, “off-pump” tekniğinin daha az invaziv olduğu ileri sürülebilir.

Preoperatif BNP düzeyleri yüksek seyreden hastaların KABG girişimi sonrası inotrop ihtiyacında belirgin bir artış olduğu, bu nedenle bu hastalarda daha agresif takip ve tedavi gerektiği ileri sürülmektedir. Sarıbulbul ve ark., yaptıkları çalışmada preoperatif yüksek BNP düzeyleri ile geçirilmiş miyokard infarktüsü, düşük SVEF ve postoperatif inotrop ihtiyacı arasında anlamlı bir ilişki olduğunu göstermişlerdir.¹⁴ Cuthbertson ve ark. ise peri-operatif ve postoperatif yüksek BNP düzeyleri ile inotrop gereksinimi ve hastanede kalış süresinde artış arasında bir ilişki olduğunu ortaya koymuşlardır.¹⁵ Cerrahoğlu ve ark., preoperatif BNP değerlerinin ölçümünün KABG sonrası gelişebilecek düşük kalp debisi sendromunu ve inotrop ihtiyacını göstermede etkili olduğunu bildirmişlerdir.¹⁶ Bizim çalışmamızda da, inotrop ihtiyacı olan

hastalarda preoperatif ve postoperatif BNP düzeyleri inotrop ihtiyacı olmayanlara göre istatistiksel olarak yüksek bulundu ($p<0,001$). Bu düzeylerin cerrahi girişim öncesinden başlayarak ameliyat sonrası birinci aya kadar yüksek seyretmesi, preoperatif dönemde düşük kalp debisi gelişmesi muhtemel düşük SVEF’li koroner arter hastalarının tanınmasında ve postoperatif dönemde de inotrop destek ile izlenmesinde BNP düzeylerinin oldukça yol gösterici olduğunu göstermektedir.

Koroner arter baypas cerrahisinde AF gelişme insidansı %16-33 kadardır ve genellikle de ilk 72 saatte ortaya çıkar. Postoperatif AF gelişmesi için belirgin risk faktörleri ileri yaş, elektrolit inbalansı ve düşük SVEF’dir. Son yıllarda yapılan çeşitli çalışmalarda, yüksek plazma BNP düzeyleri ile postoperatif AF gelişimi arasında ciddi bir ilişki olduğu ileri sürülmektedir. Wazni ve ark. preoperatif yüksek BNP değerlerinin postoperatif AF gelişmesi için bağımsız risk faktörü olduğunu bildirmişlerdir.¹⁷ Song ve ark. ise yaptıkları çalışmada AF gelişen tüm hastalarında BNP pik düzeyini 450 pg/mL’nin üzerinde bulmuşlardır.⁴ Mabuchi ve ark., konjestif kalp yetmezliği olan hastalarda yüksek BNP düzeylerinin AF gelişmesi için bağımsız bir risk faktörü olduğunu bildirmişler, eğer hastalar kardiyoversiyon ile sinüs ritmine döndürülür ise BNP düzeylerinin düştüğünü bildirmişlerdir.¹⁸ Albage ve ark., yayınladıkları çalışmalarında izole Maze prosedürü uygulanan hastalarda BNP düzeylerinin istatistiksel olarak azaldığını saptamışlardır.¹⁹ Stamou ve ark., gerçekleştirdikleri 969 kişilik atan kalpte KABG serisinde AF için risk faktörlerini ileri yaş, inme hikâyesi, postoperatif plevral efüzyon, postoperatif pulmoner ödem olarak sıralamışlardır.²⁰ Bu ritim problemi aynı zamanda tromboembolik olayları da arttırdığı için, yüksek BNP düzeyleri tromboembolik olayların da göstergesidir. Sonuçta da postoperatif AF gelişmesi morbidite riskini artırır, medikal ve hemşire bakımı gerektirir ve hastane kalış süresini uzatabilir. Eğer postoperatif BNP düzeyleri beklenenden yüksek ise bu tür komplikasyonlardan korunmak için erkenden önlem alınmalıdır. Bizim çalışmamızda da, preoperatif dönem BNP düzeyleri, postoperatif AF gelişen tüm hastalarda gelişmeyenlere göre anlamlı

bir yükseklik göstermese de, ortalama 490 pg/mL ile oldukça yüksek bir seviyede bulunmuş ve postoperatif geç dönemde de pik düzeyleri 500 pg/mL'nin üzerine çıkmıştır. Koroner baypas ameliyatına gidecek sol ventrikül disfonksiyonlu hastalarda preoperatif BNP düzeylerinin yüksek seyretmesi beklenmekle birlikte, postoperatif AF gelişenlerde bu düzeyin grup ortalamasına göre daha da yüksek olduğu görülmektedir. Bu nedenle SVEF'si düşük hastalarda preoperatif BNP düzeyinin postoperatif AF gelişimini ön görmede anlamlı olabileceğini söylemek zordur. Ancak, postoperatif AF gelişen hastaların BNP düzeyleri takibinde üçüncü günden sonra görülen istatistikî artışın belirgin kardiyak dekompanzasyona işaret ettiği ortadadır. İstatistikî yüksek BNP düzeyi devamlılığı her ne kadar sinüs ritmi geri kazanılmışsa da, postoperatif AF gelişmiş SVEF'si düşük hastalardaki hemodinamik toparlanmanın oldukça uzadığını göstermektedir. Özellikle SVEF'si daha düşük ve inkomplet revaskülarizasyon oranı daha yüksek olan grup II hastalarında daha fazla AF görülmemesi (gruplar arası bir farkın olmaması), yüksek BNP düzeylerinin SVEF'si düşük hastalarda seçilecek cerrahi girişim stratejisinin belirlenmesinden ziyade, postoperatif AF gelişen hastaların kardiyak yetmezliklerinin tanınması ve takibinde daha anlamlı bilgiler verdiğini ortaya koymaktadır.

BNP ile plevral efüzyon arasındaki ilişki tam olarak aydınlatılamamıştır. Song ve ark.nın yaptığı çalışmada, BNP düzeylerinin plevral efüzyon için anlamlı bir gösterge olduğu belirtilmiştir.⁴ Miyokardiyal yetmezliğinin bir komplikasyonu olarak plevral efüzyon oluşabileceği ve bu nedenle yüksek BNP düzeyleri mevcudiyetinde plevral efüzyonun da akla gelmesi gerektiğini savunmuşlardır. Bizim çalışmamızda ise plevral efüzyon olmadığı için bu bulgu değerlendirilememiştir.

SONUÇ

Preoperatif BNP düzeylerinin SVEF'si düşük hastalarda uygulanacak KABG ameliyatı tekniğini (on- veya off-pump; komplet veya inkomplet) belirlemede yol gösterici bir değeri yoktur. Yüksek BNP düzeyleri kardiyak yetmezliği gösterdiğinden, KABG ameliyatına girecek SVEF'si düşük hastalarda gerekirse profilaktik olarak inotropik ve/veya İABP destek de başlanmalıdır. Postoperatif dönemde bu desteklerin devamlılığının değerlendirilmesinde de plazma BNP düzeyleri takibi yararlı olacaktır. Preoperatif yüksek BNP düzeyleri tespitinde postoperatif izlemin daha dikkatli ve yakından yapılması gerekmektedir. Postoperatif yüksek değerlerde ise atriyal fibrilasyon ve plevral efüzyon gibi komplikasyonlar göz önünde bulundurulmalı ve agresif olarak tedavi edilmelidir.

KAYNAKLAR

1. 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(2):464-9.
2. Wei CM, Heublein DM, Perrella MA, Lerman A, Rodeheffer RJ, McGregor CG, et al. Natriuretic peptide system in human heart failure. *Circulation* 1993;88(3):1004-9.
3. Moazami N, Damiano RJ, Bailey MS, Hess RL, Lawton JS, Moon MR, et al. Nesiritide (BNP) in the management of postoperative cardiac patients. *Ann Thorac Surg* 2003; 75(6):1974-6.
4. Song MH, Kobayashi Y, Michi H. Clinical implication of atrial and brain natriuretic Peptide in coronary artery bypass grafting. *Asian Cardiovasc Thorac Ann* 2004;12 (1):41-6.
5. Cowie MR, Jourdain P, Maisel A, Dahlstrom U, Follath F, Isnard R, et al. Clinical applications of B-type natriuretic peptide (BNP) testing. *Eur Heart J* 2003;24(19):1710-8.
6. Suzuki S, Yoshimura M, Nakayama M, Mizuno Y, Harada E, Ito T, et al. Plasma level of B-type natriuretic peptide as a prognostic marker after acute myocardial infarction: a long-term follow-up analysis. *Circulation* 2004;110(11):1387-91.
7. Uslu N, Sayar N, Karabulut A, Nurkalem Z, Orhan AL, Sürgit Ö, et al. [The relationship between plasma brain natriuretic peptide levels and left ventricular end-diastolic pressure and the extent of coronary artery involvement in chronic artery disease]. *Arch Turk Soc Cardiol* 2006;34(7):413-8.
8. Attaran S, Sherwood R, Desai J, Langworthy R, Mhandu P, John L, et al. Brain natriuretic peptide a predictive marker in cardiac surgery. *Interact Cardiovasc Thorac Surg* 2009; 9(4):662-6.
9. Kirali K, Kayalar N, Koçak T, Yakut C. Reversed-J inferior sternotomy for awake coronary bypass. *Eur J Cardiothorac Surg* 2005;27(5):923-4.
10. Sear JW, Howard-Alpe G. Preoperative plasma BNP concentrations: do they improve our care of high-risk non-cardiac surgical patients? *Br J Anaesth* 2007;99 (2): 151-4.

11. Chello M, Mastroroberto P, Perticone F, Cirillo F, Bevacqua E, Olivito S, et al. Plasma levels of atrial and brain natriuretic peptides as indicators of recovery of left ventricular systolic function after coronary artery bypass. *Eur J Cardiothorac Surg* 2001;20(1):140-6.
12. Kirali K, Rabus MB, Yakut N, Toker ME, Erdogan HB, Balkanay M, et al. Early- and long-term comparison of the on- and off-pump bypass surgery in patients with left ventricular dysfunction. *Heart Surg Forum* 2002;5(2):177-81.
13. Matsushita Y, Okamura Y, Iida H, Mochizuki Y, Mori H, Yamada Y, et al. [Usefulness of OPCAB from the viewpoint of fluctuations in the level of blood natriuretic peptides]. *Kyobu Geka* 2001;54(4):321-5.
14. Saribulbul O, Alat I, Coskun S, Apaydin AZ, Yagdi T, Kiliccioglu M, et al. The role of brain natriuretic peptide in the prediction of cardiac performance in coronary artery bypass grafting. *Tex Heart Inst J* 2003;30(4):298-304.
15. Cuthbertson BH, McKeown A, Croal BL, Mutch WJ, Hillis GS. Utility of B-type natriuretic peptide in predicting the level of peri- and postoperative cardiovascular support required after coronary artery bypass grafting. *Crit Care Med* 2005;33(2):437-42.
16. Cerrahoglu M, Iskesen I, Tekin C, Onur E, Yildirim F, Sirin BH. N-terminal ProBNP levels can predict cardiac failure after cardiac surgery. *Circ J* 2007;71(1):79-83.
17. Wazni OM, Martin DO, Marrouche NF, Latif AA, Ziada K, Shaaraoui M, et al. Plasma B-type natriuretic peptide levels predict postoperative atrial fibrillation in patients undergoing cardiac surgery. *Circulation* 2004;110(2):124-7.
18. Mabuchi N, Tsutamoto T, Maeda K, Kinoshita M. Plasma cardiac natriuretic peptides as biochemical markers of recurrence of atrial fibrillation in patients with mild congestive heart failure. *Jpn Circ J* 2000;64(10):765-71.
19. Albåge A, Kennebäck G, van der Linden J, Berglund H. Improved neurohormonal markers of ventricular function after restoring sinus rhythm by the Maze procedure. *Ann Thorac Surg* 2003;75(3):790-5.
20. Stamou SC, Dangas G, Hill PC, Pfister AJ, Dullum MK, Boyce SW, et al. Atrial fibrillation after beating heart surgery. *Am J Cardiol* 2000;86(1):64-7