

Doğuştan kalp cerrahisinde beyin natriüretik peptid plazma düzeyinin prognostik önemi

Prognostic importance of plasma levels of brain natriuretic peptide in congenital cardiac surgery

Işık Şenkaya Sıgnak, Murat Yanar, Hülüsi Helvacı

Uludağ Üniversitesi Tıp Fakültesi Kalp ve Damar Cerrahisi Anabilim Dalı, Bursa

Amaç: Çalışmada doğuştan kalp cerrahisinde vücut dışı dolaşım desteği ile ameliyat edilen hastaların ameliyat öncesi ve sonrası N terminal-öncü beyin natriüretik peptid (NT-proBNP) düzeylerinin, ameliyat sonrası yetmezliğin erken tanısı ve takibindeki rolü ile morbidite ve mortalite arasındaki ilişkinin prognostik önemi araştırıldı.

Çalışma planı: Ardışık 20 hastanın ameliyat öncesi ve sonrası ekokardiyografik bilgileri, ameliyat öncesi ve sonrası 2. ile 24. saatlerdeki NT-proBNP düzeyleri, hemodinamik ve laboratuvar sonuçları değerlendirildi. Hastalar, volüm yükü altındakiler grup 1 ve basınç yükü altındakiler grup 2 olarak iki gruba ayrıldı.

Bulgular: İki grup arasında ameliyat öncesi ve sonrası NT-proBNP düzeyleri paralel seyir izledi. Her iki grupta da ameliyat sonrası NT-proBNP düzeyleri, ameliyat öncesi NT-proBNP düzeylerine göre daha yüksek bulundu. Grup içi ve genel değerlendirmeler ele alındığında NT-proBNP seviyesinin kardiyak fonksiyonlar hakkında fikir verdiği görülmektedir. Gruplar arasında ameliyat öncesi ve ameliyat sonrası plazma NT-proBNP düzeyleri arasında anlamlı fark bulunamadı.

Sonuç: Sonuç olarak, ameliyat öncesi ve ameliyat sonrası N-proBNP seviyelerinde gruplar arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark bulunamamıştır. Doğuştan kalp hastalığı bulunan hastalarda NT-proBNP seviyelerinin ameliyat öncesi ve sonrası kalp yetmezliğinin erken değerlendirilmesinde önemli bir tanı aracı olduğunu savunuyoruz. İlave olarak, NT-proBNP kalp yetmezliğinin proaktif tedavisinin başlanmasında da önemli bir testtir.

Anahtar sözcükler: Doğuştan kalp cerrahisi; kalp yetmezliği; NT-proBNP.

Background: In this study we investigated the prognostic importance of the relationship of the role of pre- and postoperative N terminal-pro brain natriuretic peptide (NT-proBNP) levels in the early diagnosis and monitoring of postoperative deficiency with morbidity and mortality in patients operated on under extracorporeal circulation support for congenital cardiac surgery.

Methods: The pre- and postoperative echocardiographic data, the pre- and postoperative 2- and 24-hour NT-proBNP levels along with the hemodynamic and laboratory values of 20 consecutive patients were evaluated. Patients were divided into two groups, with those being under volume load in group 1 and those being under pressure load in group 2.

Results: The pre- and postoperative NT-proBNP levels followed a parallel course in both groups. The postoperative NT-proBNP levels were found to be higher when compared to the preoperative NT-proBNP levels in both groups. It has been observed that the NT-proBNP level gives an idea about cardiac functions when intra-group and general evaluations are considered. No significant difference could be found between the groups regarding the preoperative and postoperative NT-proBNP plasma levels.

Conclusion: In conclusion, there was no statistically significant difference between the groups in terms of pre- and postoperative NT-proBNP levels. We advocate that the NT-proBNP levels in patients with congenital heart disease is an important diagnostic tool in the early evaluation of pre- and postoperative cardiac failure. In addition, it is also important test to commence proactive treatment of cardiac failure.

Key words: Congenital cardiac surgery; heart failure; NT-proBNP.

Geliş tarihi: 16 Aralık 2010 Kabul tarihi: 14 Mart 2011

Yazışma adresi: Dr. Işık Şenkaya Sıgnak, Uludağ Üniversitesi Tıp Fakültesi Kalp ve Damar Cerrahisi Anabilim Dalı, 16059 Nilüfer, Bursa.
Tel: 0224 - 442 86 98 e-posta: senkaya@uludag.edu.tr

Doğuştan kalp hastalıkları; günümüzde gelişmiş tanı ve tedavi yöntemlerine rağmen doğum sonrası ilk bir yıl içindeki ölüm nedenleri arasında önemli bir yere sahip hastalık grubu olmaya devam etmektedir.^[1] Bununla birlikte prenatal ve ameliyat öncesi tanı yöntemlerindeki teknolojik gelişmeler, cerrahi tekniklerin iyileşmesi, yoğun bakım ünitelerindeki gelişmeler ve hızlı hasta stabilizasyonu nedeniyle hasta grupları da değişim göstermekte ve giderek daha komplike olgulara dönüşmektedir.

Kalbin ventriküllerinden basınç ve hacim yüküne yanıt olarak salgılanan biyolojik bir nörohormon olan BNP; erişkinde konjestif kalp yetmezliği (KKY) ve akut koroner sendromlu hastalarda tanı, ayırıcı tanı, prognostik önemi ve tedavideki yeri nedeniyle önemli bir parametre olarak yerini almıştır.

Bu çalışmada, doğuştan kalp hastalığı nedeniyle ameliyata alınacak sağ veya sol ventrikülü volüm yükü ya da basınç yükü altında olan hastaların ameliyat öncesi ve ameliyat sonrası N terminal öncü beyin natriuretik peptid (NT-proBNP) değerleri ile morbidite ve mortalite arasında ilişki tespit edilerek NT-proBNP'nin prognostik önemi araştırılmıştır.

HASTALAR VE YÖNTEMLER

Uludağ Üniversitesi Tıp Fakültesi Tıbbi Araştırmalar Etik Kurulu onayı ve hastaların bilgilendirilerek izinleri alındıktan sonra, yaşları 5 ay ila 13 yaş arasında olan doğuştan kalp hastalığı nedeniyle vücut dışı dolaşım desteğinde açık kalp ameliyatı yapılması planlanan 20 hasta çalışmaya alındı. Ventrikül volüm yükü olan 11 hasta (grup 1) ile ventrikül basınç yükü olan dokuz hasta (grup 2) olmak üzere iki grup oluşturuldu.

Tüm hastalar ameliyathaneye alınmadan önce çocuk hazırlık odasında iken 0.1-0.25 mg/kg intravenöz (i.v) midazolam veya 1 mg/kg iv ketamin ile premedike edildi. Hastalar rutin olarak iki derivasyonlu elektrokardiyogram (EKG), (DII-V5), pulse-oksimetre, santral venöz basınç, idrar çıkışı, vücut ısısı ve invazif basınç monitörizasyonu ile monitörize edildi. Anestezi induksiyonu 15 mcg/kg fentanil, 0.2-0.3 mg/kg midazolam ve 0.1 mg/kg vekuronyum ile sağlandı. Bütün hastalar FiO₂: 1.0, tidal volüm: 15-20 ml/kg, solunum hızı yaşa göre ayarlanarak PaCO₂: 35 mmHg ve inspirasyon: ekspirasyon 1:2 olacak şekilde ventilatöre bağlandı. Tercihen perkütan yol ile 24 gauge kanül kullanılarak radyal arter kanülasyonu ve Seldinger yöntemi ile sağ jugüler yolla sağ atriyum kateterizasyonu yapıldı. Anestezi idamesinde, gereksinim duyuldukça 2 µg/kg fentanil, 0.1 mg/kg midazolam ve 0.05 mg/kg vekuronyum klorür ilave edildi. Gereği halinde yaklaşık 1 MAC (Minimum alveoler konsantrasyon) değerinde sevofluran eklendi.

Hastalar kardiyak patolojilerine göre 28-32 °C'ye kadar soğutuldu. Antegrad soğuk kan kardiyoplejisi ile kardiyak arrest sağlandı.

Tüm hastalarda anestezi induksiyonundan sonra kalp hızı, sistolik ve diyastolik arter basınçları kaydedildi ve arteriyel kan gazı için örnek alındı (T₁). Eş zamanlı olarak NT-proBNP değerlerini ölçmek için 3 ml arteriyel kan Li-heparinli vacutainer tüpüne alınarak laboratuvara gönderildi ve immün kemilüminesan yöntemi ile NT-proBNP (Immulite® 2000 Siemens Healthcare Diagnostics) seviyeleri tespit edildi. Hemodinamik veriler ve kan gazı örnekleri ile NT-proBNP değerleri için örneklemeler ameliyattan sonraki 2. saatte (T₂) ve 24. saatte (T₃) tekrarlandı. Ayrıca hastaların ameliyat sonrası inotrop gereksinimleri, kardiyopulmoner bypass (KPB) süreleri, kros klemp (KK) süreleri, eritrosit gereksinimleri, yoğun bakım ve hastanede kalış süreleri kaydedildi.

İstatistiksel incelemeler

Çalışmada elde edilen bulgular değerlendirilirken, istatistiksel analizler için SPSS (Statistical Package for Social Sciences) Windows için 13.0 versiyon paket programı kullanıldı. Çalışma verileri değerlendirilirken tanımlayıcı istatistiksel metodların (ortalama, standart hata) yanı sıra niceliksel verilerde grupların karşılaştırılmasında Mann Whitney U-testi kullanıldı. Değişkenler arasındaki ilişkilerin incelenmesinde Pearson ve Spearman korelasyon katsayıları kullanıldı. Kategorik verilerin karşılaştırılmasında ise Yates düzeltilmiş ki-kare testi ve Fisher'in kesin ki-kare testleri kullanıldı. Sonuçlar %95'lik güven aralığında, anlamlılık p<0.05 düzeyinde değerlendirildi.

Tablo 1. Gruplara dahil olan hastaların patolojileri

No	Grup 1	Grup 2
1	AV kanal defekti	AV kanal defekti, PAD, TKY
2	AV kanal defekti	Ameliyat AK, AKD
3	VSD+PDA	TOF
4	ASD	VSD, PAD
5	ASD	ÇÇSV, ASD, VSD, PAD
6	AV kanal defekti	ÇÇSV, VSD, PAD
7	ASD, VSD	PAD, PPVDA, ASD
8	ASD	VSD, PAD
9	ASD	TOF
10	ASD	
11	ASD	

AV kanal defekti: Atriyoventriküler kanal defekti; VSD: Ventriküler septal defekt; PDA: Patent duktus arteriozus; ASD: Atriyal septal defekt; PAD: Pulmoner arter darlığı; AKD: Aort kapak darlığı; AK: Aort koarktasyonu; ÇÇSV: Çift çıkımlı sağ ventrikül; TOF: Fallot tetralojisi; TKY: Triküspit kapak yetersizliği; PPVDA: Parsiyel pulmoner venöz dönüş anomalisi.

Tablo 2. Grupların demografik ve ameliyat verileri

	Grup 1		Grup 2		p
	Sayı	Ort.±SS	Sayı	Ort.±SS	
Yaş (ay)		56.4±15.2		36.6±15.2	AD
Cinsiyet					
Kadın	7		4		
Erkek(K/E)	4		5		AD
Kilo (kg)		15.3±2.8		12.5±2.1	AD
Ameliyat öncesi yetmezlik tedavisi	6		4		AD
Ameliyat sonrası inotrop gereksinimi	6		8		AD
Kross klemp süresi (dk)		50.3±9.6		89.3±11.1	<0.05
Kardiyopulmoner bypass süresi (dk)		86.3±10.0		143.6±19.9	<0.05

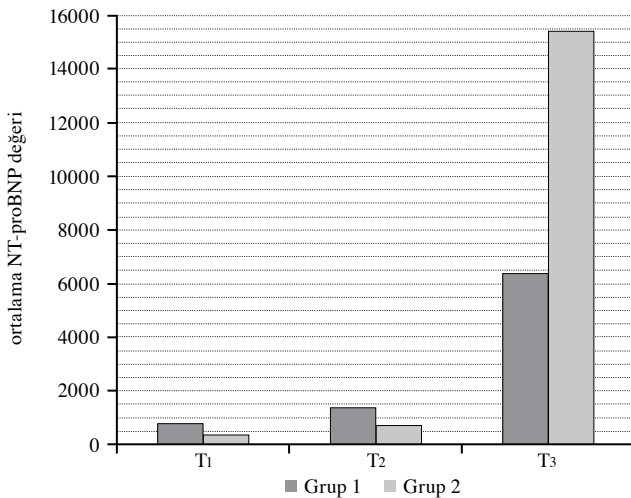
Ort.±SS: Ortalama ± standart sapma; AD: Anlamli değil.

BULGULAR

Çalışmada oluşturulan grup 1 ve grup 2'ye dahil olan hastaların kardiyak patolojileri tablo 1'de verilmiştir. Olguların yaş, cinsiyet, ağırlık, ameliyat öncesi uygulanan yetmezlik tedavisi gibi demografik veriler, ameliyat sonrası inotrop gereksinimleri, KPB süreleri, KK süreleri tablo 2'de verilmiştir.

Gruplar arasında KK süreleri ve KPB süresi açısından istatistiksel olarak anlamlı farklılık bulundu ($p<0.05$), ancak diğer parametreler açısından fark tespit edilmedi.

Hemodinamik parametreler ve laboratuvar sonuçları ile gruplar birbirleriyle karşılaştırıldığında T3 zamanlı arteriyel laktat düzeyleri ve T1 zamanlı oksijen saturasyonu düzeyleri arasında istatistiksel olarak anlamlı fark ($p<0.05$) bulunurken, diğer parametreler arasında fark bulunamadı.



Şekil 1. T1, T2, T3 zaman ekseninde grupların plazma N-terminal öncü brain natriuretic peptide ortalama değerleri.

Her iki grubun laboratuvar parametrelerinin T1, T2, T3 zamandaki değerlerinin karşılaştırılması sonucunda T1 zamana ait hematokrit değerleri ve T3 zamana ait üre, kreatinin, NT-proBNP değerleri arasında istatistiksel olarak anlamlı fark bulundu, fakat diğer parametreler arasında anlamlı fark bulunmadı. T2 ve T3 zamandaki değerler T1 zamanına göre yüksek bulundu. Gruplara ait NT-proBNP ortalama değerlerinin T1, T2, T3 zamanlardaki düzeyleri şekil 1'de verilmiştir.

T2, T3 zamanlarda elde edilen NT-proBNP değerlerinin T1 zamandaki değerlerine göre mutlak ve rölatif artış değerleri tablo 3 ve tablo 4'de karşılaştırılmıştır. Her iki grup arasında T1-T2 zamanlardaki mutlak ve rölatif farkların karşılaştırılması istatistiksel olarak anlamlı bulunmadı, ancak T1-T3 zamandaki değerler arasındaki fark ise anlamlı bulundu ($p<0.05$).

TARTIŞMA

Ventriküler kas hücrelerinden salgılanan kardiyak bir nörohormon olan BNP, erişkinde koroner arter hastalığının ve konjestif kalp yetmezliğinin tanı, tedavi ve prognozunu belirlemede ve konjestif kalp yetmezliği ile akciğer hastalıklarına bağlı nefes darlığının ayırıcı tanısında önemli bir parametre olarak değerlendirilmektedir. Erişkin hastalarda yapılan çalışmalarda morbidite ve mortalite belirlemede güçlü bir belirteç olarak kabul görmüştür.^[2] Ventrikül duvar stresinin artışına bir yanıt olarak ventrikül kası tarafından kısa sürede sentezlenen 32 aminoasitlik BNP ve 76 aminoasitlik NT-BNP, 108 aminoasitlik öncü molekülün iki parçaya ayrılmasıyla ortaya çıkmaktadır.^[3] Biyolojik etkileri hala tam olarak bilinmeyen NT-BNP'nin yarı ömrü kardiyak bir hormon olan BNP'den daha uzundur.^[4] Acil servise dispne ile başvuran hastalarda kalp yetmezliği tanısının değerlendirmesi için BNP'nin yeri hakkında birçok çalışma bulunmakla beraber özellikle yapılmış olan çokmerkezli büyük bir çalışmada

Tablo 3. Gruplar arasında T1-T2 değerleri ile mutlak ve rölatif farklarının karşılaştırılması

	Grup 1	Grup 2	p
	Ort.±SS	Ort.±SS	
T1 NT-proBNP (pg/ml)	758.5±284.0	344.2±175.8	AD
T2 NT-proBNP (pg/ml)	1378.9±500.1	701.8±284.6	AD
Rölatif NT-proBNP fark (% artış)	81.7±32.1	103.8±43.6	AD
Mutlak NT-proBNP fark (pg/ml)	620.4±216.1	357.6±108.8	AD

Ort.±SS: Ortalama ± standart sapma; NT-proBNP: N terminal öncü beyin natriüretik peptid; AD: Anlamlı değil.

yaklaşık 4000 hasta değerlendirilmiş ve BNP için en iyi eşik değerinin 100 pg/ml olduğu görülmüştür. Genel nüfusta bu değer altıda seyretmektedir ve artan düzeyleri morbidite ve mortalitenin kuvvetli belirleyicisidir.^[5-7] Aynı amaçla NT-proBNP kullanımı ile yapılan çalışmalarda nispeten daha küçük hasta grupları bulunmaktadır. Ayrıca hastalarda kalp yetmezliği olmadığı halde BNP düzeyi (100-500 pg/ml) yüksek bulunan durumların incelendiği bir çalışmada; ileri yaş, atriyal fibrilasyon, kardiyomegali, hemoglobin konsantrasyonunun ve vücut kütle indeksinin (VKİ) düşük olmasının serum BNP düzeyini bağımsız olarak artırdığı görülmüştür.^[8]

New York Heart Association (NYHA) sınıflaması ile pro-BNP düzeyi arasında ilişki gözlenmiştir (NYHA I'de 244±288, NYHA IV'de ise 817±435).^[9] Kalp yetmezliği olan hastalarda altı ay içinde ölüm riskinin, pro-BNP düzeyi; 250-480 pg/ml arasında olanlarda %35, >480 pg/ml olanlarda ise %85 olduğu tespit edilmiştir.^[10] Erişkin hastalarda yapılan çalışmalarda benzer sonuçlar elde edilmiş olmasına rağmen ameliyata alınan doğuştan kalp hastalıklı çocukların değerlendirilmesi, tedavisi ve takibinde BNP'nin rolü henüz açık değildir.

Sağlıklı çocuklarda doğum sonrası erken dönemde yüksek olan BNP seviyeleri, doğumu takip eden günlerde giderek düşmektedir. St. George's Hospital Medikal School'da yapılan bir çalışmada normal sağlıklı çocuk ve erişkinlerde plazma atriyal natriüretik peptid ve BNP seviyeleri, ölçülmüştür. Çocuklarda plazma BNP konsantrasyonları ortalaması erişkin hastaların ortala-

malarına göre anlamlı olarak yüksek bulunmuştur.^[11,12] Tulevski ve ark.^[13] yüksek BNP seviyelerinin sol ventrikül disfonksiyonu olan asemptomatik hastalarda mortalite ve morbidite belirlenmesinde etkili olabileceğini bildirmiştir. Kronik sağ ventrikül basınç yüklenmesi olan hastalarda ise, beyin ve atriyal natriüretik peptid seviyelerinin yükselmesi ile sağ ventrikül disfonksiyonu arasında ilişki bulunmuştur.^[14,15]

Yoshimura ve ark.^[16] konjestif kalp yetmezlikli bir gruba 30 dakikada 0.1 µgr/kg/dk insan BNP'si uygulamışlar ve infüzyon ile bağlantılı olarak kalp atım volümünün ve idrar sodyum atılımının arttığını, sol ventrikül dolum basınçlarının düştüğünü, sistolik arter basıncında ise bir değişiklik olmadığını bildirmişlerdir. Kunii ve ark.^[17] sol ventrikül volüm yükü olan doğuştan kalp hastalarında plazma BNP seviyelerini incelemişler ve sağlıklı yeni doğanlarda doğumdan hemen sonra plazma BNP düzeylerinin doğumu takip eden günlerden daha yüksek olduğunu ve plazma BNP düzeyi ile sol ventrikül diyastol sonu çapının ilişkili olduğunu göstermişlerdir.

Cowley ve ark.^[10] kalp kateterizasyonu yaptıkları çeşitli doğuştan kalp hastalıklarında eş zamanlı BNP seviyelerini araştırmışlar ve BNP konsantrasyonları ile hasta yaşı, sağ veya sol ventriküler sistolik basınç, sol ventriküler diyastolik basınç, sağ ventrikül çıkım obstrüksiyon gradiyenti, sol atriyal basınç, pulmoner veya sistemik kan akımı, pulmoner-sistemik kan akımı oranı, kan hemoglobin konsantrasyonu veya arteriyel O₂ saturasyonu ile bir ilişki bulunmadığını tespit etmişlerdir. Mainwaring ve ark.^[18] yaptıkları çalışma sonucunda

Tablo 4. Gruplar arasında T1-T3 değerleri ile mutlak ve rölatif farklarının karşılaştırılması

	Grup 1	Grup 2	p
	Ort.±SS	Ort.±SS	
T1 NT-proBNP (pg/ml)	758.5±284.0	344.2±175.8	AD
T3 NT-proBNP (pg/ml)	6344.3±2330.4	15418.4±5342.1	<0.05
Rölatif NT-proBNP fark (% artış)	736.4±139.9	4379.4±1204.1	<0.05
Mutlak NT-proBNP fark (pg/ml)	5585.8±2046.4	15074.2±5166.3	<0.05

Ort.±SS: Ortalama ± standart sapma; NT-proBNP: N terminal öncü beyin natriüretik peptid; AD: Anlamlı değil.

ventriküler septal defekt (VSD) ameliyatlarından sonra hastaların takibinde BNP'nin klinik belirteç olarak kullanılmasını önermişlerdir. Chikovani ve ark.^[19] kalp cerrahisi sonrası takipte BNP'nin yararlı bir parametre olduğunu ve vücut dışı yaşam desteği gerektiren bebek ve çocuklardaki kan seviyesinin klinisyenler için iyi bir araç olduğunu belirtmişlerdir.

Doğuştan kalp cerrahisinde bu konu ile ilgili kapsamlı çalışmalar sınırlı sayıda olmakla beraber son zamanlarda ilgi artışı gözlenmektedir. Çalışmamız kalp cerrahisinde vücut dışı dolaşım desteğinde ameliyat olacak hastalarda ameliyat öncesi ve sonrasında elde edilen BNP değerlerinin yoğun bakım ve klinik takiplerinde kullanılabileceğini desteklemektedir. Mortalite ve morbidite gelişen hastaların ele alındığı grup dışı değerlendirilmede BNP değerlerinin hastaların klinik tablolarına paralel seyir gösterdiği ve sorunları öngörebildiği görülmektedir. Ancak genel ve grup ortalamalarına bakıldığında gözlenen yüksek NT-proBNP değerlerin bir kısmından kalp akciğer makinesinin etkisinin sorumlu olduğu gerçeği göz önünde bulundurulmalıdır.^[10] İki hastamız ameliyat sonrası 7. ve 10. günlerde kaybedildi. Her iki hastada da 24. saat (T3) NT-proBNP düzeyleri ameliyat öncesi değer (T1) ve ameliyat sonrası 2. saatteki değerden (T2) anlamlı derecede yüksekti. Çalışmamızda her iki grupta da ameliyat sonrası BNP değerleri ameliyat öncesi BNP değerlerine göre yüksek idi. Bu durum açık kalp cerrahisinin miyokard üzerine olan etkisi olarak değerlendirildi.

Beyin natriüretik peptidin biyokimyasal belirteç olarak kullanılması bakımından gruplar arasında anlamlı fark bulunmadı, basınç yükü altında olan grupta değerlerin daha yüksek bulunması ve grubun daha komplike defektlere sahip olması nedeniyle ameliyat, KPB ve KK sürelerinin daha uzun olmasına bağlanmıştır. Her iki grupta ameliyat öncesi yetmezlik tanı ve tedavisi alan hastaların varlığının ortalama NT-proBNP değerlerinin yüksek çıkmasına neden olduğu düşünülmektedir. Grup dışı değerlendirme yapıldığında BNP'nin ameliyat sonrası klinik takipte kardiyak performansın biyokimyasal belirteci olabildiği görülmektedir ancak iyi bir öngörü için daha çok sayıda olgu ve daha fazla BNP değerlerine gereksinim vardır.

Bir biyolojik belirtecin klinik kullanımda kabul edilmesi için kullanılabilirliğinin büyük prospektif çalışmalarda tutarlı bir şekilde gösterilmesi gereklidir. Biyolojik belirteçler için bu durum yüzlerce ve hatta binlerce hastayı içeren çalışmalarla gerçekleştirilmektedir.^[19,20] Fakat böyle veriler pediatrik kalp cerrahisi için henüz mevcut değildir ve sunulan çalışmaların çoğunda kişi sayısı ellinin altındadır. Sınırlı zamanda yapılan bu çalışmada hasta sayısının az olması, NT-proBNP değer aralıklarının geniş olması, standart hata payının

yüksek olmasına neden oldu. Bu nedenle daha fazla sayıda hastanın dahil edildiği çalışmalara gereksinim duyulmaktadır.

İdeal bir biyolojik belirteç hızlı, ucuz ve kolay ölçülebilir, tekrarlanabilirliği yüksek ve hastalığın farklı sınıflarında uygulanabilirliği geniş olmalı ve birlikte bulunan hastalıklar, yaş, cinsiyet gibi faktörlerden etkilenmemelidir. Ayrıca duyarlılığı ve özgüllüğü yüksek olmalı, belirtecin değerindeki değişiklik hastanın klinik durumunda tahmin edilebilir bir değişikliği temsil etmelidir. Üzerinde çalıştığımız NT-proBNP prognostik belirteç olarak henüz ideal değildir, fakat veriler klinik takiplerde kullanılmasını destekler niteliktedir.

Sonuç olarak ventrikül hacim yükü olan grup ile ventrikül basınç yükü olan grup arasında ameliyat öncesi ve ameliyat sonrası NT-proBNP düzeyleri arasında anlamlı bir farklılık bulunamamıştır. Daha geniş kapsamlı çalışmalarda NT-proBNP doğuştan kalp hastalarında ameliyat öncesi ve sonrasında kardiyak fonksiyonların takibi, kalp iş yükündeki değişikliklerin tayini ve kalp yetmezliğine gidişin erken tanı ile önlenmesinde öncü tetkik olarak yerini alacağını ve proaktif tedavinin yerleşmesinde önemli bir parametre olacağını düşünüyoruz.

Çıkar çakışması beyanı

Yazarlar bu yazının hazırlanması ve yayınlanması aşamasında herhangi bir çıkar çakışması olmadığını beyan etmişlerdir.

Finansman

Yazarlar bu yazının araştırma ve yazarlık sürecinde herhangi bir finansal destek almadıklarını beyan etmişlerdir.

KAYNAKLAR

1. Ootaki Y, Yamaguchi M, Yoshimura N, Oka S, Yoshida M, Hasegawa T. Vascular endothelial growth factor in children with congenital heart disease. *Ann Thorac Surg* 2003;75:1523-6.
2. Munagala VK, Burnett JC Jr, Redfield MM. The natriuretic peptides in cardiovascular medicine. *Curr Probl Cardiol* 2004;29:707-69.
3. Maeda K, Tsutamoto T, Wada A, Hisanaga T, Kinoshita M. Plasma brain natriuretic peptide as a biochemical marker of high left ventricular end-diastolic pressure in patients with symptomatic left ventricular dysfunction. *Am Heart J* 1998;135:825-32.
4. Sudoh T, Maekawa K, Kojima M, Minamino N, Kangawa K, Matsuo H. Cloning and sequence analysis of cDNA encoding a precursor for human brain natriuretic peptide. *Biochem Biophys Res Commun* 1989;159:1427-34.
5. Januzzi JL Jr, Camargo CA, Anwaruddin S, Baggish AL, Chen AA, Krauser DG, et al. The N-terminal Pro-BNP investigation of dyspnea in the emergency department (PRIDE) study. *Am J Cardiol* 2005;95:948-54.

6. McCullough PA, Nowak RM, McCord J, Hollander JE, Herrmann HC, Steg PG, et al. B-type natriuretic peptide and clinical judgment in emergency diagnosis of heart failure: analysis from Breathing Not Properly (BNP) Multinational Study. *Circulation* 2002;106:416-22.
7. Knudsen CW, Omland T, Clopton P, Westheim A, Abraham WT, Storrow AB, et al. Diagnostic value of B-Type natriuretic peptide and chest radiographic findings in patients with acute dyspnea. *Am J Med* 2004;116:363-8.
8. Knudsen CW, Clopton P, Westheim A, Klemsdal TO, Wu AH, Duc P, et al. Predictors of elevated B-type natriuretic peptide concentrations in dyspneic patients without heart failure: an analysis from the breathing not properly multinational study. *Ann Emerg Med* 2005;45:573-80.
9. Maisel AS, Krishnaswamy P, Nowak RM, McCord J, Hollander JE, Duc P, et al. Rapid measurement of B-type natriuretic peptide in the emergency diagnosis of heart failure. *N Engl J Med* 2002;347:161-7.
10. Cowley CG, Bradley JD, Shaddy RE. B-type natriuretic peptide levels in congenital heart disease. *Pediatr Cardiol* 2004;25:336-40.
11. Ellis FH Jr, Brandenburg RO, Swan HJ. Defect of the atrial septum in the elderly. Report of successful surgical correction in five patients sixty years of age or older. *N Engl J Med* 1960;262:219-24.
12. Troughton RW, Frampton CM, Yandle TG, Espiner EA, Nicholls MG, Richards AM. Treatment of heart failure guided by plasma aminoterminal brain natriuretic peptide (N-BNP) concentrations. *Lancet* 2000;355:1126-30.
13. Tulevski II, Groenink M, van Der Wall EE, van Veldhuisen DJ, Boomsma F, Stoker J, et al. Increased brain and atrial natriuretic peptides in patients with chronic right ventricular pressure overload: correlation between plasma neurohormones and right ventricular dysfunction. *Heart* 2001;86:27-30.
14. Ationu A, Carter ND. Brain and atrial natriuretic peptide plasma concentrations in normal healthy children. *Br J Biomed Sci* 1993;50:92-5.
15. Morimoto K, Mori T, Ishiguro S, Matsuda N, Hara Y, Kuroda H. Perioperative changes in plasma brain natriuretic peptide concentrations in patients undergoing cardiac surgery. *Surg Today* 1998;28:23-9.
16. Yoshimura M, Yasue H, Morita E, Sakaino N, Jougasaki M, Kurose M, et al. Hemodynamic, renal, and hormonal responses to brain natriuretic peptide infusion in patients with congestive heart failure. *Circulation* 1991;84:1581-8.
17. Kunii Y, Kamada M, Ohtsuki S, Araki T, Kataoka K, Kageyama M, et al. Plasma brain natriuretic peptide and the evaluation of volume overload in infants and children with congenital heart disease. *Acta Med Okayama* 2003;57:191-7.
18. Mainwaring RD, Parise C, Wright SB, Juris AL, Ahtel RA, Fallah H. Brain natriuretic peptide levels before and after ventricular septal defect repair. *Ann Thorac Surg* 2007;84:2066-9.
19. Chikovani O, Hsu JH, Keller R, Karl TR, Azakie A, Adatia I, et al. B-type natriuretic peptide levels predict outcomes for children on extracorporeal life support after cardiac surgery. *J Thorac Cardiovasc Surg* 2007;134:1179-87.
20. Antman EM, Tanasijevic MJ, Thompson B, Schactman M, McCabe CH, Cannon CP, et al. Cardiac-specific troponin I levels to predict the risk of mortality in patients with acute coronary syndromes. *N Engl J Med* 1996;335:1342-9.