

İzole Sekundum Atrial Septal Defektlerde Transtorasik İki Boyutlu Ekokardiografik Defekt Çapı ile Sol-Sağ Şant Oranının Kantitatif Değerlendirilmesi

Doç. Dr. Ümrah AYDOĞAN, Uz. Dr. Ferhan MERİÇ, Prof. Dr. Türkan ERTUĞRUL, Uz. Dr. Mehmet MÜLAZIMOĞLU*, Doç. Dr. Tefvik ÖZPAÇACI, Prof. Dr. Rukiye ÖMEROĞLU, Prof. Dr. Talat CANTEZ

İstanbul Tıp Fakültesi Çocuk Kardiyolojisi Bilim Dalı ve *SSK Okmeydanı Hastahanesi Nükleer Tıp Kliniği, İstanbul

ÖZET

Çalışmamızda son yıllarda transkateter atrial septal defekt oklüzyonuna yönelik girişimler nedeni ile zaten detaylı olarak incelenen defekt çapının da şant oranını kantitatif olarak değerlendirmede kriter olup olmayacağını belirlemeye çalıştık.

İzole sekundum atrial septal defekt tanısı almış 38 hasta da pulmoner/sistemik debi oranları radyonüklid anjiyografik ve Doppler ekokardiografik (hız zaman integrali ve pik hız) yöntemlerle ölçüldü. Apikal dört boşluk, subkostal dört boşluk ve kısa eksen kesitlerden defekt çapları ölçülerek ortalamaları alındı ve vücut yüzey alanlarına oranlanarak "ASD indeks"leri bulundu. Hastalardan 19'unda şant oranı ayrıca hemodinamik inceleme ile de belirlendi.

Kateter sonuçlarının altın standart kabul edildiği çalışmamızda 19 hastalık alt gurupta kateterle; hız zaman integrali karşılaştırıldığında anlamlı güçlü ($r:0.93$, $p<0.001$), pik hız ve "ASD indeksi" ile karşılaştırıldığında anlamlı ($r:0.71$, $p<0.001$) korelasyon olduğu görüldü. Radyonüklid anjiyografik karşılaştırma ise anlamsızdı ($r:0.24$, $p<0.35$). Bu alt gurupta paradoks ventriküler septal hareket olan tüm olgularda şant oranı > 1.9 bulundu. Kateterizasyonla en iyi korelasyon sağlayan parametre olan hız zaman integrali ile "ASD indeksi" arasındaki ilişki çalışmamın tamamını oluşturan 38 olguda bakıldığında yine anlamlı bir korelasyon olduğu görüldü ($r:0.74$, $p<0.001$) ve regresyon denklemi «hız zaman integrali şanti = "ASD indeksi" $\times 0.05 + 1.27$ » şeklinde ifade edilebilirdi. Çalışmamızdan "ASD indeksi"nin de şant hesabında kullanılabileceği izlenimi alındı.

Anahtar kelimeler: Atrial septal defekt, ekokardiografi, sol-sağ şant

Sekundum tipi atrial septal defekt (ASD) oldukça sık karşılaşılan bir doğumsal kalp anomalisi olmasına karşın ancak bir bölümü tedaviye gereksinim duyar. Olguların büyük çoğunluğu defektin büyüklüğüne

bağlı olmaksızın yaşamlarının ilk yıllarını asemptomatik geçirdikleri için hangi hastaların ileride pulmoner hipertansiyon riski altında olduklarını elektif operasyon zamanı olan 4-5 yaşta belirlenmesi gerekir. Yapılan çalışmalar pulmoner debinin sistemik debiye oranının (Q_p/Q_s) 1.5'un üstünde olduğu olguların ileri yaşlarda pulmoner vasküler obstrüktif hastalık riski altında olduğunu göstermektedir (1).

Bugün için Q_p/Q_s oranının belirlenmesinde en iyi belirlenen ve güvenilir yöntem kalp kateterizasyonudur. Ancak hospitalizasyon gerektiren invazif bir girişim olması dezavantaj oluşturur. Radyonüklid anjiyografi (RNA) ile de güvenilir sonuçlar almak söz konusu olmakla birlikte (2) minimal düzeyde de olsa invazif bir girişim olması, işlemde radyoizotop madde kullanılması ve bu maddenin kalbe yakın majör bir venden bolus tarzında çok kısa zamanda verilemediği durumlarda sonuçların yanıltıcı çıkması sorun yaratmaktadır. Bunun yanı sıra, ekokardiografi tüm doğumsal kalp hastalıklarının tanısını koymada zaten rutin olarak kullanılan noninvazif bir laboratuvar yöntemidir ve bazı parametrelerin kullanılması ile Q_p/Q_s oranının hesaplanması mümkündür.

Bu çalışmada ASD olgularında ekokardiografik incelemede elde edilen defekt çap ölçümlerinin de şant oranlarını belirlemede kullanılabilirliğinin güvenilirliği tartışılmaktadır.

GEREÇ ve YÖNTEM

Olgu Gurubu: Çalışma kapsamına kliniğimiz çocuk kardiyolojisi polikliniğine Aralık-1996 ile Eylül-1997 tarihleri arasında başvuran ve izole ASD tanısı konan 38 hasta alındı. Olguların 19'u kız (%50), 19'u erkek (%50) olup yaş ortalaması 6.64 ± 3.71 (8 ay - 13.5 yaş) bulundu. Ol-

Alındığı tarih: 2 Şubat 1999 , revizyon 12 Nisan 1999
Yazışma adresi: Dr. Ümrah Aydoğan, İ.Ü. İstanbul Tıp Fakültesi, Çocuk Sağlığı ve Hastalıkları ABD, 34390 Fatih - İstanbul
Tlf: (0 212) 635 1620 Fax: (0 212) 631 4170

guların boyutları ile defekt çapları arasındaki ilişkiyi standardize etmek amacı ile kilo ve boy ölçümlerinin kullanıldığı normogramdan yararlanılarak vücut yüzey alanları hesaplandı ve ortalaması $0.78 \pm 0.28 \text{ m}^2$ ($0.24 - 1.55$) bulundu.

Başvuru sırasında 33 olguda (%86.84) yakınma olmayıp rutin takiplerinde üfürüm duyulmuştu. Üç olgu (%7.90) çarpıntı, birer olgu da (%2.63) kilo alamama ve ağlarken morarma yakınmaları ile başvurdukları pediatrist tarafından polikliniğimize yönlendirilmişti. Alınan anamnezde bir olgunun büyüme gelişme geriliği nedeni ile endokrin polikliniğinden takipli olduğu, diğerinin iki günlükken barsak ekstrofisi nedeni ile operasyon geçirdiği öğrenildi. Olgularımızın ikisi kardeş olup her ikisinde de çok büyük ASD saptandı.

Hastaların tümü fizik muayene, elektrokardiyografi, telekardiografi, ekokardiografi ve RNA ile değerlendirildi. Laboratuvar bulgularının fizik muayene bulguları ile uyumsuz olduğu düşünülen ya da Q_p/Q_s oranı konusunda karar verilemeyen 19 olguda kalp kateterizasyonu uygulandı.

Ekokardiografi: Tüm olgularda Hewlett-Packard Sonos 1000 ekokardiografi cihazının 3.5 veya 5.0 MHz'lik probaları kullanılarak m-mode, iki boyutlu, Doppler ve renkli Doppler transtorasik ekokardiografik inceleme yapıldı. ASD'in çapı apikal dört boşluk, subkostal dört boşluk ve subkostal kısa eksen kesitlerde ölçüldü ve aritmetik ortalamaları alındı. Elde edilen değer ile vücut yüzey alanı arasındaki oran hesaplanarak "ASD indeksi" olarak nitelendirildi (3).

Doppler ekokardiografik incelemede Q_p/Q_s oranını hesaplamak için hız zaman integrali (velocity time integral = VTI) (4) ve pik hız (peak velocity = Pk-V) (5) ölçümlerinden yararlandı; pulmoner kan akımı ölçümleri için parasternal kısa eksen, sistemik kan akımı ölçümleri için ise suprasternal kesit kullanıldı. Akım hızının yüksek olduğu olgularda devamlı Doppler akım (CW) kullanılması dışında mümkün olduğunca darbeli Doppler (PW) incelemeden yararlandı. En iyi görüntünün elde edildiği üç akım örneğinden Pk-V ölçümleri yapılarak aritmetik ortalamaları alındı. Bu üç akım örneğinin alanları ölçülerek VTI hesabı için gerekli olan ortalama akım hızları bulundu. Anulus çap ölçümleri sistol fazında, pulmoner kapakta parasternal kısa eksen kesitte iki boyutlu; aort kapağında ise uzun eksen m-mode incelemede yapıldı. Anulus düzeyinde yaprakçıkların yapışma düzeyinin iç yüzünden olacak şekilde üç kez ölçüm yapıldı ve aritmetik ortalamaları alındı.

ASD'te artmış olan kan akımı pulmoner anulusta bir miktar dilatasyon ve buna bağlı pulmoner yetersizliğe yol açabilir. Bu durum yanlış olarak pulmoner debiyi olduğundan yüksek gösterir (6). Bu nedenle minimalden daha yüksek pulmoner yetersizlik saptanan olgular çalışmanın dışında bırakıldı.

Son olarak m-mode incelemede ventriküler septum hareketini değerlendirmek amacı ile parasternal uzun eksen planında, ultrasound ışının kursorü mitral kapağın korda tendinaları düzeyinden geçecek şekilde yerleştirildi ve değerlendirme yapıldı.

Radyonüklid anjiyografi: Adac Geneysis kamera kullanılarak daha önce tarif edilen yöntemle uygun şekilde "ilk ge-

çiş RNA akım analizi" tekniği ile ölçüm yapıldı (2). İşlem için brakial vene uygun bir kanül yerleştirilerek 99m sodyum pertechnetate hızla verildi. Radyoizotopun akciğerlerdeki dağılımı iki "frame"/saniye olacak şekilde gamma kamera aracılığı ile bir dakika boyunca kayıt edildi. Sonuçlar Pegasus bilgisayar yazılım programı ile analiz edilerek "gamma variety" yöntemi ile hesaplandı.

Kalp kateterizasyonu: Çalışma gurubunda yer alan hastalardan sol-sağ şanti çok yüksek olup ek kardiak anomali şüphelenilen, ya da diğer laboratuvar tetkikleri ile operasyon endikasyonu açısından sınırdaki olan 19 olguda (%50) kalp kateterizasyonu uygulandı. Hastalara standart hazırlıklar yapıldıktan sonra ketamine anestezisi altında sağ kalp kateterizasyonu yapıldı. Tüm sağ kalp boşlukları ve sağ kalbe ait büyük damarlardan, pulmoner venden, sol ventrikülden ve antegrad yolla ulaşılabilen olgularda aorttan kan basınç ölçümleri ve oksijen saturasyonu alındı. Asendan aorta ulaşılamayanlarda femoral artere ince bir kanülle girilerek gerekli ölçümler yapıldı. Fick metodu uygulanarak gerekli debi ve direnç hesaplan yapıldı (7).

İstatistiksel değerlendirme: Olguların tüm parametrelerinin matematiksel ortalamaları ve standart sapmaları alındı. Veriler arasındaki istatistiksel değerlendirme student-t testi, regresyon analizi ve varyans analizi ile yapıldı.

BULGULAR

Yıllardır kliniğimizde debi/direnç hesaplarında güvenilir bir yöntem olarak kullanılan kalp kateterizasyonunun altın standart kabul edildiği çalışmamızda öncelikle kateter yapılan 19 olgunun değerleri diğer parametrelerin sonuçları ile karşılaştırıldı. Gurup-A adı verilen bu alt grupta kateter, VTI, Pk-V ve RNA yöntemleri ile bulunan Q_p/Q_s oranları sırası ile $1.3 - 3.1$ (ort. 2.12 ± 0.52), $1.35 - 3.09$ (ort. 2.19 ± 0.49), $1.22 - 3.01$ (ort. 1.96 ± 0.40) ve $1.32 - 3.00$ (ort. 2.08 ± 0.57) arasında değişiyordu. Aynı grupta ASD indekslerinin de 9.34 ile $40.86 \text{ mm}^2/\text{m}^2$ (ort. 20.15 ± 9.17) arasında değiştiği görüldü.

Gurup-A içerisinde istatistiksel değerlendirme yapıp kateter Q_p/Q_s ; VTI Q_p/Q_s ile karşılaştırıldığında anlamlı güçlü pozitif bir korelasyon ($r: 0.93$, SD: 0.09 , $p < 0.001$), Pk-V Q_p/Q_s ve ASD indeksi ile karşılaştırıldığında anlamlı pozitif bir korelasyon (her ikisinde de $r: 0.71$, SD: 0.17 , $p < 0.001$) olduğu görüldü. Kateter sonuçları RNA Q_p/Q_s ile karşılaştırıldığında ise istatistiksel olarak anlamlı bir korelasyon saptanmadı ($r: 0.24$, SD: 0.24 , $p < 0.35$) (Tablo-1).

ASD'te sol-sağ şanta bağlı sağ ventrikül volümünün arttığı ve bu nedenle büyük şantlı ASD'te ventriküler paradoks septal hareket'in (PS) ortaya

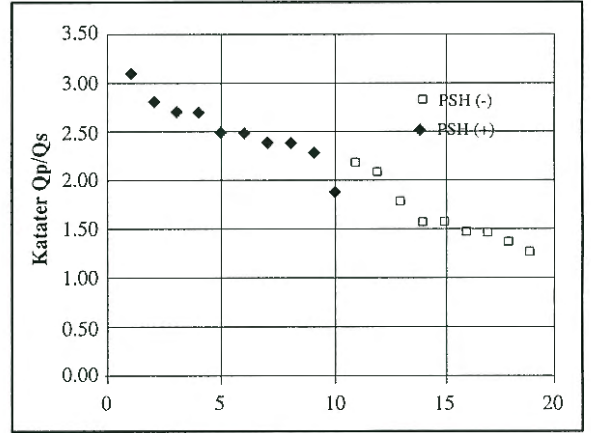
Tablo 1. 19 hastalık altgrupta kalb kataterizasyonu, radyonüklid anjiyografi, Doppler ekokardiografik metodlarla elde edilen Q_p/Q_s oranlarının ve ASD indekslerinin karşılaştırılması.

Q_p/Q_s 'ler arasındaki ilişki n = 19	r	SD	p
Kateter Q_p/Q_s ile VTI Q_p/Q_s	0.93	0.09	< 0.001
Kateter Q_p/Q_s ile pk-V Q_p/Q_s	0.71	0.17	< 0.001
Kateter Q_p/Q_s ile RNA Q_p/Q_s	0.24	0.24	< 0.35
Kateter Q_p/Q_s ile ASD indeksi	0.71	0.17	< 0.001
VTI Q_p/Q_s ile pk-V Q_p/Q_s	0.70	0.18	< 0.001
VTI Q_p/Q_s ile ASD indeksi (n=38)	0.70	0.17	< 0.001

çaktığı bilinmektedir (8). Sol ventrikül sistolik fonksiyonlarının değerlendirilmesi zaten rutin ekokardiografik incelemenin bir parçası olduğu için doğal olarak ventrikül septum hareketlerini her olguda değerlendirmek söz konusudur. Çalışmamızda son olarak Grup-A içerisinde yer alan olgularda PSH ile kateter Q_p/Q_s oranları arasındaki ilişki varyans analizi ile değerlendirildi; PSH (+) olan gurubun Q_p/Q_s değerleri PSH (-) olanlardan daha yüksek bulundu ve bu fark istatistiksel olarak anlamlı idi (ort. farkı: 0.86 ± 0.14 , $p < 0.001$). Ayrıca PSH olgulardan hiçbirinde kateter Q_p/Q_s oranı 1.9'un altında değildi (Şekil-1).

Çalışmamızda kateter Q_p/Q_s ile en iyi korelasyon sağlayan Doppler ekokardiografik parametrenin VTI Q_p/Q_s olmasından yola çıkılarak çalışmanın bundan sonraki bölümünde Pk-V Q_p/Q_s değerleri ile korelasyon saptanmayan RNA Q_p/Q_s değerleri dikkate alınmadı.

Çalışmanın tamamını oluşturan 38 hasta Gurup-B olarak nitelendirildi. Bu grupta VTI yöntemi ile Q_p/Q_s oranları 1.22 - 4.20 (ort. 2.24 ± 0.71) arasında değişiyordu. Aynı grupta ASD indekslerinin de 4.71 - 40.86 mm/m² (ort. 19.01 ± 9.32) arasında değiştiği gözlemlendi ve VTI Q_p/Q_s ile ASD indeksi karşılaştırıldığında Gurup-A'ya benzer bir korelasyon saptandı (r : 0.74, SD : 0.11, $p < 0.001$) (Tablo 1).



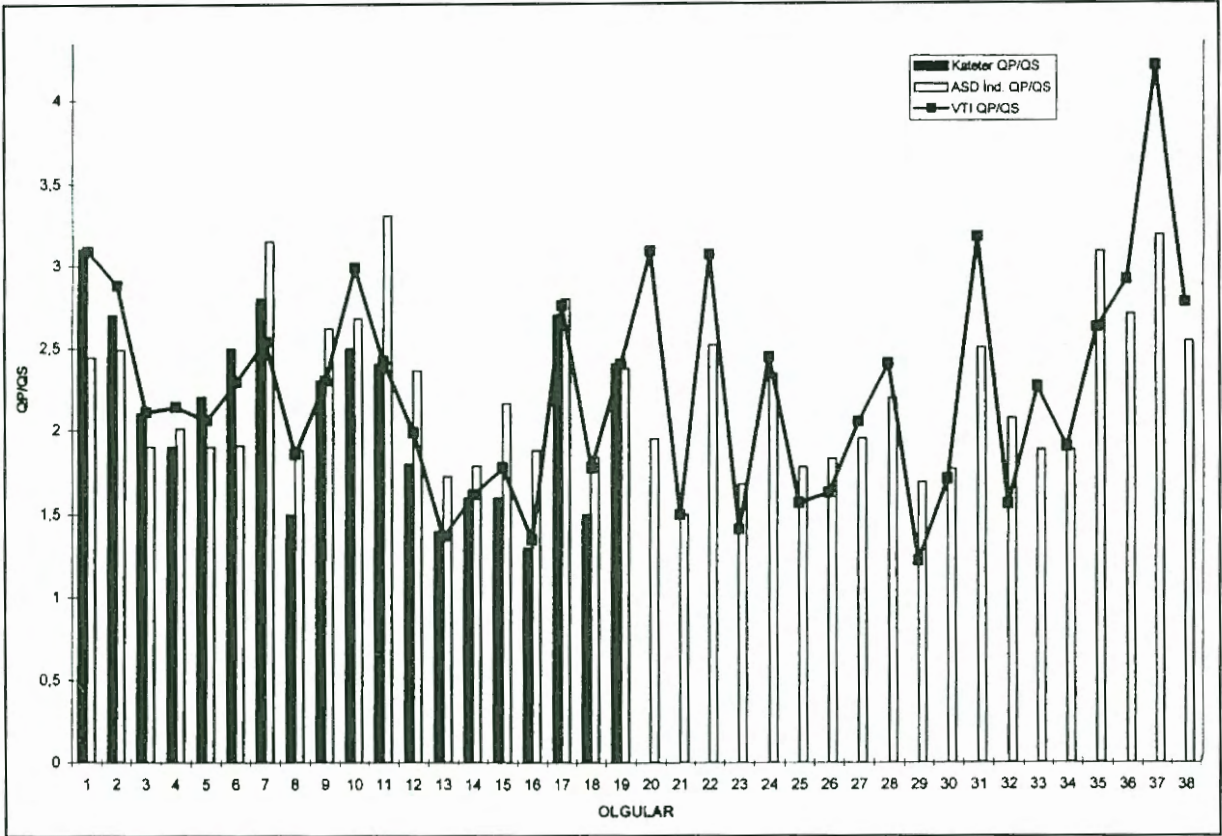
Şekil 1. Kateter Q_p/Q_s ile m-mode ekokardiografik incelemede paradoks septal hareket (PSH) arasındaki ilişki

Gurup-B'de VTI Q_p/Q_s ile ASD indeksi arasında doğrusal bir ilişki olup olmadığının araştırılması amacı ile regresyon analizi yapıldı ve aralarında VTI $Q_p/Q_s = ASD \text{ indeksi} \times 0.05 + 1.27$ şeklinde doğrusal bir bağlantı olduğu görüldü. Kateter (19 olgu), VTI ve yukarıdaki formüle dayanarak ASD çap ölçümlerinden elde edilen Q_p/Q_s ölçümleri Şekil-2'deki grafikte görülmektedir.

TARTIŞMA

RNA ve ekokardiografinin gelişmesinden önceki dönemlerde invazif bir girişim olan kalp kateterizasyonu ASD'in tanısını kesinleştirmede ve hemodinamiyi değerlendirmede yegane tanı yöntemi idi. RNA, kateterle kıyaslandığında oldukça noninvazif bir laboratuvar yöntemidir. Ancak sol-sağ şantlı diğer hastalıklarda da benzer sonuç verdiği için tanı koydurucu özelliği olmayıp yalnızca debi hakkında değerlendirme yapmak mümkündür. Yapılan çalışmalar RNA ile hesaplanan Q_p/Q_s oranının Fick metodu ile iyi korelasyon gösterdiğini bildirmektedir (8,9). Dolayısı ile klinik bulguları ile ASD düşünülen olgularda Q_p/Q_s oranı RNA ile belirlenerek 1.5'un üstünde bulunduğu takdirde kateter yaparak tanıyı kesinleştirmek ve bir kısım hastayı kateter riskinden kurtarmak mümkün olmaktadır.

RNA'de doğru değerler elde edebilmek için verilen radyoizotop maddelerin tamamının çok kısa bir zaman dilimi içerisinde kalbe ulaşması gerekir. kalp hızının daha fazla olduğu küçük yaş guruplarında bu sürenin daha da kısa olması söz konusudur. Ancak subklavyan ya aksiller venin kullanılması teknik ola-



Şekil 2. Kateter (19 olgu), VTI ve regresyon analizi ile ASD çap ölçümlerinden elde edilen Qp/Qs oranlarının karşılaştırılması

rak daha güç ve hasta açısından hoşnutsuzlukla karşılanacak bölgeler olduğundan rutinde genellikle brakial ven tercih edilmektedir. Bunun yanı sıra kateter ile RNA'nin iyi korelasyon gösterdiği çalışmalara bakıldığında olgu guruplarının erişkin ya da büyük çocuklardan oluştuğu görülmektedir. Küçük çocuklarda damar lümeninin dar olması brakial venden verilen radyoizotopun kalbe ulaşmaya kadar dağılmasına yol açabilir. Nitekim bizim çalışmamızda da yaş ortalamasının 6.64 ± 3.71 olması sonuçların yanlış çıkmasına yol açmış olabilir. RNA Qp/Qs ölçümlerinde bir diğer dezavantaj "gamma variety" yönteminin küçük şantların ölçülmesinde çok hassas olmasına karşın büyük şantlarda olduğundan yüksek göstermesidir (10). Kateter yapılan olgularımızda şant ortalamasının $> 2/1$ olduğu dikkate alındığında niçin bu çalışmada RNA Qp/Qs ile kateter Qp/Qs oranlarının korelasyon göstermediğini açıklamak daha kolay olacaktır.

Son yıllarda görüntüleme yöntemlerindeki hızlı teknolojik gelişmelere paralel olarak günümüzde ekokardiografi kardiyojinin ayrılmaz bir parçası duru-

muna gelmiştir. Ekokardiografik inceleme ile doğumsal kalb anomalilerine ilişkin detayları çoğu zaman kateterden daha net belirlemek mümkün olduğu gibi hemodinamik durum hakkında değerli bulgular da elde etmek söz konusu olmaktadır.

Literatürde kateter Qp/Qs ile; VTI Qp/Qs'i karşılaştıran çalışmalarda r: 0.54 ile r: 0.92, Pk-V ile karşılaştıran çalışmalarda r: 0.56 ile r: 0.92 arasında değişen korelasyonlar saptandığı görülmektedir (5,11,12). Doppler ekokardiografi ile Qp/Qs ölçümlerinde temel sorun pulmoner anulusun görüntülenmesindeki güçlükten kaynaklanmaktadır. Hem VTI'de hem Pk-V'de pulmoner anulus yarıçapının karesi ile işlem yapıldığı için yapılacak küçük bir ölçüm hatası sonuçların önemli derecede etkilenmesine yol açmaktadır (13).

Bizim çalışmamızda kateter Qp/Qs ile VTI Qp/Qs arasında oldukça güçlü bir korelasyon (r: 0.93) saptanmış olması pulmoner anulus çap ölçümlerinin mümkün olduğunca gerçeğe yakın yapıldığının göstergesidir. Ancak Pk-V Qp/Qs ölçümlerindeki korelasyon daha zayıf (r: 0.71) bulunmuştur. Doppler

ekokardiografi ile Q_p/Q_s ölçümlerinde önemli olan bir diğer faktör Doppler ışını ile akım vektörü arasındaki açının 20° 'yi aşması durumunda akım hızını belirlemede ciddi yanlışlıklarla karşılaşılmasıdır (12). Pk-V yönteminde yalnızca hızın zirveye ulaştığı tek bir noktadan ölçüm yapıldığı için hata payı daha fazlayken, tüm sistol süresince akım hızlanımı ortalamaasının alındığı VTI yönteminde çok sayıda ölçümle hata payının en aza indirgenmiş olması söz konusu olabilir.

Doppler ekokardiografinin (VTI) oldukça güvenilir olduğu görülmekle birlikte pulmoner anulus ölçümü ve/veya akım-ışın vektör açısından kaynaklanabilecek hataların da söz konusu olabileceğinin dikkate alınması ve elde edilen Q_p/Q_s değerinin açık kalb cerrahisi gibi önemli bir kararın verileceği bir hastada başka noninvazif parametrelerle de teyid edilmesi uygun olacaktır. Nitekim literatürde yeni yöntem arayışlarına yönelik çeşitli çalışmalar bulunmaktadır (14,15).

ASD'te sol-sağ şanta bağlı olarak sağ ventrikül volümünün arttığı ve bu nedenle büyük şant varlığında PSH'in ortaya çıktığı bilinmektedir (16). Ancak literatürde PSH'in hemodinamik parametrelerle ilişkisini saptayan bir çalışma saptanmamıştır. Bizim çalışmamızdan yola çıkılarak m-mode ekokardiografik incelemede PSH saptanan bir hastada Q_p/Q_s oranının > 1.9 olduğunu diğer parametrelere gereksinim duyulmadan defektin kapatılması yönünde karar verilebileceğini söylemek mümkündür. Ancak olgu sayısının arttırıldığı bir çalışma ile daha sağlıklı bir kriter elde edilebileceğini de belirtmek doğru olacaktır.

Ventriküler septal defektli hastalarda hemodinamik durumu değerlendirmek üzere defekt çapının vücut yüzey alanı ya da aort anulus çapına oranını kıstas alan çalışmalar klasik bilgilerimize yerleşmiş durumdadır (17,18) ASD'te ise ventriküler septal defektteki kadar net bir görüntü alınamasa da Bernard ve arkadaşları yapmış oldukları çalışmada iki boyutlu ekokardiografide ölçülen ASD çapı ile peroperatif ölçüm arasında iyi bir korelasyon olduğunu göstermişlerdir (19). Transözofajiyal ekokardiografik ölçümle peroperatif ölçüm arasında da benzer bir korelasyon gösterilmiştir (20). Bunun yanısıra Samada ve arkadaşları tarafından yapılan bir başka çalışmada yalnızca apikal dört boşluk kesitten ölçülen ASD çapı

(mm) ile vücut yüzey alanı (m^2) arasındaki oran ASD indeksi olarak nitelendirilmiş ve ASD indeksi ile kateter Q_p/Q_s arasında anlamlı bir korelasyon ($r: 0.49$) olduğu gösterilmiştir (3). Bu çalışmada ASD indeksinin > 12 mm/m^2 olduğu hastalarda Q_p/Q_s oranının 1.5 'tan fazla, < 10 mm/m^2 olanlarda ise < 1.5 olduğu vurgulanmaktadır. Apikal dört boşluk, subkostal dört boşluk ve kısa eksen elde edilen ASD çap ölçümlerinin ortalamasının kıstas alındığı bizim çalışmamızda ASD indeksi ile kateter Q_p/Q_s arasında Samada ve arkadaşlarından daha iyi bir korelasyon ($r: 0.71$, $p < 0.001$) saptandığı görülmektedir.

Bilindiği üzere Doppler ekokardiografik yöntemde gerekli ölçümler yapıldıktan sonra Q_p/Q_s bilgisayar programı ile otomatik olarak yapılmaktadır. Bizim çalışmamız hastanın boyu, tartısı ve üç ayrı eksen den defekt çapı ölçümlerinden yararlanmak suretiyle iki boyutlu ekokardiografi ile de Q_p/Q_s oranının kantitatif olarak belirlenebileceğini göstermektedir. Ancak kateter yapılan olgu sayımız regresyon analizi için yetersiz olduğundan kateter Q_p/Q_s ile oldukça iyi korelasyon ($r: 0.93$, $p < 0.001$) gösteren VTI Q_p/Q_s kriter alınmış ve " $VTI Q_p/Q_s = ASD$ indeksi $\times 0.05 + 1.27$ " denklemi elde edilmiştir.

Son yıllarda ASD'in transkateter yolla kapatılması yolunda yoğun çalışmalar yapılmaktadır (21,22) Transkateter ASD oklüzyonunun başarısındaki önemli faktörlerden birisi defekt çapını en az hata ile belirleyip uygun cihaz seçiminde yatmaktadır. Dolayısı ile oklüzyon düşünülen bir hastada zaten atrial septumun detaylı olarak incelenmesi gerektiğinden defekt çapı ölçümü ekokardiografik inceleme yapan kişiye ek yük getirmeyecektir.

Çalışmamıza göre elde edilen formülle yine tamamı ile invazif bir yöntemle Q_p/Q_s oranını belirlemenin ve diğer parametrelerden elde edilen değerlerin sağlamasını yapmanın mümkün olduğu görülmektedir. Pulmoner anulus ölçümünün her hastada mümkün olmadığını dikkate aldığımızda noninvazif yolla şant oranların kantitatif olarak değerlendirmede çalışmamız daha da değer kazanmaktadır. Ancak daha sağlıklı bir formül yaratılması için olgu sayısının arttırılarak altın standart kabul edilen kateter Q_p/Q_s sonuçları ile regresyon analizi yapılması doğru olur kanısındayız.

KAYNAKLAR

1. Porter JC, Feldt RH, Edwards WD, Seward JB, Shatti HV: Atrial septal defects. Emmanouilides GC et al (eds). Moss and Adams Heart Disease in Infants, Children and Adolescents. Fifth edition. Baltimore, Williams & Wilkins, 1995. p.687
2. Wiles HB: Nuclear Cardiology. A Garson Jr et al (eds). The Science and Practice of Pediatric Cardiology. Baltimore, Williams & Wilkins, 1998. p.577
3. Samada K, Shiraishi H, Kuramatsu T et al: Atrial septal defect index by two dimensional echocardiography: A simple method for determining operative indication. The Second World Congress of Pediatric Cardiology and Cardiac Surgery 1997; 130:345 MP
4. Silverman NH: Pediatric Echocardiography, Baltimore, Williams & Wilkins, 1993. p.35
5. Cloez JL, Schimdt KG, Birk E, Silverman NH: Determination of pulmonary to systemic blood flow ratio in children by a simplified Doppler echocardiographic method. J Am Coll Cardiol 1988; 11:825-830
6. Saner H, Olson L, Olson J: Calculation of intracardiac shunts by Doppler echocardiography. Zeitschrift für Kardiologie 1987; 76:677-681
7. Vargo TA: Cardiac Catheterization: Hemodynamic Measurements. A Garson Jr et al (eds). The Science and Practice of Pediatric Cardiology. Baltimore, Williams & Wilkins, 1988. p.961
8. Maltz DL, Treves S: Quantitative radionuclide angiography, determination of Q_p/Q_s in children. Circulation 1973; 47: 1049-1056
9. Özyürek R, Duman Y, Parlar A, Arcasoy M: Quantification of intracardiac shunts using first pass radionuclide angiocardiography and its importance in following congenital heart disease. Med J Ege Univ 1992; 2: 89-91
10. Vanzetto G, Rossignol AM, Hadjian O, et al: Measurement by Doppler echocardiography of the ratio of pulmonary to systemic flow rates in atrial septal defects. Ann Cardiol Angeiol 1992; 41:287-294
11. Sabry AF, Reller MD, Sillerbach M, Rice MJ, Sahn DJ: Comparison of four Doppler echocardiographic methods for calculating pulmonary to systemic blood flow ratios in patients with ventricular septal defect. Am J Cardiol 1995; 75:611-614
12. Kitabatake A, Inoue M, Asao M, et al: Noninvasive evaluation of ratio of pulmonary to systemic flow in atrial septal defect duplex Doppler echocardiography. Circulation 1984; 69:73-79
13. Paç A, Özkutlu S, Saraçlar M: Sol-sağ şantlı izole ventriküler septal defektli hastalarda pulmoner-sistemik akımlar oranının "pulsed Doppler" ve iki boyutlu ekokardiografi ile değerlendirilmesi. Türk Klin Kardiol 1994; 7:105-110
14. Marx RG, Allen HD, Goldberg SJ, Flinn CJ: Transatrial septal velocity measurement by Doppler echocardiography in atrial septal defect; Correlation with Qr/Qa ratio. Am J Cardiol 1985; 55:1162-1167
15. Rebergen SA, Van-der-Wall EE, Helbing WA: Quantification of pulmonary and systemic blood flow by magnetic resonance velocity mapping in the assesment of atrial level shunts. Int J Cardiac Imaging 1996; 12:143-152
16. Vandervaart PMK, Weyman AE: Interatrial and interventricular septa. AE Weyman (ed). Principles and Practice of Echocardiography. Pennsylvania, Lea & Febiger, 1994. p.351
17. Gumbiner CH, Takao A: Ventricular septal defect. A Garson Jr et al (eds). The Science and Practice of Pediatric Cardiology. Baltimore, Williams & Wilkins, 1998. p.1119
18. Anderson RH, Macartney FJ, Shinebourne EA, Tynan M: Ventricular septal defect. Anderson RH et al (eds). Pediatric Cardiology. New York, Churchill Livingstone, 1987. P.615
19. Bernard Y, Anguenot T, Etievent P, et al: Evaluation of the size of atrial septal defects by subxiphoid approach in 2-D echocardiography. Arch Mal Coeur Voiss 1987; 80:462-468
20. Morimoto K, Matsuzaki M, Tohma Y, et al: Diagnosis and quantitative evaluation of secundum-type atrial septal defect by transesophageal Doppler echocardiography. Am J Cardiol 1990; 66:85-91
21. Latson LA, Benson LN, Hellenbrand WE, Mullins CE, Lock JE: Transcatheter closure of ASD - Early results of multicenter trial of the Bard Clamshell septal occluder (abstract). Circulation 1991; 84:II-544
22. Prieto LR, Foreman CK, Cheatham JP, Latson LA: Intermediate-term outcome of transcatheter secundum atrial septal defect closure using the Bard Clamshell septal umbrella. Am J Cardiol 1996; 78:1310-1312