

Aort Koarktasyon Olgularında Doppler Ekokardiyografi ile Hesaplanan Basınç Gradyentlerinin Kateterizasyon Değerleriyle Karşılaştırılması

COMPARISON OF PRESSURE GRADIENTS IN AORTIC COARCTATION MEASURED WITH DOPPLER ECHOCARDIOGRAPHY VERSUS CATHETERIZATION

Nadir BARINDIK*, Cemal SAĞ*, Ejder KARDEŞOĞLU**, Sedat KÖSE**, Mehmet YOKUŞOĞLU**, Cevdet ERDÖL*, Deniz DEMİRKAN***

* Yrd.Doç.Dr.GATA Kardiyoloji ABD,
** Dr. GATA Kardiyoloji ABD,
*** Prof.Dr.GATA Kardiyoloji ABD, ANKARA

ÖZET

Bu çalışmada, aort koarktasyon olgularında lezyon ciddiyeti yansıtan basınç gradyentinin Doppler ekokardiyografik ve kateterizasyon ile ölçülen değerlerini karşılaştırarak, arasındaki korelasyonu tespit etmeyi amaçladık.

Çalışmaya, 1990-1995 yılları arasında GATA Kardiyoloji kliniğinde hemodinamik çalışma ile aort koarktasyonu teşhis edilen 25 hastadan, Doppler ekokardiyografik değerleri elde edilen 20 hasta alındı. Olguların tamamı erkek ve yaş ortalamaları 21.4 idi. Hastalarda Doppler ölçümleri suprasternal yaklaşım ile elde edildi. Hastaların Doppler gradyent ölçüm ortalaması 40.35 mmHg (29-72 mmHg), kateter basınç gradyentlerinin ölçüm ortalaması 35.45 mmHg (20-65 mmHg) idi. Doppler yöntemi ile ölçülen basınç gradyentleri kateterizasyon değerlerinden istatistiksel olarak fazla bulunmuştur ($p<0.05$, $t=34$). Ancak iki ölçüm arasındaki ilişki pozitif yönde doğrusal olarak bulunmuştur ($p<0.05$).

Sonuç olarak, aort koarktasyonlu erişkin hastalarda suprasternal yaklaşım ile elde edilen Doppler ekokardiyografik gradyentlerinin, kateterizasyon değerlerinden fazla olabileceği göz önüne alınmalıdır. Fakat iki ölçüm arasında pozitif yönde doğrusal bir ilişki olduğu da bilinmelidir.

Anahtar Kelimeler: Doppler ekokardiyografi,
Aort koarktasyonu

T Klin Kardiyoloji 1996, 9:110-113

Aort koarktasyonu, sekonder hipertansiyon nedenleri arasında sayılan konjenital vasküler bir malformasyon olup konjenital hastalıklar içerisindeki oranı %5

Geliş Tarihi: 8.1.1996

Yazışma Adresi: Dr.Cevdet ERDÖL
Gata Kardiyoloji ABD
Etlik, ANKARA

SUMMARY

In this study, we aimed to compare and evaluate the correlation of Doppler echocardiographic and catheter derived pressure gradient values reflecting the severity of aortic coarctation cases.

This study was conducted between 1990 and 1995 in the Gulhane Military Medical Academy Department of Cardiology. Hemodynamically diagnosed 25 patients with aortic coarctation, were included in this study. Doppler echocardiography values had been obtained for twenty of patients. All Doppler values were obtained via suprasternal approach. While the catheter-derived pressure gradient values averaged 35.45 mmHg (range 20-65 mmHg), Doppler gradient values had a mean of 40.35 mmHg. (range 29-72 mmHg). Doppler derived pressure gradient values were significantly higher than catheter-derived values ($p<0.05$, $t=34$), but still, there was a positive linear correlation between these two types of measurements ($p<0.05$).

In conclusion; for adult patients with aortic coarctation, it should be kept in mind that Doppler pressure gradient values obtained via suprasternal approach may give higher results than catheter-derived pressure gradient values. It should be known that there is a positive linear correlation between the Doppler and catheter-derived values.

Key Words: Doppler echocardiography,
Aort coarctation

T Klin J Cardiol 1996, 9:110-113

dir (1). Aort koarktasyonu, duktus arteriozusa göre post-dukta ve preduktal olarak lokalize edilebilir. Koarktasyonların %95'i postduktal yerleşimlidir. Preduktal koarktasyonlar genelde ciddi ve ek kardiyak patolojilerle birlikte olduğu için çocukluk çağında yüksek oranda tespiti edilebilmektedir. Postduktal koarktasyonlar ise daha az ciddi ve diğer anomalilerle daha az birlikte olması sebebiyle erişkin çağa kadar tanı konulmadan ulaşabilmektedirler (2).

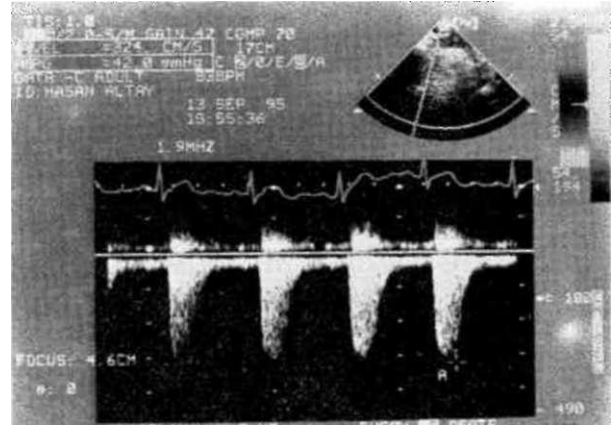
Erişkinlerde, aort koarktasyonunun tanısının konulması oldukça kolaydır. Aort koarktasyonunda klinik tabelezonun ciddiyeti ve yaş ile değişiklik göstermektedir. Zayıf veya nonpalpabl femoral nabız spesifik bir klinik bulgu olmasına rağmen, çok sayıda kollateral gelişimi ile femoral nabızlar normal olarak da palpe edilebilir (3). Bu nedenden dolayı aort koarktasyonunun tanısında, kliniğin yanısıra noninvaziv ve invaziv tanı yöntemlerinin kullanılması gerekmektedir.

Aort koarktasyonunda iki boyutlu ekokardiyografi am koarktasyonun gösterilmesinde hem de ek bir karıyak patolojinin varlığının tespit edilmesinde önem kazanmaktadır. Lezyonun ciddiyetini tespit etmede, iki oyutlu ekokardiyografiye continuous-wave Doppler kokardiyografinin eklenmesi ek hemodinamik bilgiler ağılamaktadır (4). Bugüne kadar Doppler gradiyent ile ivaziv olarak ölçülen gradiyenti karşılaştıran birçok çalışma yapılmıştır.

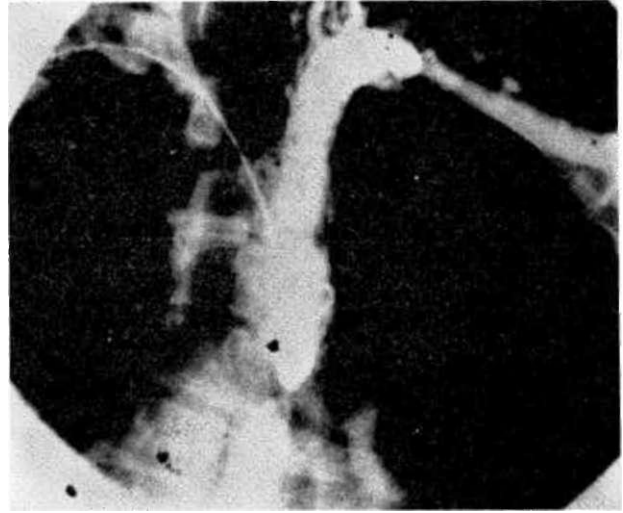
Bu çalışmada aort koarktasyonu boyunca Doppler kokardiyografi ve invaziv olarak hesaplanan basınç radyentleri arasındaki korelasyonu tespit etmeyi amaçladık.

MATERYEL VE METOD

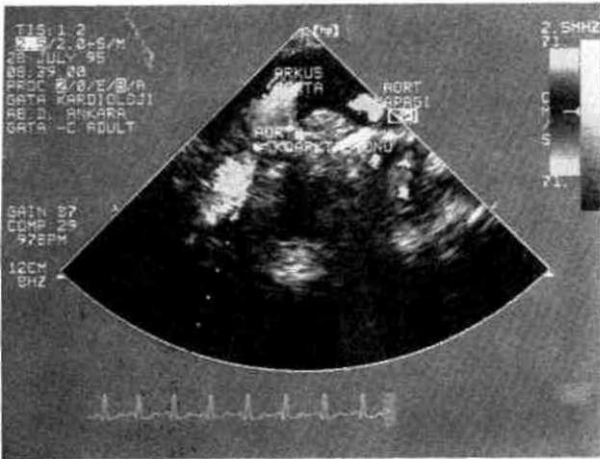
Bu çalışma 1990-1995 yılları arasında GATA karliyoloji kliniğinde hemodinamik olarak aort koarktasyon teşhis edilen 25 hasta üzerinde yapıldı. Hastaların ikokardiyografileri Hewlett-Packard Sonos 1000, 1500 ve 2500 cihazları ile 2-2,5 MHz prob kullanılarak substernal yaklaşımla elde edilmiştir (Şekil 1). Continuous wave Doppler ile tespit edilen akım ölçümleri Bernoulli eşitliği ($P=4V^2$) ile gradiyente çevrelmıştır (Şekil 2). Çalışma için değerlendirilen 25 hastanın 5'inde ikokardiyografik olarak koarktasyon sahası ve basınç gradiyenti belirlenememiştir. Kardiyak kateterizasyon, femoral yol kullanılarak standart protokol ile uygulanmıştır. Proksimal ve distaldeki basınçlar, basınç kaydı-



Şekil 2. Aort koarktasyonlu olgunun suprasternal yaklaşım ile CW-Doppler akım örneği ve gradientin gösterilmesi.



Şekil 3. Aort koarktasyonlu bir olgunun anjiyografik görünümü.



Şekil 1. Aort koarktasyonlu bir olgunun suprasternal yaklaşım ile elde edilen 2-D ekokardiyografik olarak renkli-Doppler ile gösterilmesi.

na bağlı kateterin geri çekilmesi ile elde edilmiştir. Bir hastada ek olarak Sones tekniği ile girilip proksimal ve distaldeki basınçlar simültane olarak kaydedilmiştir. Gradyent ölçümleri de, bu iki basınç kaydının en üst noktaları arasındaki fark olarak hesaplanmıştır. Hastalara ayrıca proksimalden opak madde verilerek anjiyografi de yapılmıştır (Şekil 3).

Doppler basınç gradiyenti ile invaziv olarak bulunan basınç gradiyentini karşılaştırmak için linear regresyon analizi yapıldı. Her iki grubun ortalamaları arasındaki fark test edildi, $p<0.05$ değerleri anlamlı kabul edildi.

BULGULAR

Değerlendirmeye alınan 25 hastanın hepsi erkekti ve yaş ortalaması 21.4 (20-27) idi. Tüm hastalarda

Tablo 1. Olguların yaş, Doppler ve kateter ölçümleri ile ekokardiyografik ek patolojileri

		Doppler	Kateter	
		gradi- yent	gradi- yent	Ekokardiyografik
Olgu	Yaş	(mmHg)	(mmHg)	ek patoloji
1	21	31	20	—
2	20	36	32	Biküspit Aorta
3	20	30	28	1° Mitral Yetmezliği
4	22	39	35	Biküspit Aorta, 1° Mitral Yetmezliği, Aort Darlığı (20 mmHg)
5	20	38	30	—
6	20	41	33	—
7	21	56	38	Biküspit Aorta
8	22	29	20	—
9	21	55	35	—
10	20	72	65	—
11	22	30	51	—
12	20	40	41	—
13	21	38	22	1° Mitral Yetmezliği, 1° Aort Yetmezliği, Aort Darlığı (35 mmHg)
14	22	40	35	—
15	21	38	40	—
16	21	30	25	—
17	20	34	35	1° Aort Yetmezliği
18	27	50	50	Mitral Kapak Prolapsusu
19	22	42	42	Biküspit Aorta
20	23	38	32	—
21	22	—	33	—
22	20	—	22	—
23	23	—	19	—
24	25	—	21	—
25	20	—	40	—

koarktasyon postduktal yerleşimli idi. Çalışma grubundaki hastaların özellikleri ve eşlik eden patolojilerin dağılımı Tablo 1'de gösterilmiştir.

Doppler ve invaziv basınç gradiyentlerini karşılaştırırken 5 hasta, Doppler ölçüm değerleri olmadığı için değerlendirme dışı bırakıldı. Yirmi hastanın Doppler gradiyent ölçüm ortalaması 40.35 mmHg. (29-72 mmHg), invaziv olarak bulunan basınç gradiyent ölçüm ortalaması ise 35.45 mmHg. (20-65 mmHg) idi.

Doppler yöntemi kullanılarak ölçülen basınç gradiyenti kateterde ölçülen gradiyentten istatistiksel olarak fazla bulunmuştur ($p < 0.05$, $t=34$). Ancak iki ölçüm arasındaki ilişki pozitif yönde doğrusal olarak saptanmıştır ($p < 0.05$). Bu ilişki $y = 7.28 + 0.698x$ denklemi ile ifade edilebilir. ($r = 0.678$, $SE = 0.178$, $p < 0.01$). (Şekil 4).

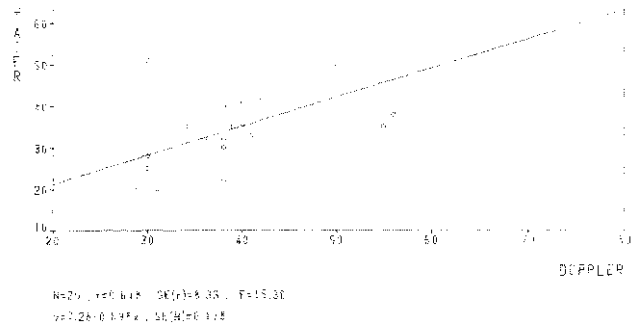
TARTIŞMA

Aort koarktasyonlu ilk kez 1750'de Meckel tarafından tanımlandığından beritanının konulması ve ciddiyetini tespit etmek için birçok invaziv ve noninvaziv yöntem kullanılmıştır (6-7). Aort koarktasyonunda obstrüksiyonunun değerlendirilmesi kardiyak output, periferik rezistans ve kolateral damarların varlığına ve miktarına bağlı olarak farklılıklar gösterdiği için oldukça zordur (8). Bunun yanı sıra obstrüksiyonun üzerindeki basınç gradiyenti lezyon ciddiyetini değerlendirmede kullanılabilir (9). Basınç gradiyenti de ekstremitelerdeki tansiyon arteriyel farkı, Doppler yardımıyla veya invaziv olarak tespit edilebilir (8).

İki boyutlu ekokardiyografi ile aort koarktasyonunun gösterilmesi için farklı ekokardiyografik planlar kullanılmalıdır (10). Aynı zamanda transtorasik ekokardiyografi ile patent duktus ile birlikte olan isthmus hipoplazisinin aort koarktasyonundan ayırdedememek gibi bazı problemler de söz konusudur (11).

Özellikle erişkinlerde suprasternal veya infraklavikular yaklaşımlar ile koarktasyonun gösterilmesi oldukça zordur. 17 yaş üstündeki hastalarda da bu konu ile ilgili yayınlar azdır (4). Çalışmamızdaki tüm hastalar 20 yaş ve üzerinde idi. Hasta serimizde 5 hastada (%20) yeterli görüntü elde edilememiştir.

Continuous wave Doppler ekokardiyografi; koarktasyon tanısının hem teyid edilmesi hem de Bernoulli eşitliği kullanılarak hesaplanan gradiyent ile obstrüksiyonun noninvaziv olarak değerlendirilmesi imkanı sağlar (12,13). Literatürde Doppler ile ölçülen basınç gradiyenti ile tansiyon arteriyel ve invaziv olarak ölçülen gradiyentler arasında iyi korelasyon olduğu rapor edilmiştir (11-14). Doppler ekokardiyografide bulunan gradiyent, maksimum anlık gradiyent olarak hesaplandığından dolayı invaziv yöntemde basınç tepeleri arasındaki fark ile hesaplanan gradiyentten fazla olması beklenir (15,16). bizim çalışmamızda da Doppler ekokardiyografi ile ölçülen gradiyentler kateterizasyonda bulunan gradiyentlerden istatistiksel olarak anlamlı şekilde fazla bulunmuştur ($p < 0.05$). Bu ilişki pozitif yöndedir. Bu bulgularımız literatür ile uyumludur. Sadece Robinson ve arkadaşları, iki ölçüm arasında zayıf



Şekil 4. Her iki teknik ile yapılan ölçümlerin karşılaştırılması.

>relasyon rapor etmişlerdir. Bunun sebebi olarak du-
l akımın yanlış yorumlanması olduğu ileri sürülmüştür
3)-

Bununla birlikte, obstrüksiyonun değeri-
ndirilmesinde; gradiyent, basınç yarılma zamanı
aya diastolik akım gibi tek bir parametrenin kulla-
ılması da mümkün değildir. İstirahat ve egzersize obs-
uksiyon ve gradiyent arasında sınırlı korelasyonlar ra-
or edilmiştir. Bu sebeple obstrüksiyonun kesit alanı ve
bdominal aortanın kesit alanı temeline dayanan obs-
uksiyon indeksi olarak tanımlanan, anjiyografi ve Man-
etik Rezonans ile aynı anatomik bilgileri verecek yeni
ir Doppler yöntemi de bildirilmiştir (8).

Aort koarktasyonunu daha iyi görüntülemek için
ansözefagial ekokardiyografi de kullanılmıştır. Torasik
ren aorta ile özefagusun yakın komşuluğu sebebiyle
zellikle postduktal aort koarktasyonlarında mükemmel
örüntüler elde edildiğini bildiren yayınlar mevcuttur. Bu
alitell görüntüler sayesinde, akım yönü ile continuous
)oppler kursörünün açısının daha doğru biçimde verilir,
iradiyentin daha doğru hesaplanabileceği bildirilmiştir
4).

Bunlara ek olarak koarktasyon operasyonundan
jonra klinik olarak ciddi koarktasyon olmamasına rağ-
nen, o bölgede muhtemelen operasyon yerindeki tür-
sülansa bağlı olarak Doppler ekokardiyografi ile hızlı
ikimler tespit edilebilmektedir (3).

Sonuç olarak, aort koarktasyonlu erişkinlerde su-
Drasternal yaklaşımla elde edilen Doppler gradiyentleri-
lin invaziv yöntemle ölçülen gradiyentlerden fazla ola-
Dileceği, fakat bu iki ölçüm arasında pozitif yönde do-
ğrusal bir ilişki olduğu bilinmelidir.

KAYNAKLAR

1. Sokolow M, McIlroy BM, Cheitlin DM. Clinical Cardiology In: Sokolow M, McIlroy BM, Cheitlin DM, ed. Congenital Heart Disease (with special reference to adult cardiology). Fifth Edition, Norwalk, Connecticut/Los Altos, California. Appleton&Lange 1990; 362.
2. Giuliani RE, Fuster V, Gersh BJ, McGoon DM, McGoon DC. Cardiology In: Fuster V, Carole AW, McGoon DC, ed. Congenital Heart Disease in Adolescents and Adults, Second Edition; 1991;1670.
3. Corvalho JS, Andrew NR, Alliot AS, Rigby ML, Gibson D. Continuous wave Doppler echocardiography and coarctation of the aorta gradients and flow patterns in the assessment of severity. Br Heart J 1990; 64: 133-7.
4. Duff, CI, Plehn JF. Transesophageal echocardiographic assessment of aortic coarctation using color flow-directed Doppler sampling. Chest 1994; 105:286-88.
5. Rao PS, Corey P. Doppler ultrasound in the prediction of pressure gradients across aortic coarctation. Am heart J 1989; 118: 299-307.
6. Glandy DL, Morrov AG, Simon AL, Roberts WC. Juxtaductal aortic coarctation: analysis of 84 patients studied hemodynamically, angiographically and morphologically after age 1 year. Am J Cardiol 1983; 51: 537-51.
7. Baker EJ, Ayton V, Smith MA, Parsons JM, Maisey MN, Ladusans EJ. Magnetic resonance imaging of coarctation of the aorta in infants. Use of a high field strength. Br Heart J 1989; 62: 97-101.
8. Teien D, Wendel H, Björnebrink J, Ekelund L. Evaluation of anatomical obstruction by Doppler echocardiography and magnetic resonance imaging in patients with coarctation of the aorta. Br Heart J 1993; 69: 352-5.
9. Presbitero P, DeMoie D, Villoni M, Perinetta EA, Riva G, Orzon F. Long term results (15-30 years) of surgical repair of aortic coarctation. Br Heart J 1987; 57: 462-7.
10. Abdul WA, Thomas GD, Bruce SA, Stuart EB, Willey ES. Significance of Doppler-derived gradient across a residual aortic coarctation. Ped Cardiol 1990; 11: 8-14.
11. Houston AB, Simpson IA, Pollock JC, Jamieson MP, Doig WD, Coleman ENK. Doppler ultrasound in the assessment of the severity of coarctation of the aorta and interruption of the aortic arch. Br Heart J 1987; 57: 38-43.
12. Wyse RKH, Robinson PJ, Deanfield JE, Tunstall PDS. Use of continuous wave Doppler ultrasound velocimetry to assess the severity of coarctation of the aorta by measurement of aortic flow velocities. Br Heart J 1984; 52: 278-83.
13. Robinson PJ, Wyse RK, Denfield JE, Franklin R, Macartney FJ. Continuous wave Doppler velocimetry as an adjunct to cross-sectional echocardiography in the diagnosis of critical left heart obstruction in neonates. Br Heart J 1984; 52: 552-6.
14. Marx GR, Allen HD. Accuracy and pitfalls of Doppler evaluation the pressure gradient in aortic coarctation. J Am Coll Cardiol 1986; 7: 1379-85.
15. Wendel H, Teien DE, Human DG, Nanton MA. Doppler echocardiographic and morphologic evaluation of patients operative repair of aortic coarctation. Acta Pediatr 1992; 81: 247-52.
16. Teien DE, Wendel H, Holm S, Hallberg M. Estimation of Doppler gradients at rest and during exercise in patients with re-coarctation of the aorta. Br. Heart J 1991; 65: 155-7.