

Torasik Aorta Disseksiyonu Tanısında Transözefageal Ekokardiyografinin Yeri*

THE VALUE OF TRANSESOPHAGEAL ECHOCARDIOGRAPHY IN DIAGNOSIS OF THORACIC AORTIC DISSECTION

Hasan KUDAT*, Dursun ATILGAN**, Mustafa ÖZCAN***, Vakur AKKAYA*. Ali TUTAR*, Ahmet Bilge SÖZEN*, Şeref DEMİREL*, Özen GÜVEN***, Ferruh KORKUT***

* Uz.Dr.Istanbul Tıp Fakültesi Kalp ve Damar Hastalıkları Araştırma-Uygulama Merkezi,

** Doç.Dr.Istanbul Tıp Fakültesi Kalp ve Damar Hastalıkları Araştırma-Uygulama Merkezi,

*** Prof.Dr.Istanbul Tıp Fakültesi Kalp ve Damar Hastalıkları Araştırma-Uygulama Merkezi, Çapa, İSTANBUL

ÖZET

Bu çalışmanın amacı; Torasik aort disseksiyonu (TAD) tanısında transözefageal ekokardiyografiyi (TEE), transtorasik ekokardiyografi (TTE), bilgisayarlı tomografi (BT), Manyetik Rezonans Görüntüleme (MRG) ve aortografi ile karşılaştırmak ve TAD tanısında TEE'nin değerini araştırmaktır. Klinik olarak aort disseksiyonu olabileceği düşünülen ve disseksiyon olduğu kanıtlanan 4'ü kadın 10'ü erkek toplam 14 hasta (yaş ortalaması 52.9±9.6 yıl, yaş aralığı 35-67) çalışma kapsamına alındı. Transtorasik ekokardiyografi ile hiçbir olguda disseksiyon saptanmazken, ondört hastanın 13'ünde (%92) TEE ile TAD saptandı. Bilgisayarlı tomografi yapılan 14 olgunun 8'inde (%57), MRG yapılan 6 olgunun tümünde (%100) ve aortografi yapılan 12 olgunun hepsinde (%100) TAD tanısı konuldu.

Sonuç olarak, yatak başında 15-20 dakika gibi kısa bir süre içerisinde kolayca uygulanabilen, dinamik inceleme olanağı sağlayan TEE'nin TAD tanısında güvenilir ve risksiz bir yöntem olabileceği kanısına varıldı.

Anahtar Kelimeler: Torasik aort disseksiyonu, Transözefageal ekokardiyografi

T Klin Kardiyoloji 1996, 9:223-227

Torasik aorta disseksiyonu (TAD) hayatı tehdit etmesi ve kısa sürede ölümlü sonlanabilmesi nedeniyle, tanısının hızlı bir şekilde konup uygun tedavinin yapılmasını gerektiren bir durumdur. Tedavi edilmemiş TAD'lu olgularda erken mortalitenin gecikmiş her saat için giderek arttığı düşünülecek olunursa, bu durumun önemi daha iyi anlaşılır (1).

Torasik aorta disseksiyonu tanısında bugüne kadar uygulanan aortografi, bilgisayarlı tomografi, transtorasik

Geliş Tarihi: 13.11.1996

Yazışma Adresi: Dr.Hasan KUDAT
İstanbul Tıp Fakültesi Kalp ve
Damar Hastalıkları Araştırma-
Uygulama Merkezi, Çapa, İSTANBUL

*Bu çalışma 10-12 Mayıs 1994'de yapılan 3.Ulusal Ekokardiyografi Kongresi'nde sözlü bildiri olarak sunulmuştur.

T Klin J Cardiol 1996, 9

SUMMARY

The aim of this study is to assess the diagnostic value of transesophageal echocardiography (TEE) in thoracic aortic dissection (TAD) compared to transthoracic echocardiography (TTE), X-ray computed tomography (CT), magnetic resonance imaging (MRI) and aortography. Four female and ten male, total 14 patients with a suspected and diagnosed thoracic aortic dissection (age 52.9±9.6 years, range 35-67) were included into the study. In 13(92%) patients, TAD was detected by TEE. In 8(57%) of 14 patients, TAD was confirmed by CT. In all 6(100%) patients examined with MRI, TAD was shown. Aortography detected TAD in all 12(100%) patients examined with this imaging procedure.

We concluded that TEE is safe and reliable imaging procedure which can be done at bedside in fifteen minutes.

Key Words: Thoracic aortic dissection, Transesophageal echocardiography

T Klin J Cardiol 1996, 9:223-227

ekokardiyografi gibi tanı yöntemlerinin dezavantajları olduğu bilinmektedir (2-5). Transözefageal ekokardiyografi ve nükleer manyetik rezonans gibi noninvaziv görüntüleme yöntemleri son yıllarda TAD tanısında yaygın ve güvenilir bir şekilde kullanılmaya başlanmıştır (6,7).

Bu çalışmanın amacı TAD tanısında TEE'yi diğer tanı yöntemleri ve TEE'nin TAD tanısındaki değerini ortaya koymaktır.

MATERYEL VE METOD

Klinik olarak TAD düşünülen ve TAD saptanan 4'ü (%29) kadın, 10'u (%71) erkek (yaş ortalaması 52.9±9.6, yaş aralığı 35-67 yıl), toplam 14 hasta çalışma kapsamına alındı. Semptomları ortaya çıktıktan sonra 48 saat içinde başvuranlar akut disseksiyon, onbeş gün içinde başvuranlar subakut disseksiyon, onbeş gün sonra başvuranlar kronik disseksiyon olarak kabul edildi (8,9). Buna göre değerlendirildiğinde; olgularımızın 5'i akut, 4'ü subakut, 5'i de kronikti. Hiçbir hastanın

223

Tablo 1. Olguların klinik özellikleri ve yapılan işlemler

Adı Soyadı	Yaş	Cins	HT	A/SA/K	TTE	TEE	BT	NMG	Amiogra
FA	50	K	1	SA	+	+	+	-	+
MA	53	E	1	K	+	+	+	-	+
HK	56	E	1	A	+	+	+	+	+
GS	51	E	1	A	+	+	+	+	+
MB	43	E	1	K	+	+	+	-	+
EÇ	56	E	1	SA	+	+	+	+	+
NÇ	67	K	1	K	+	-	+	-	+
FB	57	E	1	K	+	+	+	-	+
NK	45	E	1	A	+	+	+	-	+
MB	66	K	1	K	+	+	+	-	-
MO	46	E	1	A	+	+	+	+	+
AA	35	E	1	A	+	+	+	-	+
AY	58	E	1	SA	+	+	+	+	+
FT	43	K	1	SA	+	+	+	-	+

Kısaltmalar: SA:Subakut, A:Akut, K:Kronik, (-):işlem yapılmamış, (+):işlem yapılmış, HT:Hipertansiyon

Tablo 2. Olguların transözefageal ekokardiyografi bulguları

Adı Soyadı	D.Tipi	I.Flap	Y.Lümen	Giriş Yeri	Trombus	A.Y.	P.Sıvısı
FA	B	+	+	+	+	-	-
MA	B	+	+	-	-	-	-
HK	B	+	+	+	-	-	-
YS	B	+	+	+	-	-	-
MB	B	+	+	-	+	-	-
EÇ	B	+	+	+	+	-	-
NÇ	B	+	+	+	+	-	-
FB	B	+	+	+	+	-	-
NK	B	+	+	+	-	-	-
MB	B	+	+	-	-	-	-
MO	B	+	+	+	-	-	-
AA	A	-	-	-	-	+	-
AY	B	+	+	+	-	-	-
FT	B	+	+	-	-	-	-

Kısaltmalar: I.Flap:İntimal flap, D.Tip'r.Disseksiyon tipi, Y.Lümen:Yalancı lümen, AY:Aort yetersizliği, P.Sivr.Perikard sıvısı, +:TEE ile görüldü, -:TEE ile görülemedi.

EKG'sinde akut miyokard infarktüsünü düşündürcek bulgu yoktu, buna karşın hepsinin özgeçmişinde veya başvuru sırasında hipertansiyonu vardı.

Olguların tümüne TTE'den sonra olmak üzere TEE yapıldı ve herhangi bir sıra takip edilmeksizin 14 tanesinde BT, 6 tanesine MRG 12'sine aortografik inceleme yapılabildi (Tablo 1).

Transözefageal ekokardiyografi işlemi "Hewlett Packard" SONOS-1000 Model ekokardiyografi cihazı ve 5MHz'lik "monoplane phased array" transdüser kullanılarak yapıldı. Transözefageal ekokardiyografi uygulanmadan önce lokal anestezi amacıyla topikal olarak lidokain sprey, sedasyon amacıyla 5-10 mg diazepam iv yapıldı, işlem süresince ritm monitörizasyonu ve devamlı kan basıncı takibi yapıldı. Uygulama acil müdahale için gerekli şartlar sağlanarak yapıldı.

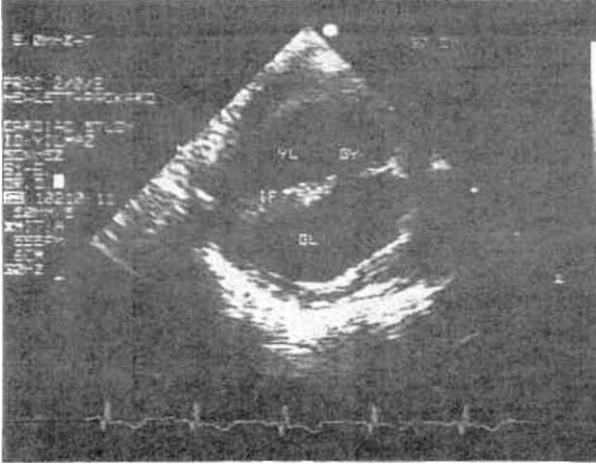
TEE'de disseksiyon tanı kriterleri: Şekil 1'de de görüldüğü gibi TEE'de birden fazla pozisyonda, ondüle eden intimal flap ve çift lümenin varlığı disseksiyon için primer kriter olarak kabul edildi. Aort duvarının kalınlaş-

Tablo 3. Yapılan işlemler ve bu işlemlerle elde edilen bulgular

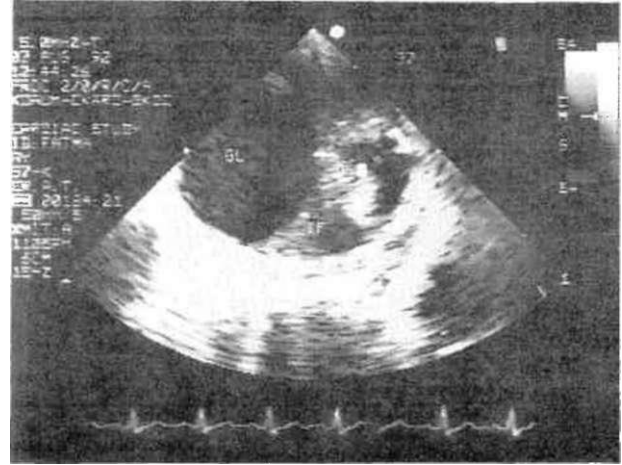
İşlem Adı	Disseksiyon	Giriş Yeri	Ay	Trombus	Perikard Sıvısı
TTE	0	0	1	0	0
TEE	13	9	1	5	0
BT	8	2	0	5	0
MRG	6	4	1	3	0
AO	12	8	1	4	0

AO:Aortografi, AY:Aort yetersizliği

ması, aort lümenin global olarak genişlemesi, gerçek lümenin daralması ve varsa intimal kalsifikasyonun yer değiştirmesi sekonder kriter olarak değerlendirildi (10,11). Gerçek ve yalancı lümenlerdeki mural ekojenik yapılar trombus olarak kabul edildi (12). Şekil 2'de görüldüğü gibi renkli Dopplerde intimal "flap"ın ayrıştığı ve gerçek lümen ile yalancı lümen arasındaki geçişin olduğu yer disseksiyon giriş yeri olarak alındı (13).



Şekil 1. B tipi torasik aort disseksiyonu olan bir hastanın transösözefageal ekokardiyografik görüntüsü, intimal flap (IF), gerçek lümen (GL), yalancı lümen (YL).



Şekil 2. B tipi torasik aort disseksiyonu olan başka bir olguda transösözefageal ekokardiyografik görüntüsü, renkli akım ile gerçek lümen (GL), yalancı lümen (YL), trombus (TR), giriş yeri (GY).

Daily ve arkadaşlarının ortaya koyduğu kriterlere uygun olarak giriş yeri dikkate alınmaksızın disseksiyon çıkan aortu tutmuş ise A tipi (De Bakey tip 1 ve 2'yi içerir), çıkan aortu tutmamış ise B tipi (De Bakey tip 3) olarak kabul edildi (14).

BULGULAR

Tablo 1'de hastaların klinik özellikleri ve diyagnostik uygulamalar toplu halde verilmiştir. Tablo 2'de ise olguların TEE bulguları toplu olarak gösterilmiştir.

Disseksiyonu olan 4 akut, 4 subakut ve 5 kronik olmak üzere toplam 13 B tipi TAD olgusu TEE ile tespit edildi. BT yapılan 14 olgudan 8'inde, MRG yapılan 6 olgunun 6'sında, aortografi yapılan 12 olgunun 12'sinde TAD gösterildi. Akut semptomlar ile başvuran renal transplantasyona bir olguda TTE, TEE ve aortografiyle ileri derecede aort yetersizliği saptanmasına karşın TTE, TEE ve BT ile TAD tespit edilemedi. Bu olguda aortografi ile A tipi TAD saptandı, acil olarak ameliyata alındı, peroperatuar olarak A tipi disseksiyon doğrulandı (Tablo 1).

Disseksiyon saptanan hastaların 12 tanesi tıbbi tedavi ile kontrol altına alındı, kontrol altına alınamayan biri A tipi diğeri B tipi 2 akut TAD olgusuna cerrahi tedavi uygulandı. Bu hastalardan B tipi disseksiyon olanı postop 2. günde akut böbrek yetersizliği ve parapleji tablosu içerisinde kaybedildi. Biri alt ekstremitelerde tekrarlayan periferik embolileri ve diğeri konjestif yetersizliği olan iki subakut B tipi disseksiyonlu olguya kabul etmemeleri nedeniyle aortografi yapılamadı. Hastaların hiçbirinde perikard effüzyonu yoktu (Tablo 1).

Transösözefageal ekokardiyografide TAD olan olguların 13'ünde intimal flap ve yalancı lümen birden fazla pozisyonda görüntülendi. 13 olgunun 9'unda disseksiyonun giriş yeri, 5'inde yalancı lümen içerisinde trombus TEE ile saptandı. Bilgisayarlı tomografi ile 2 olguda dis-

seksiyonun giriş yeri, 5 olguda ise yalancı lümen içerisinde trombus saptandı. Manyetik Rezonans Görüntüleme yapılan olguların 4'ünde disseksiyonun giriş yeri, 3'ünde ise yalancı lümen içerisindeki trombus tespit edildi. Aortografi ile 8 olguda disseksiyonun giriş yeri, 4'ünde ise yalancı lümen içinde trombus saptandı (Tablo 3).

TARTIŞMA

Son zamanlarda, TAD tanısında BT ve aortografinin ilave yararlı bir bilgi sağlamadığına ve noninvaziv tanı yöntemleri olan TEE ve MRG'nin öncelikle tercih edilebileceğine ilişkin görüşler ortaya atılmaktadır (15).

Transtorasik ekokardiyografi gerek anatomik ve gerekse teknik zorluklardan dolayı, özellikle B tipi TAD tanısında sınırlı kalmaktadır. "Transtorasik ekokardiyografinin A tipi disseksiyondaki sensitivitesi %78'lerde iken B tipi disseksiyonda bu oran %10'lara kadar düşmektedir (15). Bununla beraber perikard sıvısı ve aort yetersizliği gibi disseksiyona bağlı olarak gelişebilecek komplikasyonları saptamakta yararlı olmaktadır (16). A tipi akut disseksiyonu olan bir olguda ileri derecede aort yetersizliği TTE, TEE ve aortografi ile tespit edildi. Olguların hiçbirinde perikard effüzyonu yoktu. Transtorasik ekokardiyografi ile hiçbir olguda disseksiyonu saptayamadık. Bunda olgularımızın biri dışındakilerinin B tipi disseksiyonun olmasının rolü yadsınamaz.

Bilgisayarlı tomografinin TAD'daki tanı değeri disseksiyonun A veya B tipi olmasına göre değişmektedir. A tipinde sensitivitesi %82.6, spesifite %100 iken bu rakamlar B tipi için sırayla %96 ve %88.9 olarak bildirilmektedir (15). A tipi disseksiyonda BT, TEE ve MRG'ye göre daha az hassastır (15). Yapılan bazı çalışmalarda ise TAD tanısında BT'nin spesifite ve sensitivite açısından TEE ile eşdeğer olduğu şeklindedir (19).

Disseksiyon tanısı kesin olan 14 olgunun ancak 8'ine (%57) BT ile tanı koymak mümkün oldu. Aort disseksiyonunu aort anevrizmasından ayırmada, intimal yırtığı göstermede veya iki lümen arasındaki opasifikasyon farklılığını ayırmakta yetersizliği nedeniyle BT'nin interpretasyonunun bazı olgularda kısıtlı olabildiği bildirilmektedir (20). Ancak çalışmamızda elde edilen bu değer yine de oldukça düşüktür. Bu sonucun ortaya çıkmasında konu üzerinde deneyimli eleman sayısındaki azlığın etkisi olduğunu düşünmekteyiz. Ultrast BT'nin kullanıma girmesiyle disseksiyon tanısında BT'nin yararı daha da artacaktır (16).

Manyetik Rezonans Görüntüleme ve TEE'nin TAD tanısındaki sensitivitesinin (%90-100) ve spesifitesinin (%80-100) oldukça yüksek olduğu, tecrübeli ellerde sensitivitenin %96, spesifitenin %100'lere çıkabildiği bildirilmektedir (16). Bunun yanında MRG aort dallarının tutulumunu gösterme bakımından TEE'den daha duyarlıdır. Manyetik Rezonans Görüntüleme yalancı pozitiflik olasılığını en aza indirmektedir. TEE'de ise özellikle de "monoplane" prob kullanımı sırasında A tipi disseksiyonlarda yalancı pozitifliklerle daha sık olarak karşılaşmaktadır (15,18). Transözefageal ekokardiyografide trakea ve sol ana bronşun çıkan aortun tetkikini güçleştirilmesi nedeniyle TAD tanısında spesifite ve sensitivite açısından MRG'yi daha değerli hale getirmektedir. Fakat "biplane" veya "multiplane" TEE'nin kullanıma girmesi ile bu üstünlüğün dengelenebileceği öne sürülmektedir (17). Transözefageal ekokardiyografi ile 14 hastanın 13(%92)'üne disseksiyon tanısı koymak mümkün oldu. Manyetik Rezonans Görüntüleme uygulanan olgu sayısının azlığı nedeniyle bu yöntemi TEE ile kıyaslayamadık. A tipi disseksiyonu olan ve TEE ile tanı koyamadığımız olguda, kullandığımız probun monoplane olmasının da rolü olduğunu düşünmekteyiz. Transözefageal ekokardiyografi yapılan olguların hiçbirinde komplikasyon gelişmedi. Manyetik Rezonans Görüntüleme yapılabilen 6(%100) olgunun ise hepsinde disseksiyon tanısı kondu.

Aortografi uzun süreden beri TAD tanısında altın standart olarak kabul edilmektedir (21). Son yıllarda yapılan çalışmalarda bu yöntemin sensitivitesinin %81-91 veya daha fazla, spesifitesinin ise %94 olduğu bildirilmektedir (16). Bu değerlere göre aortografinin sensitivitesinin TEE'den az, spesifitesinin ise hemen hemen aynı olduğu ileri sürülmüştür (17,22). Yine bu çalışmaların çoğunda aortografide komplikasyonların daha sık görüldüğü de bildirilmektedir (24,25). Biz aortografi yaptığımız 12 olgunun 12'sinde (%100) de TAD saptadık. Elde edilen bu değer TEE ile karşılaştırıldığında literatür verileri ile uyumluluk göstermektedir. Aortografi uyguladığımız hastaların hiçbirinde komplikasyon gelişmedi.

Disseksiyon giriş yerinin belirlenmesinde TTE çıkan aortada yardımcı olmakta ike arkus aorta ve inen aorta kısımlarında yetersiz kalmaktadır (15). Giriş yerinin saptanmasında TEE'nin MRG'ye üstün olduğu bildirilmektedir (18). Bu konuda TEE ve aortografinin tanı değerinin hemen hemen aynı olduğu ifade edilmektedir (23). Buna karşın BT'nin en az sonuç alınan yöntem olduğu

bildirilmektedir (19,21). Olgularımızın 9'unda (%70) TEE, 4'ünde (%66) MRG, 2 tanesinde (%14) BT ve 8'inde (%66) aortografi ile disseksiyonun giriş yerini tespit ettik. Bu sonuçlara göre giriş yerinin saptanmasında BT'nin diğer tanı yöntemlerine göre daha az duyarlı olduğu, diğer yöntemlerin ise yaklaşık aynı duyarlılıkta olduğu izlenimini edindik.

Yalancı lümen içinde oluşan trombüsün saptanması: MRG ve BT, TTE'ye göre daha sensitif fakat TEE'ye üstün değildir (15). Trombüsün gösterilmesinde BT, MRG ve aortografinin TEE'ye göre daha üstün olduğu bildirilmektedir (15,19,23). Olgularımız yalancı lümen içindeki trombüs tespiti açısından değerlendirildiğinde; TTE ile hiçbir olguda trombüs saptanmazken, TEE ve BT ile 5 olguda, MRG ile 3 olguda, aortografi ile de 4 olguda trombüs saptandı. Bizim verilerimiz TEE'nin yalancı lümen içindeki trombüsün gösterilmesinde diğer yöntemlerden farklılık göstermediği şeklindedir.

Genel olarak bakıldığında torasik aorta disseksiyonunda MRG'nin tanı değeri TEE'den biraz daha fazla olmakla beraber "biplane" veya "multiplane" TEE'nin kullanıma girmesi ile bu üstünlüğün ortadan kalkabileceği düşüncesindeyiz. Ayrıca MRG'nin ekonomik yükünün fazlalığı, sonucun alınmasının uzun sürmesi, işlem süresince hastanın yaşam parametrelerinin gözardı edilemeyecek bir süre boyunca izlenememesi, hastanın transportunu gerektirmesi gibi dezavantajları mevcuttur. A tipi disseksiyon dışında BT'nin TAD tanısındaki değeri TEE ile aynı olmakla beraber BT'de hastanın transportunun gerekmesi, opak madde kullanımına ihtiyaç duyulması, radyasyona maruz kalınması ve sonucun daha uzun sürede alınması gibi dezavantajlar söz konusudur. Aortografinin ilave olarak koroner arterlerin durumunu göstermesi azımsanmayacak bir avantaj sağlamaktadır. Tanı konulmasında zamanın böylesine önemli olduğu, tehlikeli ve akut bir durumda bu avantajlara sahip olmanın önemi ayrı bir tartışma konusudur.

Sonuç olarak TEE ve MRG gibi noninvaziv tanı metodlarının TAD tanısı koymada hemen hemen eşdeğer olmalarına rağmen, uygulama olanağı olan merkezlerde, yatak başında 15-20 dakika gibi kısa sürede, kolayca uygulanabilen, dinamik inceleme olanağı sağlayan TEE'nin TAD tanısında güvenilir ve risksiz bir yöntem olabileceği kanısına varıldı.

KAYNAKLAR

1. Hirst AE Jr, Johns VJr, Kime SW Jr. Dissecting aneurysm of the aorta: a review of 505 cases. *Medicine* 1958; 37:217-79.
2. Dinsmore RE, Willerson JT, Buckley MJ. Dissecting aneurysm of the aorta: aortographic features affecting prognosis. *Radiology* 1972; 105:567-72.
3. Eagle KA, Quertermous T, Kritzer GA, et al. Spectrum of conditions initially suggesting acute aortic dissection but with negative aortograms. *Am J Cardiol* 1986; 57:322-6.
4. Godwin JD, Herfkens RL, Skioldebrand CG, Federle MP, Upton MJ. Evaluation of dissections and aneurysms of the thoracic aorta by conventional and dynamic CT scanning. *Radiology* 1980; 136:125-33.

5. Singh H, Fitzgerald E, Ruttley MST. Computed tomography: the investigation of choice for aortic dissection? *Br Heart J* 1986; 56:171-5.
6. HHanrath P, Kremer P, Langenstein BA, Matsumoto M, Bleifeld W. Transösophageale echokardiographie. *Dtsch Med Wochenschi* 1981; 106:523-5.
7. Spielman RP. MR bei akuter Aortendissektion. *ROFO* 1990; 152:316-20.
8. Levinson DC, Edmeades DT, Griffith GC. Dissecting aneurysm of the aorta: its clinical, electrocardiographic and laboratory features: a report of fifty-eight autopsied cases. *Circulation* 1950; 1:360-87.
9. Anagnostopoulos CE, Prabhakar MJS, Kittle CF. Aortic dissections and dissecting aneurysms. *Am J Cardiol* 1972; 30:263-73.
10. Mintz GS, Kotler MN, Segal BL, Parry WR. Two dimensional echocardiographic recognition of the descending thoracic aorta. *Am J Cardiol* 1979; 44:232-8.
11. Victor Mf, MintzGS, Kotier MN, Wilson AR, Segal BL. Two dimensional echocardiographic diagnosis of aortic dissection. *Am J Cardiol* 1981; 48:1155-59.
12. Nienaber CA, Spielman RP, von Kodolitsch Y, et al. Diagnosis of thoracic aortic dissection; magnetic resonance imaging versus transesophageal echocardiography. *Circulation* 1992; 85:434-47.
13. Mathew T, Nanda NC. Two-dimensional and Doppler echocardiographic evaluation of aortic aneurysm and dissection. *Am J Cardiol* 1984; 54:379-85.
14. Daily PO, Trueblood HW, Stinson EB, Wuerflein RD, Shumway NE. Management of acute aortic dissections. *Ann Thorac Surg* 1970; 10:237-47.
15. Nienaber CA, von Kodolitsch Y, Nikolas V, et al. The diagnosis of thoracic aortic dissection by noninvasive imaging procedures. *N Engl J Med* 1993; 328:1-9.
16. Cigarroa JE, Isselbacher EM, De Sanctis RW, Eagle KA. Diagnostic imaging in the evaluation of suspected aortic dissection. *N Engl J Med* 1993; 328:35-43.
17. Erbel R, Engberding R, Daniel W, et al. Echocardiography in diagnosis of aortic dissection. *Lancet* 1989; 1:457-61.
18. Ballal RS, Nanda NC, Gatewood R, et al. Usefulness of transesophageal echocardiography in assessment of aortic dissection. *Circulation* 1991; 84:1903-14.
19. Godwin JD, Breiman RS, Speckman JM. Problems and pitfalls in the evaluation of thoracic aortic dissection by computed tomography. *J Comput Assist Tomogr* 1982; 6:750-6.
20. Vasile N, Mathieu D, Keita K, Lellouche D, Bloch G, Cachera JP. Computed tomography of thoracic aortic dissection: accuracy and pitfalls. *J Comput Assist Tomogr* 1986; 10:211-5.
21. DeSanctis RW, Doroghazi RM, Austen WG, Buckley MS. Aortic dissection. *N Eng J Med* 1987; 317:1060-67.
22. Earnest RIV, Muhm JR, Sheedy PFI. Roentgenographic findings in thoracic aortic dissection. *Mayo Clin Proc* 1979; 54:43-50.
23. Petasnick JP. Radiologic evaluation of aortic dissection. *Radiology* 1991; 180:297-305.
24. Stein HL, Steinberg I. Selective aortography the definitive technique for diagnosis of dissecting aneurysm of the aorta. *AJR Am J Roentgenol* 1968; 102:333-48.
25. Gutierrez FR, Gowda S, Ludbrook PA, Mc Knight RC. Cineangiography in the diagnosis and evaluation of aortic dissection. *Radiology* 1980; 135:759-61.