

Aterosklerotik Koroner Kalp Hastalıklarında Sol Ventrikül Duvar Hareketlerinin Transözefagiyal Atriyal Pacing (TAP) ile Stres Ekokardiyografik Olarak İncelenmesi ve Kontrast Ventrikülografi ile Karşılaştırılması

Dr. Ahmet YILDIRIM (1)

ÖZET

Amaç: Aterosklerotik koroner kalp hastalıklarında (ASKH), transözefagiyal atriyal pacing (TAP) stres yöntemi kullanılarak iki boyutlu ekokardiyografi ile sol ventrikül duvar hareketlerinin değerlendirilmesi ve kontrast ventrikülografi ile karşılaştırılmasıdır.

Materyal ve metod: Bu çalışmada ASKH bulunan 16 erkek ve 3 kadın (toplam 19) olgu incelenmiştir. Çalışmada kullanılan TAP stimülatörü geçici pacemakerden yararlanılarak tarafımızdan geliştirilmiştir. TAP sırasında TAPSUL adı verilen özel bir elektrot kullanılmıştır. Sonuçların karşılaştırılmasında X2 (Ki-Kare) testi kullanılmıştır.

Bulgular: TAP öncesi yapılan ekokardiyografik değerlendirmede, daha önce yapılan ventrikülograflerinde duvar hareketleri normal olarak değerlendirilen 10 olgudan 8'inde değişik segmentlerde duvar hareket bozukluğu tespit edilirken, 2 olguda kontrast ventrikülografiyle uyumlu olarak duvar hareket bozukluğu gözlenmedi. Ventrikülografi ile duvar hareket bozukluğu görülen 9 olguda ise ekokardiyografik olarak duvar hareket bozukluğu tespit edildi.

TAP sonrası yapılan ekokardiyografik değerlendirmede ise, ventrikülografisi normal olarak değerlendirilen 10 olgudan 9'unda duvar hareket bozukluğu görüldü. Ancak bir olguda bu metotla da duvar hareket bozukluğu tespit edilemedi. Ventrikülografisinde duvar hareket bozukluğu tespit edilmiş olan 9 olgunun tümünde ventrikülografideki gibi duvar hareket bozukluğu gözlendi. Ancak hipokinetik segmentlerin akineziye geçtiği görüldü.

Olguların TAP öncesi ve TAP sonrası ekokardiyografik değerlendirmeleri aralarında karşılaştırılmış; TAP sonrası 100/dk ve 120/dk hızda hipokinetik segment sayısında biraz artış olmasına karşın TAP öncesi ile istatistiki olarak fark bulunamamıştır ($p>0.05$). TAP sonrası 140/dk hızda ise TAP öncesine göre anlamsız düzeyde hipokinetik segment artışı olmasına karşın, akinezi sıklığının belirgin olarak arttığı gözlenmiştir ($p<0.01$).

Sonuç: Çalışmamızda, TAP ile submaksimal hızda stres ekokardiyografinin önemli koroner arter hastalıklarında duvar hareket bozukluğunun gösterilebildiği ve taşikardinin hemen sonlandırılabilirdiği noninvaziv bir yöntem olduğu sonucuna varılmıştır.

Anahtar Kelimeler: Transözefagiyal atriyal pacing, stres ekokardiyografi, TAPSUL.

SUMMARY

Comparison of contrast ventriculography with stress echocardiography by transesophageal atrial pacing (TAP) for the evaluation of left ventricular regional wall motion abnormalities in coronary artery disease

Purpose: To assess the left ventricular wall motion by two dimensional stress echocardiography using transesophageal atrial pacing (TAP) in patients with coronary artery disease and comparison of contrast ventriculography.

Materials and methods: A total of patients (16 males and 3 females) with coronary artery disease were evaluated. The TAP stimulator used in the study was created by us using a temporary pacemaker. A special electrode named as TAPSUL was used during TAP. The comparison of the results was made by Chi-Square test.

Results: 8 of 10 patients, who had previously assessed as having normal wall motion by ventriculography were diagnosed as having wall motion abnormality by echocardiography performed before TAP no wall motion abnormality has been diagnosed in the rest two patients similar to the results of contrast ventriculography. Echocardiographic wall motion abnormality has been diagnosed in 9 patients in whom similar results had been seen by ventriculography.

In 9 of 10 patients having normal ventriculography, wall motion abnormality has been observed by echocardiography which was performed after TAP. However, in one patient wall motion abnormality hasn't been observed by both methods. In all of 9 patients having abnormal ventriculography wall motion abnormality has been diagnosed by echocardiography. However, the hypokinetic segments have been seen to change in to akinetic segments.

Echocardiographic estimations of the cases were compared with each other before and after TAP. At the pacing rates of 100 bpm and 120 bpm, although there observed a slight increase in the number of hypokinetic segment after TAP this increase was not significant versus the values of before TAP ($p>0.05$). Frequency of akinesis significantly increased ($p<0.01$) but the increase in hypokinetic segment number was not significant at the pacing rate of 140 / bpm when alter TAP values were compared with those of the before TAP.

Conclusion: It is concluded that; stress echocardiography is a non-invasive method which performed by TAP in submaximal velocities might show wall motion abnormalities in important coronary heart diseases and it might also terminate tachycardia.

Key Words: Transesophageal atrial pacing, stress echocardiography, TAPSUL.

GİRİŞ ve AMAÇ

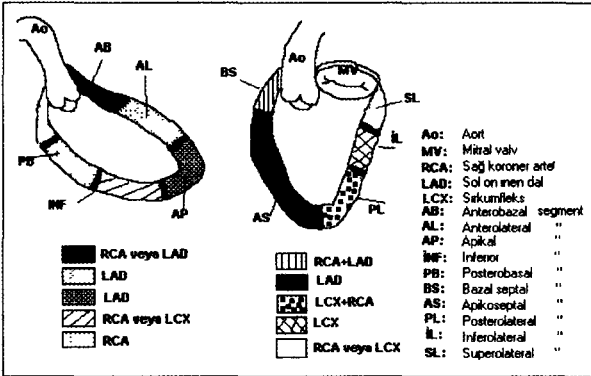
Aterosklerotik koroner kalp hastalıklarında (ASKH) koroner arterlerdeki daralmaya bağlı olarak miyokardiyal iske-

mi meydana gelmekte ve hareket bozukluğu gösteren segment iki boyutlu ekokardiyografi ile incelenebilmektedir. Eğer koroner arterlerdeki daralma %50 'nin üzerinde, iki veya daha fazla koroner arterde daralma varsa, iskemiye ait segment daha belirgin olarak hareket bozukluğu göstermekte ve iki boyutlu ekokardiyografi ile saptanabilmektedir(1-4).

Koroner arter hastalıklarında sol ventrikül duvar hareket bozukluğu dijital kontrast anjiyografi, radyonüklid anjiyografi, sineanjiyografi ve iki boyutlu ekokardiyografi yöntemleriyle gösterilebilmektedir(1-4,5-7).

Kontrast ventrikülografi genellikle koroner anjiyografi sırasında beraberce yapılır ve kateterizasyonun rutin bir parçasıdır. Özellikle sol ventrikülografi global ve segmenter sol ventrikül fonksiyonu, mitral valv yetmezliği, diğer anomalilerin varlığı, yeri ve ciddiyetini göstermede değerlidir(8). Amerikan Kalp Cemiyeti tarafından önerilen, sağ ön oblik (RAO) ve sol ön oblik (LAO) projeksiyonlarda sol ventrikül duvarlarının segmentlere ayrımı ve segmentlerin hangi koroner tarafından beslendiği Şekil 1'de gösterilmiştir(9). Kontrast ventrikülografi yöntemi duvar hareketlerini değerlendirmede iyi bir yöntem olmakla birlikte invaziv, uygulaması zor, deneyimli ekip

Şekil 1: Amerikan Kalp Cemiyeti tarafından önerilen, sağ ön oblik (RAO) ve sol ön oblik (LAO) projeksiyonlarda sol ventrikül duvarlarının segmentlere ayrımı ve segmentlerin beslediği koroner arterlerin görünümü.



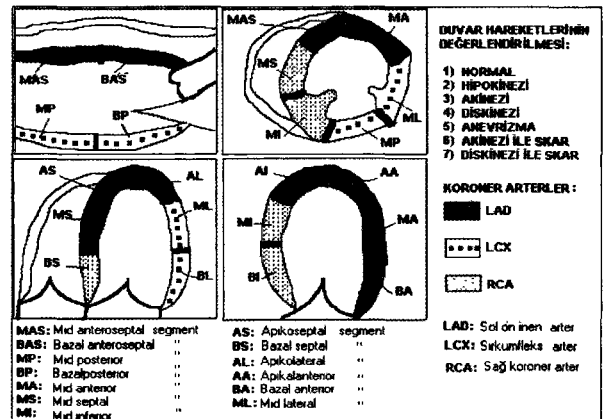
man ve kateter laboratuvarı gerektiren, pahalı ve genel durumu bozuk hastalarda tehlikeli olabilen bir yöntemdir (2-5,10,11). Ayrıca ASKH olduğu halde tıkanıklık derecesi fazla olmayan hastalarda istirahat esnasında duvar hareketleri normokinetik olabilir. Oysa stres veya efor uygulanarak taşınan oksijen ile kasın gereksinimi olan miktar arasındaki dengenin bozulmasına bağlı olarak iskemi erken dönemde ortaya çıkarılabilir(1-4,12). Ancak kontrast ventrikülografi sırasında stres testi yapmak hem teknik olarak zordur, hem de genel durumu bozuk hastalarda tehlikeli olabilmektedir. Kontrast madde normalden daha fazla gerekir ve kateterizasyon sırasında egzersiz yapmak olanaksızdır. Farmakolojik ajanlarla stres yapılabilsa, bunların kendisi aritmi yapabildiği gibi kontrast maddeye bağlı aritmileri de artırabilir. Ayrıca radyasyona maruz kalma süresi fazladır. Bu nedenlerle kontrast ventrikülografi sırasında stres ile duvar hareketlerinin değerlendirilmesi tercih edilmeyen bir yöntemdir(2,4,5,10,11).

İki boyutlu ekokardiyografi ile duvar hareketlerinin

değerlendirilmesi istirahat halinde ve stres anında yapılabilmektedir. Stres sonrasında artan iskemi nedeniyle hareket bozukluğuna sahip olan segment daha iyi gösterilebilmekte veya normalde olmayan hareket bozukluğu ortaya konulabilmektedir(1-4,6,7,12-15). Bu nedenle stres esnasındaki ekokardiyografik değerlendirme, duvar hareket anormalliklerinin ortaya çıkarılmasında istirahatteki ekokardiyografiden değerlidir. Stres testi olarak egzersiz sık kullanılmaktadır(16). Egzersiz sırasında, derin nefes almaya bağlı göğüs kafesi hareketleri nedeniyle ekokardiyografi ile görüntü almak zordur(1,3,4,12,17-21). Ayrıca periferik vasküler hastalığı olanlar, ortopedik özürülüler ve kronik obstrüktif akciğer hastalığı olanlarda egzersiz kapasitesinin yetersiz olması nedeniyle hareket anormallığı gösteren segmenti ortaya koymak zordur(1,3,4,12). Bu hastalarda dobutamin stres ekokardiyografi(1), dipiridamol infüzyonunu takiben talyum-201 sintigrafisi, sağ ventriküler transvenöz geçici pacing uygulaması veya transözefagiyal atriyal pacing (TAP) egzersiz için alternatif yöntemlerdir.(2-4,12).

TAP yöntemi, sol atriyumun özefagusa olan komşuluğundan yararlanarak, özefagusa yerleştirilen ve TAPSUL adı verilen özel bir elektrot yardımıyla eksternal olarak genellikle sol atriyumun, nadiren de sol ventrikülün uyarılması yöntemidir. TAP ile stres ekokardiyografi noninvaziv, sık tekrarlanabilen, kanama ve enfeksiyon gibi transvenöz kateter uygulamasında karşılaşılabilecek komplikasyonların olmadığı bir yöntemdir(14,23,24). Ayrıca diğer stres testlerinden en önemli üstünlüğü, komplikasyonlar karşısında taşikardinin anında sonlandırılarak iskeminin ilerlemesinin ve yaşamsal tehlikenin önlenmesidir. Diğer stres testlerinde testi durdurmamıza rağmen taşikardi halen devam etmekte ve iskemi ilerleyerek sorun gelişebilmektedir(4,12).

Şekil 2: Kalp duvarlarının uzun aksis, kısa aksis, apikal dört iki boşluk planda segmentlere ayrımı ve arterlerin beslediği segmentlerin şematik olarak görünümü.



Amerikan Ekokardiyografi Cemiyeti, iki boyutlu ekokardiyografi ile duvar hareketlerinin değerlendirilmesinde transduserin pozisyonuna göre parasternal, apikal, subkostal, suprasternal ve anatomik plana göre de uzun aksis, kısa aksis ve dört boşluk görüntüleme önermiştir(25). Sol ventrikül duvar hareket anormalliklerinin analizi, ancak miyokard duvarlarını segmentlere ayırmakla ve koroner arterlerin besledikleri segmentlerin iyi bilinmesi ile mümkündür(25,26). Koroner arterlerin beslediği segmentler Şekil 2'de görülmektedir. Duvar hareketleri segmental hipokinezi, akinezi, diskinezi, anevrizmatik, akinezi ile skar ve diskinezi ile skar olarak değerlendirilmektedir(6,18,19,27,28). Stres ekokardiyografının önemi son zamanlarda kullanılmaya başlanılan dijital ekokardiyografi ile oldukça artmıştır. Dijital ekokardiyografi ile solunum sırasındaki artefaktlar ortadan kaldırılmakta ve kalp duvarları daha net görüntülenebilmektedir.

TAP ile iskemi meydana getirilerek ventrikülografide duvar hareketleri normal olan hastalarda duvar hareket bozukluğu ortaya çıkarılabilmesine karşın, bu konuda çok fazla çalışma yapılmamış olup, TAP ile stres ekokardiyografının kontrast ventrikülografiye göre üstünlüğü halen tartışılan bir konudur.

Bu çalışmanın amacı, aterosklerotik koroner kalp hastalıklarında:

- Stres ekokardiyografi ile duvar hareket bozukluğunun olup olmayacağını ortaya konulması,
- İstirahat ventrikülograflerinde duvar hareket bozukluğu bulunanlarda ekokardiyografi ile bozukluğun gösterilip gösterilemeyeceğinin tespit edilmesi,
- İstirahat ventrikülograflerinde duvar hareketleri normal olanlarda ise stres ekokardiyografi ile duvar hareket bozukluğunun meydana gelip gelmediğinin incelenmesidir.

GEREÇ ve YÖNTEM

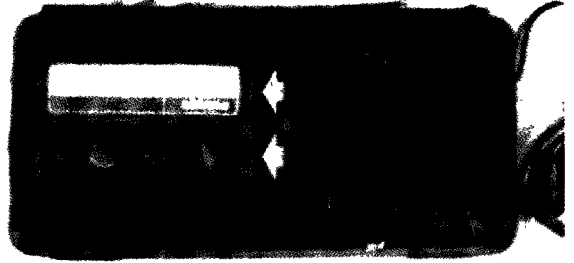
Çalışmaya 16 erkek ve 3 kadın olmak üzere, 31-71 (47,6 + 9,3) yaşları arasında 19 olgu alındı. Başlangıçta, çalışmaya alınan tüm olgular işlem konusunda bilgilendirildi ve onayları alındı. Kontrast ventrikülografi değerlendirmesi 1 yıldan daha eski olgular, by-pass veya koroner anjioplasti yapılmış olanlar, atriyum içinde trombüs saptananlar ve EKG 'de önemli ritim bozukluğu bulunan olgular çalışma dışı bırakıldı. Olguların tümüne, atriyum içinde trombüsü ekarte etmek için ekokardiyografik değerlendirme yapıldı. Her hastanın ritim bozukluğunu araştırmak amacıyla 12 derivasyonlu EKG ve uzun D II ritim kayıtları alındı.

Olgular, belden yukarısı tamamen soyunmuş olarak sırtüstü pozisyonunda muayene masasına yatırıldı. Tüm ol-

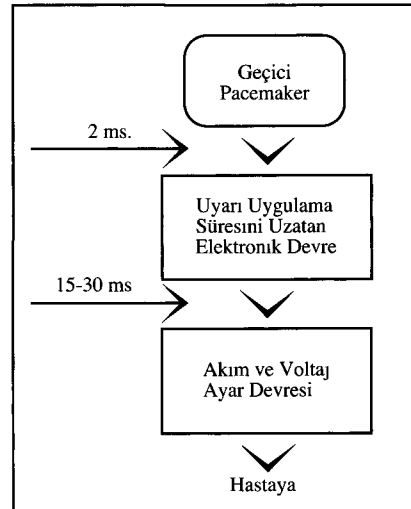
gular TAP öncesinde iki boyutlu ekokardiyografi ile değerlendirildi. Kullanılan ekokardiyografi cihazı TOSHIBA modeli Sonolayer SSH-60A idi. Transduser olarak 3.5 MHz'lik TOSHIBA modeli PSD-25-R kullanıldı. Video kayıtları ise TOSHIBA modeli V-73D videoteyp ile yapıldı. İki boyutlu ekokardiyografik değerlendirmeler parasternal, kısa aksis (papiller kas hizasından), apikal dört ve iki boşluk ve subksifoidal plan pozisyonlarında yapıldı. Her planda en az 3 dakika kadar görüntülenecek video kasete kaydedildi. Ekokardiyografik görüntüler ile EKG (genellikle D II derivasyonu) eş zamanlı olarak kaydedildi. Takiben TAP ile stres ekokardiyografik olarak duvar hareketleri tekrar değerlendirildi.

Bu çalışmada kullanılan TAP situmülatörü, uyarı uygulama süresi (pulse duration time) 15-30 ms. arasında ayarlı hale getirilmiş, 10-30 mA. arasında akım verebilen, 31.5-36 V. arasında voltaj ayarlaması yapılabilen, geçici pacemakerden yararlanılarak yapılmış bir alet olup, geçici pacemaker dışında tarafımızdan geliştirilmiştir. Alet şehir şebekesinden tamamen izole edilmiştir (Şekil 3).

Şekil 3 A: Çalışmamızda kullanılan ve tarafımızdan geliştirilen TAP situmülatörü.



Şekil 3 B: TAP situmülatörünün şematik görünümü.



Sitümülatöre bağlanan TAPSUL adı verilen özel elektrot 21 mm. boyunda, 3mm. kalınlığında, interpoler mesafesi 7 mm. olan, teflon kaplı, jelatin bir kapsülde bulunan, direk olarak su veya herhangi bir mayi ile yutulabilen bir elektrottu (Şekil 4). TAPSUL yutturulmadan önce % 2 'lik lidokain ile topikal anestezi yapıldı (Enjektörle farenks'e püskürtülerek). Olgular oturur pozisyonda iken 1 bardak su ile TAPSUL yutturuldu. Bulantıyı önlemek için yuttuktan

Şekil 4: TAPSUL adı verilen özel elektrot.



sonra derin nefes almaları söylenildi. Hemen yutamayanlarda jelatin kapsül bozulduğu için, kapsül tekrar değiştirilerek aynı işlem tekrarlandı. İkinci defa da yutamayanlar ve yuttuğu halde kusan olgular, en az yarım saat dinlendirildikten sonra yine denendi. Üçüncü kez başarısız olunan olgularda TAP uygulamasından vazgeçildi. TAPSUL yutturulduktan sonra; atriyum seviyesinin bulunması için, TAPSUL'un üst ucuna ait kablo EKG cihazının VI göğüs derivasyonuna bağlandı. EKG de p dalgasının en yüksek bulunduğu yer atriyum seviyesi olarak değerlendirildi. Çalışmada kullanılan EKG cihazı tek kanallı, 12 derivasyonlu, Nihon Kohden model 6511 idi. Daha sonra TAPSUL'a ait kablo dudak kenarına flaster ile tespit edildi. Olgulara dudaklarını hafif açık tutmaları ve kabloyu dişleriyle zedelemeleri söylendi. TAP sırasında göğüste yanma tarzında hafif ağrı duyacakları, çarpıntı hissedecekleri ve bulantı hissi olabileceği açıklandı. Koroner arter hastaları göğüs ağrısından çok korktukları için, yanma tarzındaki ağrının tamamen TAP sitümülatöründen kaynaklandığı özellikle belirtildi. Ancak sıkıştırıcı tarzda ve sol kola yayılan göğüs ağrısı olursa hemen haber vermeleri istenildi. Atriyum seviyesinin tespitinden sonra TAPSUL uçları EKG cihazından ayrılarak pozitif ucu sitümülatörün pozitif ucuna, negatif ucu sitümülatörün negatif ucuna bağlandı. Sitümülatörden uyarı verilmeden önce uçların doğru bağlandığı bir kez daha kontrol edildi. Sitümülatörden verilen uyarı en düşük akım ve en düşük voltajdan başlanılarak kademeli olarak

artırıldı. Uyarı yakalanması (capture) sağlandığı anda akım ve voltaj daha fazla artırılmadı. Olguların kalp hızı dakikada 100-120-140-160'a çıkarılarak üç dakika bekletildi ve bu müddet sonunda iki boyutlu ekokardiyografi görüntüleri video kasete kaydedildi. Aynı anda hem ekokardiyografi ekranından, hem de ekokardiyografi cihazının EKG kayıt kısmından uyarı yakalamasının düzenli olup olmadığı sürekli olarak kontrol edildi. Sol kola yayılan ve sıkıştırıcı göğüs ağrısı olanlar ile, Wenkebach fenomeni ortaya çıkan ve atropinle düzelmeyen olgularda TAP sonlandırıldı.

İşlem sonrası video kaset kayıtlarından ventrikül duvar hareketleri değerlendirildi. Sol ventrikül duvarları anterior, posterior, inferior, lateral, septal ve apikal olarak 6 segmente ayrıldı; hareketler normal, hipokinezi, akinezi, diskinezi ve anevrizma olarak yorumlandı. Ventrikül duvar hareketlerinin değerlendirilmesi değişik iki gözlemci tarafından yapıldı. Ventrikülografi sonuçları ile TAP sonrası duvar hareketlerinin durumu karşılaştırıldı. Karşılaştırmalarda X2 (Ki-Kare) testi kullanıldı. Sensitivite: GP/(GP+YN), spesifite: GN/(YP+GN) formüllerine göre bulundu (GP: Gerçek pozitif tanı sayısı; GN: Gerçek negatif tanı sayısı; YP: Yalancı pozitif tanı sayısı; YN: Yalancı negatif tanı sayısı).

BULGULAR

Çalışmamıza alınan 19 olgunun (16 erkek, 3 kadın) yaş ortalaması 47.6 + 9.3 olarak bulundu. Olguların yaş, cins ve koroner anjiyografi sonuçları Tablo 1'de gösteril-

Tablo 1: Son bir yıl içinde koroner anjiyografi yapılmış olan 19 olgunun yaş, cins, tıkalı koroner arter sayısı, tıkanıklık yeri ve derecesine göre dağılımı

H.NO	YAŞ	CİNS	Tıkalı Koroner Sayısı			Tıkanıklık Yeri ve Derecesi			
			1	2	3	S.A.K.	S.Ö.İ.K.	S.F.A.	S.K.
2	43	E	X				%60-70		
3	41	E	X				% 98		
4	71	E		X			%80-90		% 50
5	43	E		X			DD		% 100
6	60	E			X		% 70	% 80	% 100
7	42	E		X			% 75	% 98	
8	53	E		X			%20-30	% 100	
9	38	E		X			% 30		DD
10	42	E		X				%50-60	% 100
11	51	E			X		% 70	% 100	% 100
12	31	E	X				%20-30		
13	43	K			X		% 70	% 40	% 50
14	53	E		X			% 95		DD
15	40	E		X		% 50			% 90
16	43	E	X				% 70		
17	53	E			X		% 90	% 90	%70-80
18	57	K			X		% 70	DD	% 70
19	55	K		X			% 100	% 80	

H.NO: HASTA NO, S.A.K.: SOL ANA KORONER ARTER, S.Ö.İ.K.: SOL ÖN İNEN KORONER ARTER, S.F.A.: SİRKUMFLEKS ARTER, S.K.: SAĞ KORONER ARTER, DD: DUVAR DÜZENSİZLİĞİ.

miştir. %70 ve üzerinde koroner arter darlığı bulunan hastalar önemli koroner arter hastalığı olarak kabul edilmiş olup, olguların koroner arter darlık derecesine göre ve tıkalı koroner arter sayısına göre dağılımı Tablo 2’de görülmektedir.

Tablo 2: 19 olgunun koroner anjiyografi bulgularına göre tıkanıklık derecesi ve tıkalı koroner arter sayısına göre dağılımı.

	TIKANIKLIK DERESESİ	
	% 70’den fazla	% 70’den az
TEK K.A.H.	4	1
İKİ K.A.H	8	1
İKİ’DEN FAZLA K.A.H.	5	-
	17	2

K.A.H: KORONER ARTER HASTALIĞI.

Ventrikülografi ile duvar hareketleri normal olarak değerlendirilen 10 olgudan 2’sinde, TAP öncesi yapılan ekokardiyografik değerlendirmede duvar hareket bozukluğu tespit edilmezken, 8 olguda değişik segmentlerde hipokinezi ve diskinezi tespit edildi (7 olguda hipokinezi, 1 olguda diskinezi). Ventrikülografide duvar hareket bozukluğu tespit edilmiş olan 9 olguda ise ventrikülografi ile uyumlu sonuçlar bulundu. Kontrast ventrikülografi ve TAP öncesi ekokardiyografik değerlendirme sonuçları Tablo 3’te görülmektedir. TAP sonrası yapılan ekokardiyografik değerlendirmede ise, ventrikülografide normal olarak değerlendirilen 10 olgudan 9’unda duvar hareket bozukluğu görüldü (6 hipokinezi, 2 akinezi, 1 diskinezi). Ancak 1 vakada bu yöntemle de duvar hareket bozukluğu gösterilemedi. Ventrikülografide duvar hareket bozukluğu tespit edilmiş olan 9 olgudan tümünde ventrikülografideki gibi duvar hareket bozukluğu görüldü. Ancak kontrast ventrikülografisinde hipokinezi görülen 3 olguda hareket bozukluğu artarak akinezi gelişti. TAP sonrası ekokardiyografik değerlendirme sonuçları Tablo 3’te görülmektedir.

19 olgunun kontrast ventrikülografi, TAP öncesi ekokardiyografi ve TAP sonrası ekokardiyografi ile sol ventrikül duvar hareketlerinin segment sayılarına göre dağılımı Tablo 4’te görüldüğü gibi değerlendirilmiş ve sonuçlar karşılaştırılmıştır. TAP öncesi ekokardiyografik değerlendirmede kontrast ventrikülografiden daha fazla hipokinetik segment olduğu tespit edilmiş ($p<0.025$); akinezi, diskinezi ve anevrizmatik segmentler arasında ise her iki yöntem arasında fark bulunamamıştır ($p>0.05$). TAP sonrası 100/dk. hızda yapılan ekokardiyografik değerlendirmede de aynı sonuçlar elde edilmiştir. TAP sonrası 120/dk. hızda kontrast ventrikülografiye göre oldukça fazla hipokinetik segment tespit edilmesine rağmen ($p<0.01$) akinezi, diskinezi ve anevrizma yönünden benzer sonuçlar bulunmuştur ($p>0.05$). TAP sonrası

140/dk. hızda kontrast ventrikülografiye göre çok fazla hipokinetik alan tespit edilmiş olup aradaki farkın yüksek düzeyde anlamlı olduğu görülmüştür ($p<0.001$). Akinezi sıklığı yalnızca 140/dk. hızda anlamlı olarak fazla bulunmuş ($p<0.01$), diskinezi ve anevrizma arasında ise fark gözlenememiştir. TAP öncesi ve TAP sonrası ekokardiyografik değerlendirmeler de aralarında karşılaştırılmıştır; TAP sonrası 100/dk. ve 120/dk. hızda hipokinetik segment sayısında artış olmasına rağmen TAP öncesi ile istatistiksel olarak fark bulunamamıştır ($p>0.05$).

Tablo 3: 19 olgunun TAP öncesi ve TAP sonrası ekokardiyografik değerlendirme sonuçları

H.NO	TAP ÖNCESİ EKOKARDİYOGRAFİ DEĞERLENDİRMESİ	TAP SONRASI EKOKARDİYOGRAFİ DEĞERLENDİRMESİ		
		100 / dk	120 / dk	140 / dk
1	N	AS *	MS,AS *	AS **
2	MS,AS*	MS,AS *	MS,AS *	MS,AS *
3	MS,AS *	MS,AS *	MS,AS,AL *	MS,AS,AL **
4	S *	MS *	MS,AS *	MS,AS *
5	AS *	AS *	MS,AS *	MS,AS *
6	AS ***	AS ***	AS ***,MS *	S ***,MS *
7	ML, BL *	ML,BL *	ML,BL *	ML,BL,AS *
8	ML,BL *	ML,BL *	ML,BL *	ML,BL **, AS *
9	N	N	N	N
10	AS*	AS *	AS *	MS,AS,AL *
11	ML,BL *	ML,BL *	ML,BL *	ML,BL *
12	ML,BL *	ML *	ML,BL *	ML,BL,AS *
13	MAS,BAS *	MAS,BAS *	MAS,BAS *	AS,BAS,AS *
14	MS,AS *	MS,AS *	MS,AS *	MS,AS *
15	MS,AS *	MS,AS *	MS,AS *	MS,AS *
16	MP,BP,ML, BL *	MP,BL,ML, BL *	MP,BP,ML, BL,AS *	MP,BP,ML, BL,AS *
17	MS,AS,AL, ML,BL,BP, MP,AA *, AS &	MS,AS,AL, MI,BL,BP, MP,AA,AI, MA*AS &	MS,AS,AL, ML, BL**, BP,MP,AA, AI,AI* AS &	MS,AS,AL, MI,BL, BP,MP**, AA,AI,MA * AS &
18	AS *	AS *	AS *	AS,MS *
19	MAS *	MAS,BAS, MS,AS *	MAS,BAS, MS,AS *	MAS,BAS, MS,AS,ML *

MAS: MID ANTEROSEPTAL, BAS: BAZAL ANTEROSEPTAL, MP: MID POSTERİOR, BP: BAZAL POSTERİOR, MA: MID ANTERİOR, ML: MID LATERAL, MI: MID İNFERİOR, MS: MIDSEPTAL, BS: BAZAL SEPTAL, AS: APİKOSEPTAL, AL: APİKAL LATERAL, BL: BAZAL LATERAL, BI: BAZAL İNFERİOR, AI: APİKAL İNFERİOR, AA: APİKAL ANTERİOR, BA: BAZAL ANTERİOR, N: NORMAL, *: HİPOKİNEZİ, **: AKİNEZİ, ***: DİSKİNEZİ, &: ANEVRİZMA.

Tablo 4: 19 olgunun TAP öncesi ve sonrası ekokardiyografik olarak hareket anormalliği gösteren segment sayılarına göre dağılımı

H.NO	TAP ÖNCESİ EKOKARDİYOĞRAFI DEĞERLENDİRMESİ				TAP SONRASI EKOKARDİYOĞRAFI DEĞERLENDİRMESİ												
	N	H	A	D	100/dk				120/dk				140/dk				
					N	H	A	D	N	H	A	D	N	H	A	D	
1	6	-	-	-	5	1	-	-	4	2	-	-	4	1	1	-	-
2	4	2	-	-	4	2	-	-	4	2	-	-	4	2	-	-	
3	4	2	-	-	4	2	-	-	3	3	-	-	3	3	-	-	
4	5	1	-	-	5	1	-	-	4	2	-	-	4	2	-	-	
5	5	1	-	-	5	1	-	-	4	2	-	-	4	2	-	-	
6	5	1	-	-	5	1	-	-	4	1	1	-	4	1	1	-	
7	5	1	-	-	5	1	-	-	5	1	-	-	4	2	-	-	
8	5	1	-	-	5	1	-	-	5	1	-	-	3	1	2	-	
9	6	-	-	-	6	-	-	-	6	-	-	-	6	-	-	-	
10	5	1	-	-	5	1	-	-	5	1	-	-	4	2	-	-	
11	5	1	-	-	5	1	-	-	5	1	-	-	5	1	-	-	
12	5	1	-	-	5	1	-	-	5	1	-	-	4	2	-	-	
13	5	1	-	-	5	1	-	-	5	1	-	-	4	2	-	-	
14	4	2	-	-	4	2	-	-	4	2	-	-	4	2	-	-	
15	4	2	-	-	4	2	-	-	4	2	-	-	4	2	-	-	
16	4	2	-	-	4	2	-	-	3	3	-	-	3	3	-	-	
17	1	4	-	-	1	4	-	-	1	1	2	2	1	1	4	-	
18	5	1	-	-	5	1	-	-	5	1	-	-	4	2	-	-	
19	5	1	-	-	4	2	-	-	4	2	-	-	3	3	-	-	
TOP	88	24	1	-	186	26	1	-	180	30	3	-	171	31	11	-	

H.NO: HASTA NO, N: NORMAL, H: HİPOKİNEZİ, A: AKİNEZİ, D: DİSKİNEZİ, &: ANEVİRİZMA, TOP: TOPLAM

TAP sonrası 140/dk. hızda ise TAP öncesine göre anlamsız düzeyde hipokinetik segment artışı olmasına rağmen, akinezi sıklığının belirgin olarak arttığı gözlenmiştir ($p<0.01$). 160/dk hızda uyarı yakalanması yeterli olmasına karşın, göğüste ağrı ve TAP ile senkronize kasılmalar nedeniyle kaliteli ekokardiyografik görüntü alınmadığından, bu hızda elde edilen veriler çalışma dışı bi-

Tablo 5: Kontrast ventrikülografisi normal ve hareket bozukluğu olan olguların TAP öncesi ve TAP sonrası ekokardiyografik değerlendirme sonuçları.

KONTRAST VENTRİKÜLOGRAFI	TAP SONRASI EKOKARDİYOĞRAFI		TAP ÖNCESİ EKOKARDİYOĞRAFI	
	N	HB	N	HB
N	10	2	8	1
HB	9	-	9	-
TOPLAM	19	2	17	1

N: NORMAL, HB: HAREKET BOZUKLUĞU

rakılmıştır.

Olgulardan birisine koroner anjiyografi öncesi egzersiz EKG yapılmış ve normal bulunmuş olmasına rağmen, TAP sonrası ekokardiyografide apikoseptal bölgede hipokinezi tespit edilmiştir; daha sonra yapılan koroner anjiyografide %100 tıkanıklık olduğu halde kontrast ventrikülografide hareket bozukluğu görülemediği. Diğer bir olguda ise koroner anjiyografide sol ön inen arterde %70

daralma tespit edilmiş ancak kontrast ventrikülografisi normal olarak bulunmuştur; bu olgunun talyum sintigrafisinde de bozukluk saptanamamış, TAP sonrası yapılan ekokardiyografik değerlendirmede ise midseptal ve apikoseptal bölgede hipokinezi tespit edilmiştir. Kontrast ventrikülografisi normal olan 10 olgu ve ventrikülografide hareket bozukluğu bulunan 9 olgunun, TAP öncesi ve TAP sonrası iki boyutlu ekokardiyografik değerlendirme sonuçları Tablo 5'te özet halinde sunulmuştur:

TAP sonrası ekokardiyografik değerlendirmede bulunan hareket anormalliklerinin koroner anjiyografide daralmış bulunan koroner arterin beslediği segmentlerle uyumlu olup olmadığı incelenmiş, 19 olgunun 16'sında uyumlu bulunmuştur. 16 olgunun 1 tanesinde sol ön inen artere uyan segmentlerde hareket bozukluğu görülmüş; ancak sirkumfleks arterde lezyon olmasına rağmen arterin beslediği segmentlerde hareket bozukluğu saptanamamıştır. 16 olgudan diğer bir tanesinde ise sol ön inen artere uyan segmentlerde hareket bozukluğu bulundu; ancak sirkumfleks arterde tıkanıklık olmadığı halde lateral segmentlerde hareket bozukluğu görüldü. 2 olguda koroner darlık ile ilişkisiz segmentlerde hareket bozukluğu gözlemlendi. 1 olguda ise koroner arter hastalığı olduğu halde beslediği segmentlerde hareket bozukluğu oluşmadı; ancak bu hastanın koroner anjiyografisinde darlık derecesi %30 olup önemli derecede darlık mevcut değildi.

Çalışmamızda TAP sonrası 140/dk. hızda sensitivite %94, spesifite ise % 88 olarak hesaplanmıştır.

TARTIŞMA

Akut miyokard infarktüsleri sonrasında sol ventrikül duvar hareketlerinin ekokardiyografik olarak değerlendirilmesi sırasında segmenter duvar hareket anormalliklerine rastlanıldığı bilinmektedir(29-31). Koroner iskemisi olan hastalarda da sol ventrikül duvarlarında segmenter kontraktilite bozuklukları görülmektedir(14,20,21). İskele maruz kalan miyokard duvar segmentlerinin kontraksiyonu ise istirahat sırasında normal olup, ancak stres uygulandığı takdirde hareket bozukluğu ortaya çıkarılabilmektedir(1-3,12). Egzersiz sık olarak kullanılmasına karşılık, derin inspirasyona bağlı göğüs kafesi hareketleri nedeniyle görüntü alınmasında zorlukla karşılaşıldığı pek çok araştırmacı tarafından bildirilmiştir(1-4,12,17-21). Bizim de çalışmamızda egzersizi tercih etmeyişimizin bir nedeni egzersiz sırasında yeterli kalitede görüntü alınmaması, diğer bir neden ise hastaların egzersize yeterince uyum sağlayamamasıdır. Egzersize alternatif yöntemler arasında tercih edilen yöntemlerden birisi TAP yöntemidir(3,4,12,14,23). Bizim de çalışmamızda TAP tercih edilmiştir. TAPSUL elektrotu yutturma ve

özefagusta atriyum seviyesini bulma dışında zorlukla karşılaşılmadı. Diğer araştırmacılar da zaten TAP uygulaması sırasında en zor işlemin bu olduğunu belirtmişlerdir(2,3,14,15).

TAP uygulaması sırasında en fazla yararını gördüğümüz durum, TAP sırasında beklenmedik durumlar karşısında taşikardinin anında sonlandırılabilmesidir. Egzersiz veya farmakolojik stres yöntemlerinde test durdurulsa da taşikardi bir süre devam etmekte ve iskemi ilerlemektedir. Çoğu araştırmacılar da TAP'ın egzersizden daha kolay kontrol edilebilmesi ve taşikardinin hemen sonlandırılarak yaşamsal tehlikenin önlenemesinin önemini belirtmişlerdir(2-4,14).

TAP sırasında karşılaştığımız en büyük zorluk, uyarı verildiği anda göğüste uyarıyla senkronize olarak oluşan kasılmaların ekokardiyografik görüntü almaya engel olmasıdır. Çalışmamız sırasında 160/dk hızda kasılmaların fazlaca arttığı ve elde edilen ekokardiyografik görüntülerin yeterli olmadığı görüldü. Stres ekokardiyografi sırasında TAP kullanan araştırmacılar ise göğüs ağrısının görüntü kalitesine fazla etkisi olmadığını rapor etmişlerdir(2-4,14,22). Bu çalışmaların çoğunda bizim kullandığımız akım değerlerinden daha düşük akım şiddeti kullanılmış ve 160/dk'ya varan hızlara çıkılmış, ancak uyarı yakalanması tümünde sağlanamamıştır. Bizim çalışmamızda akım yüksek tutulmuş ve 160/dk hızda bütün olgularda uyarı yakalanması sağlanmış olmasına karşın görüntü kalitesi yetersiz olmuştur. Mathews(12) ve Kamp(4)'ün çalışmalarında ise uyarı yakalanması %90 olarak rapor edilmiştir. Çalışmamıza göre 160/dk hızda aşırı ağrı ve göğüste kasılmaların artması nedeniyle 140/dk üzerinde ekokardiyografik görüntü kalitesinin yeterli olamayacağı ve dijitalize ekokardiyografi ile değerlendirilmesi gerektiği kanısındayız. Yüksek hızlarda görüntü kalitemiz bu araştırmacılarla çelişmektedir.

İki boyutlu ekokardiyografiyle egzersiz esnasında %40-80 arasında görüntü elde edilirken, statik egzersiz yöntemleriyle, uygulanan yöntemlere göre değişmekle birlikte %70-90 oranında başarı şansı vardır. Nitekim Wann ve ark.(18) %71, Maurer ve Nanda(19) ise %85 olguda yeterli kalitede görüntü elde ettiklerini bildirmişlerdir. Bazı çalışmalarda görüntüleme başarı oranının arttığının bildirilmesi(15,28-31) şu faktörlere bağlı olabilir: Son zamanlarda kullanılan ekokardiyografi aletlerinin daha iyi rezolüsyona sahip olması, günümüzde daha fazla oranda statik egzersiz testlerinin kullanılması ve egzersiz sırasındaki göğüs hareketlerinin sorun olmaması ileri sürülebilir.

ASKH'nın noninvaziv olarak tespiti için koroner anjiyografi yapılarak daralmanın kesin gösterildiği olgularda pek çok araştırmacı tarafından stres ekokardiyografi yapılarak ventrikül duvarları incelenmiş ve yüksek oranlar-

da başarı sağlandığı bildirilmiştir(4,12,16,21,32). Ancak kontrast ventrikülografi ile stres ekokardiyografi arasında miyokard duvar segmentlerinin karşılaştırılması yönünde yapılan çalışmalar çok sınırlı sayıda olup, yapılan çalışmalar da daha çok miyokard infarktüsü geçiren hastalarda olmuştur. Bizim çalışmamızda ise ASKH olduğu anjiyografik olarak gösterilmiş olan olguların kontrast ventrikülografideki duvar hareketleri ile stres altında yapılan ekokardiyografik değerlendirmeler karşılaştırılmıştır. Lundgren ve arkadaşları(33) kontrast ventrikülografi ve ekokardiyografi ile duvar hareketlerini incelemiş, infarkt bulunan segmentler arasında korelasyon saptarken, infarkt olmayan segmentler arasında fazla korelasyon olmadığını rapor etmiştir. Ancak Lundgren çalışması sırasında stres testi kullanmamıştır. Bizim çalışmamızda ise daha önce infarktüs geçirmediği bilinen ve miyokard segmentlerinin sağlam olduğu düşünülen, ancak kontrast ventrikülografisinde normal veya hafif hareket bozukluğu tespit edilmiş olguların kontrast ventrikülografi sonuçları ile stres ekokardiyografi sonuçları arasında korelasyon bulunmuştur.

Ekokardiyografik olarak hipokinezi tespitinin daha sık olması, duvar hareketlerinin ekokardiyografik olarak değerlendirilmesi çalışmalarının eleştirilebilecek bir yönüdür. Nitekim, Falsetti ve ark.(34) da ekokardiyografik olarak hipokinezi sıklığının daha fazla olduğunu rapor etmişlerdir. Çalışmamızda TAP sonrası ekokardiyografide 100/dk, 120/dk, 140/dk hızlarında, yalnızca 140/dk hızda akinezi sıklığının anlamlı olarak fazla olduğu saptandı. Hipokinetik segment sayısında da 100/dk ve 120/dk hızlarda TAP öncesi ekokardiyografiye göre önemli artış olmamasına karşın 140/dk hızda anlamlı artış saptandı. Ancak bizim çalışmamızda TAP öncesi ekokardiyografik olarak hipokinezi gösteren segmentler içinde normal olan ve yanlışlıkla hipokinezi tanısı konulmuş segmentler olsa da, akinezi tespiti iyi değerlendirilebildiğinden, akinezik segmentler arasında hipokinezik segmentlerin olma olasılığı azdır.

Ekokardiyografik değerlendirme ile kontrast ventrikülografi arasında farklılıklar olması muhtemeldir. Çünkü; ilk olarak ekokardiyografik indekslerde anormal ventrikül duvar hareketi ele alındığı halde anjiyografik indeksler normal ventrikülogramdan elde edilen standart saptamalara dayanmaktadır. İkincisi, anjiyografik olarak noninfarkte bölgeler hiperkinezi gösterirken, ekokardiyografik indekslerde hiperkinezi tanısı daha zordur. Sonuçta noninfarkte bölgeler için anjiyografi ile ekokardiyografi arasında farklı değerlendirmeler olabilir. Üçüncüsü, ventrikülografi biplan yapılmaz ve yalnız sağ ön oblik (RAO) pozisyonunda yapılırsa, ekokardiyografide en iyi görülen septum ve arka duvar görülmez. Son olarakta, kontrast ventrikülografi ve ekokardiyografik de-

ğerlendirmelerin pratikte aynı anda yapılması mümkün olmadığından farklı değerlendirmeler olması mümkündür(33).

Kontrast ventrikülografi sol ventrikül duvarlarını değerlendirmenin iyi bir yöntemi olmakla beraber, stres altında yapılmasının zor olması ve stres esnasındaki hareket bozukluklarının istirahatte tespit edilememesi nedeniyle, pratikte sol ventrikül duvar hareketlerini değerlendirmede yetersiz kalabilmektedir. Nitekim çoğu çalışmalarda sol ventriküldeki kateter nedeniyle yeterli kalp hızına ulaşamadığı bildirilmiş, diğer taraftan da kontrast maddeye bağlı olarak ektopik atımlar ve nadir de olsa ventriküler taşikardi nedeniyle segment hareketlerinin yanlış değerlendirilebileceği üzerinde durulmuştur. Ayrıca radyasyona maruz kalma ve opak madde riski nedeniyle istenildiği kadar inceleme imkanının olmadığı, genel durumu bozuk hastalarda tehlikeli olabileceği ve sık tekrarlanamadığı gibi dezavantajları rapor edilmiştir(5). Bizde kontrast ventrikülografi ile sol ventrikül duvarlarının iyi görüntülediğine, ancak stres altında incelemedeki dezavantajlarına katılıyoruz. Stres ekokardiyografi ise uzun süre duvarları inceleme imkanının olması, radyasyon tehlikesi ve opak madde riskinin olmayışı, stres altında ventrikül duvarlarını incelemeye olanak vermesi, ektopik atımların olmayışı ve kontrast ventrikülografi-den daha kolay oluşu nedeniyle benimsediğimiz bir yöntemdir.

Önceki çalışmalarda TAP ile stres ekokardiyografi diğer stres ekokardiyografi yöntemleriyle karşılaştırılmıştır. Schroder ve ark.(35) tek damar hastalıklarında sensitivitenin egzersiz ekokardiyografiyle %47, dipiridamol'le %65, dobutamin'le %71 ve TAP ile %82 olduğunu belirtmişlerdir. Marangelli ve ark.(30) TAP yönteminin daha sensitif, dipiridamol'un ise daha spesifik olduğunu belirtmişlerdir. Ramjin ve ark.(36) egzersiz ekokardiyografi ile talyum sintigrafi arasında korelasyon olduğunu rapor etmişler, Salustri ve ark.(37) ise tek koroner arter hastalıklarında dahi stres ekokardiyografiden daha sensitif olduğunu bildirmişlerdir. Ancak, diğer araştırmacılar stres ekokardiyografinin talyum sintigrafiye göre avantajları olduğunu, sintigrafide birkaç dakika içinde ancak birkaç kardiyak siklus alındığı ve ekspirasyonda görüntü elde etmenin zor olduğunu, ayrıca gerçek zamanlı (real-time) analiz yapılırken rezolüsyonun daha kötü olduğunu ileri sürmüşlerdir(6,19,21,36). Kamp ve ark.(4) egzersiz EKG ile stres ekokardiyografiyi karşılaştırmış, egzersiz EKG'nin sensitivitesinin %55, spesifitesinin %83 olduğunu rapor etmişlerdir. Kamp(4) ve Mathews(12) tek koroner arter hastalığı olanlarda egzersiz EKG ile stres ekokardiyografinin aynı değerde; iki ve daha fazla koroner arter darlığı olanlarda, özellikle darlık derecesi %50'den fazla ise stres ekokardiyografinin

sensitivitesinin egzersiz EKG'den daha fazla olduğunu bildirmişlerdir.

Bizim çalışmamızda 140/dk hızda sensitivite % 94 olarak hesaplanmıştır. Maurer ve Nanda(19) sensitiviteyi %70, Limacher ve ark.(21) ise %91 olarak rapor etmiş olup, çalışma sonuçlarımız bu araştırmacıların sonuçları ile uyumludur.

SONUÇ

İskemik koroner kalp hastalıklarında submaksimal hızda, kontrast ventrikülografide miyokard duvar segment hareketleri anormal olan olgularda TAP ile stres ekokardiyografide hareket bozukluğu ilerlemekte, kontrast ventrikülografide miyokard duvar segment hareketleri normal olan olgularda ise stres ekokardiyografi ile duvar hareket anormalliyi ortaya çıkarılabilmektedir.

Çalışmamızda, TAP ile stres ekokardiyografi'nin submaksimal hızda önemli koroner arter hastalıklarında duvar hareket bozukluğunu görüntüleyebildiği ve beklenmedik durumlarda taşikardinin hemen sonlandırılarak yaşamsal tehlikenin önlenebildiği noninvaziv bir yöntem olduğu sonucuna varılmıştır.

KAYNAKLAR

- 1- **Picano E, Lattanzi F, Masini M, Distante A, L'Abbate A.** Comparison of high dose dipyridamole-echocardiography test and exercise two-dimensional echocardiography for diagnosis of coronary artery disease. *Am J Cardiol* 1987;59:53-97
- 2- **Chapman PD, Doyle TP, Troup PJ, Gross CM, Wann LS.** Stress echocardiography with transesophageal atrial pacing: preliminary report of a new method for detection of ischemic wall motion abnormalities. *Circulation* 1984;70:445-50
- 3- **Iliceto S, Diambrosio G, Sorino M, Papa A, Amico A, Ricci A.** Comparison of postexercise and transesophageal atrial pacing. *Am J Cardiol* 1986;57:547-53
- 4- **Kamp O, De Cock CC, Kupper AJ, Roos JP, Visser CA.** Simultaneous transesophageal two-dimensional echocardiography and atrial pacing for detecting coronary artery disease. *Am J Cardiol* 1992;69:1412-16
- 5- **Mahrer PR, Young C, Magnusson PT.** Efficacy and safety of outpatient cardiac catheterization. *Cathet Cardiovasc Diagn* 1987;13:304-8
- 6- **Starling MR, Crawford MH, Sorensen SG.** Comparative accuracy of apical biplane cross-sectional

- echocardiography and gated equilibrium radionüclide angiography for estimating left ventricular size and performance. *Circulation* 1981;5:1075-84
- 7- **Ramjin KH, Visser CA, Wieken LR, Durrer D.** Dynamic exercise cross sectional echocardiography: Comparison to coronary arteriography and radionuclide ventriculography. *Circulation* 1980;62:33-8
 - 8- **Steckelberg JM, Uliestra RE, Ludwig J, Mann RJ.** Werner Forsman (1904-1979) and his unusual success story. *Mayo Clin Proc* 1979;54:746-8
 - 9- Guidelines for coronary angiography: A report of the American College of Cardiology American Heart Association task force an assessment of diagnostic and therapeutic cardiovascular procedures. (Subcommittee on coronary angiography). *Circulation* 1987;77:963-70
 - 10- **Johnson LW.** Coronary arteriography 1984-1987: A report of the registry of the society for cardiac angiography and interventions. I. Results and complications. *Cathet Cardiovas Diagn* 1987;17:5-9
 - 11- **Fierens E.** Outpatient coronary arteriography. *Cathet. Cardiovas. Diagn.* 1984;10:27-32
 - 12- **Matthews RV, Haskell RJ, Ginzton LE, Laks MM.** Usefulness of esophageal pill electrode atrial pacing with quantitative two-dimensional echocardiography for diagnosing coronary artery disease. *Am J Cardiol* 1989;64:730-35
 - 13- **Sabah İ, Kocakavak C, İlkay E, Hamnici C, Tüfekçioğlu O, Erbaşı S** (Abstract). Egzersiz ekokardiyografi. Koroner arter hastalıklarında diagnostik değeri. III. Ulusal Ekokardiyografi Kongresi 10-12 Mayıs 1994, Antalya.
 - 14- **Nishumura M, Katoh T, Hana-i S, Watanabe Y.** Optimal mode of transesophageal atrial pacing. *Am J Cardiol* 1986;57:791-96
 - 15- **Benson WD.** Transesophageal electrocardiography and cardiac pacing: state of the art. *Circulation* 1987;75:86-90
 - 16- **Scott RW, Feigenbaum H, Armstrong WF, Dillon JC, O'Donnel J, McHenry PW.** Exercise echocardiography: A clinically practical addition in the evaluation of coronary artery disease. *Am J Cardiol* 1983;2:1085-91
 - 17- **Philbrick JT, Horwitz RI, Feinstein AR.** Methodologic problems of exercise testing for coronary artery disease: Groups, analysis and bias. *Am J Cardiol* 1980;46:807-12
 - 18- **Wann LS, Faris JV, Chidness RH.** Exercise cross-sectional echocardiography in ischemic heart disease. *Circulation* 1979;60:1300-8
 - 19- **Maurer G, Nanda NC.** Two-dimensional echocardiographic evaluation of exercise induced left ventricular asynergy: correlation with thallium scanning. *Am J Cardiol* 1981;48:720-9
 - 20- **Morganroth J, Chen CC, David D.** Exercise cross-sectional echocardiographic diagnosis of coronary artery disease. *Am J Cardiol* 1981;47:20-6
 - 21- **Limacher MC, Quinones MA, Lawrence.** Detection of coronary artery disease with exercise two-dimensional echocardiography: description of a clinically applicable method and comparison with radionuclide ventriculography. *Circulation* 1987;67:1211-8
 - 22- **Gallagher JJ, Smith M, Kerr CR.** Esophageal pacing: A diagnostic and therapeutic tool. *Circulation* 1982;65:336-41
 - 23- **Henry WL, Demaria A, Gromiak R.** Report of the American Society of Echocardiography Committee on Nomenclature and standards in two-dimensional echocardiography. *Circulation* 1980;62:212-5
 - 24- **Parisi AF, Mavnihan PF, Folland ED.** Quantitative detection of regional left ventricular contraction abnormalities by two-dimensional echocardiography: II. accuracy in coronary artery disease. *Circulation* 1981;63:761-7
 - 25- **Crawford MH, White SH, Amon WK.** Echocardiographic evaluation of left ventricular size and performance during handgrip and supine and upright bicycle exercise. *Circulation* 1979;59:1188-96
 - 26- **Richards KL.** Exercise echocardiography. *Am J Cardiol* 1988;11:1000-1
 - 27- **Ryan T, Vasey CG, Presti CF.** Exercise echocardiography: Detection of coronary artery disease in patients with normal left ventricular wall motion at rest. *J Am Coll Cardiol* 1988;11:993-9
 - 28- **Gibson RS, Bishop HL, Stamm RB.** Short and long term predictive value of admission wall motion score in acute myocardial infarction. A cross sectional echocardiographic study of 345 patients. *Br Heart J* 1986;56:422-27
 - 29- **Kan G, Visser CA, Koolen JJ, Dunning AJ.** Short and long term predictive value of admission wall motion score in acute myocardial infarction. A cross sectional echocardiographic study of 345 patients. *Br Heart J* 1986;56:422-27
 - 30- **Marangelli V, Iliceto S, Piccinni G, De Martino G, Sorgente L, Rizzon P.** Detection of coronary artery disease by digital stress echocardiography comparison of exercise, transesophageal atrial pacing and dipyridamole echocardiography. *J Am Coll Cardiol* 1994;24:117-24
 - 31- **Kittleson MD, Knowlen GG, Johnson LE.** Early and late global and regional left ventricular function after experimental transmural myocardial infarction:

- relationships of regional wall motion, wall thickening and global performance. *Am Heart J* 1987;70:70-8
- 32- **Crawford MH, Amon KW, Vance WS.** Exercise two-dimensional echocardiography quantification of left ventricular performance in patients with severe angina pectoris. *Am J Cardiol* 1983;51:1-6
- 33- **Lundgren C, Bourdillon PDV, Dillon JC, Feigenbaum H.** Comparison of contrast angiography and two-dimensional echocardiography for the evaluation of left ventricular regional wall motion abnormalities after acute myocardial infarction. *Am J Cardiol* 1990;65:1071-7
- 34- **Falsetti HL, Marcus ML, Kerber RE, Skorton DJ.** Quantification of myocardial ischemia and infarction by left ventricular imaging. *Circulation* 1981;63:747-51
- 35- **Schroder K, Voller H, Dingerkus H, Munzberg H, Dissmann R, Linderer T.** Comparison of the diagnostic potential of four echocardiographic stress tests shortly after acute myocardial infarction: submaximal exercise, transesophageal atrial pacing, dipyridamole and dobutamine-atropine. *Am J Cardiol* 1996;77:909-14
- 36- **Ramjin KH, Visser CA, Wieken LR, Durrer D.** Dynamic exercise cross sectional echocardiography: comparison to coronary arteriography and radionuclide ventriculography. *Circulation* 1980;62:33-8
- 37- **Salustri A, Pozzoli MMA, Imer B, Reiber JHC, Idemans W, Fionetti PM.** Relation of the severity of coronary artery lesions to the development of wall motion and perfusion abnormalities assessed by exercise echocardiography and SPECT. *Circulation* 1990;82:191-7
-