

## Klinik Araştırma

# Dobutamin Stres Ekokardiyografiye Genel Bir Bakış: Tek Merkez Deneyimi

Dr. Hakan AKILLI, Dr. Mehmet KAYRAK, Dr. Hajrudin ALIBASIÇ, Dr. Alpay ARIBAŞ, Dr. Umuttan DOĞAN,  
Dr. Mehmet YAZICI, Dr. Hasan GÖK, Dr. Kurtuluş ÖZDEMİR

Necmettin Erbakan Üniversitesi Meram Tıp Fakültesi Kardiyoloji Ana Bilim Dalı, Konya

## Özet

**Amaç:** Bu çalışmada, kliniğimizde yapılan dobutamin stres ekokardiyografi (DSE) tetkikleri endikasyon, güvenlik, yan etki, komplikasyonlar ve sonuçları açısından değerlendirildi. Ayrıca, DSE sayısı ve maliyeti miyokard perfüzyon sintigrafisi (MPS)'ninki ile karşılaştırıldı.

**Gereç ve Yöntem:** Ocak 2007 ile Mayıs 2013 tarihleri arasında yapılan DSE tetkikleri geriye dönük olarak tarandı. Verilerine ulaşılan 1880 hastanın demografik özellikleri, DSE endikasyonu, işlem sırasında gelişen yan etkiler, komplikasyonlar ve DSE sonuçları değerlendirildi. Aynı yıllarda yapılan MPS sayıları hastane bilgi sisteminden elde edildi.

**Bulgular:** Çalışmaya DSE yapılan 1880 hasta ile MPS yapılan 1862 hasta dahil edildi. Yıllara göre DSE sayısı gittikçe artarken MPS sayısının azaldığı görüldü. MPS'nin toplam maliyeti DSE'nin toplam maliyetinden 5,4 kat fazla bulundu. DSE'nin 1307 hastada (%69,5) miyokard iskemisi, 527 hastada (%28,1) canlı doku, 46 hastada (%2,4) kapak patolojisi değerlendirmek için yapıldığı görüldü. DSE'ye bağlı ölüm, ventrikül fibrilasyonu, devamlı ventriküler taşikardi gibi komplikasyonlar hiç bir hastada görülmez iken 1 hastada (%0,05) akut miyokard enfarktüsü, 28 hastada ventriküler taşikardi (%1,5), 52 hastada (%2,8) atriyal fibrilasyon görülmüştü. Kalp dışı semptomlar %19,7 oranı ile en fazla görülen yan etki idi.

**Sonuç:** DSE, düşük yan etki ve komplikasyon oranı ile güvenle uygulanabilecek maliyet etkin bir tetkiktir.

**Anahtar Kelimeler:** Dobutamin stres ekokardiyografi, Endikasyon, Komplikasyon, Maliyet, Yan etki

## An Overview to Dobutamine Stress Echocardiography: A Single Center Experience

### Summary

**Aim:** In this study, dobutamine stress echocardiography (DSE) examinations performed in our clinic were analyzed according to indications, safety, side effects, complications, and outcomes. Also, the number and cost of DSE was compared with that of myocardial perfusion scintigraphy (MPS).

**Material and Method:** DSE examinations performed between January 2007 and May 2013 were analyzed retrospectively. Demographic characteristics of 1880 patients whose data were available, indications of DSE, the adverse effects during the procedure, complications and DSE results were evaluated. The number of the MPS performed during the same period was obtained from the hospital information system.

**Results:** 1880 patients who were performed DSE and 1862 patients undergoing MPS were included in our study. It was observed that the number of DSE performed was gradually increasing while the numbers of MPS was decreasing by the time. The total cost of MPS was 5.4 times higher than the total cost of DSE. DSE was performed to assess myocardial ischemia in 1307 patients (69.5%), viable tissue in 527 patients (28.1%), valve pathology in 46 patients (2.4%). While Complications such as DSE-related death, ventricular fibrillation, sustained ventricular tachycardia were not seen in any patients, myocardial infarction in 1 patient (0.05%), ventricular tachycardia in 28 patients (1.5%), atrial fibrillation in 52 patients (2.8%) were observed. Noncardiac symptoms were the most common side effects with a rate of 19.7%.

**Conclusion:** DSE is a cost effective test which can be applied safely with low side effect and complication ratio.

**Key Words:** Dobutamine stress echocardiography, Complication, Cost, Indication, Side effect

## Giriş

Dobutaminin kardiyak stres ajanı olarak kullanımı ilk kez 1984 yılında rapor edilmiştir.<sup>1</sup> O zamandan sonra dobutamin kullanımı giderek artmış ve günümüzde en çok tercih edilen farmakolojik stres ajanı haline gelmiştir.<sup>2,3</sup> Dobutamin stres ekokardiyografi (DSE) özellikle kısıtlı egzersiz kapasitesine sahip hastalarda miyokardiyal iskeminin varlığı ve yaygınlığını değerlendirmede, koroner arter hastalığı (KAH) olanlarda risk derecelendirmesinde, revaskülarizasyon öncesi miyokard canlılığının değerlendirilmesinde ve kalp kapak hastalıklarının ciddiyetini belirlemede kullanılan önemli bir tetkiktir.<sup>4,5</sup> Girişimsel olmamasının yanı sıra yan etkisinin az olması ve radyasyon içermemesi önemli avantajlarıdır.<sup>6,7</sup> Deneyim gerektiren operatör bağımlı ve zaman alan bir tetkik olması ise önemli dezavantajlarıdır.<sup>8</sup>

Ülkemizde DSE yapılan merkezlerin deneyimleri ile ilgili veri bulunmamaktadır. Kliniğimizde 2005 yılında DSE yapılmaya başlanmıştır ancak düzenli bir laboratuvar olarak çalışması 2007 yılını bulmuştur. Bu çalışmada, Ocak 2007 ile Mayıs 2013 yılları arasında kliniğimizde yapılan DSE tetkikleri endikasyon, güvenlik, yan etki profili ve gelişen komplikasyonlar açısından değerlendirildi. Bununla birlikte aynı yıllarda yapılan miyokard perfüzyon sintigrafisi (MPS) sayıları ve her iki tetkikin yaklaşık maliyetleri değerlendirildi.

## Gereç ve Yöntem

Çalışma için Ocak 2007 ile Mayıs 2013 tarihleri arasında DSE istenen 1987 hasta DSE raporlarından geriye dönük olarak tarandı. Zirve dobutamin infüzyonu sırasında görüntü kalitesi bozulduğu için testin yorumlanamadığı 36 hasta ile dosya kayıtları yetersiz olan 71 hasta çalışmadan çıkarıldı. Çalışma için üniversitemiz etik kurulundan onay alındı.

Çalışmaya dahil edilen 1880 hasta demografik özellikler, DSE endikasyonu, işlem sırasında gelişen yan etki ve komplikasyonlar, DSE sonuçları ve DSE sonrası alınan karar açısından değerlendirildi. İskemi araştırılmak üzere DSE yapılan hastalar DSE'de iskemi olup olmamasına göre ikiye ayrıldı. DSE'de iskemi olanlar DSE pozitif, iskemi olmayanlar DSE negatif grup olarak adlandırıldı. DSE pozitif grupta koroner anjiyografi yapılan hastaların anjiyografi raporlarına ulaşıldı. En az bir majör epikardiyal arterlerde %50 ve

üzerinde darlığa neden olan lezyonlar önemli KAH kabul edildi. %50'nin altında darlığa neden olan lezyonlar nonkritik KAH kabul edildi. Koroner anjiyografi sonucuna göre hastalar normal koroner anatomi, nonkritik, 1 damar, 2 damar ve 3 damar KAH olmak üzere gruplara ayrıldı.

Aynı yıllar arasında MPS yapılan hasta sayısı hastane kayıtlarından 1862 olarak belirlendi. Tahmini maliyet hesaplamasında 2013 Haziran ayında DSE ve MPS için hastanemizin sosyal güvenlik kurumuna faturalandırdığı fiyatlar dikkate alındı. DSE için bu fiyat 60.50 TL iken MPS için en fazla yapılan tetkik olan 16028 kodlu "Miyokard perfüzyon GATED SPECT TC-99M" tetkikin fiyatı 329.89 TL belirlendi.

## DSE yöntemi

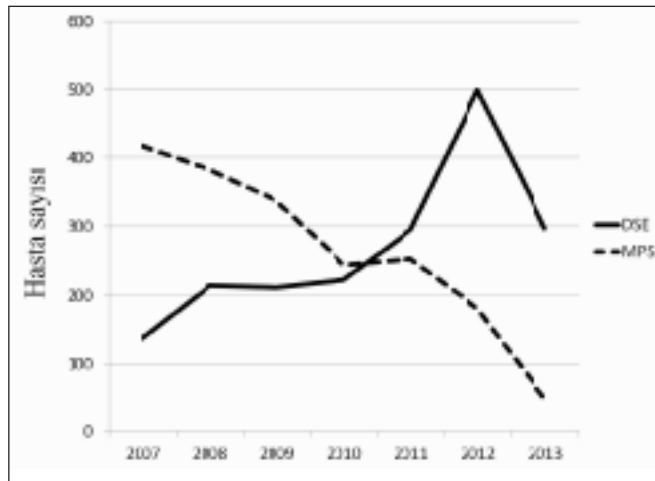
Kliniğimizde DSE, Philips HD 11 ekokardiyografi cihazı ile (Philips, Andover, MA, USA) S3-1 transducer kullanılarak yapılmaktadır. İstirahat görüntülerinin alınmasının ardından dobutamine intravenöz olarak 5µgr/kg/dakika dozundan başlanır ve 3 dakikada sonra doz artırılarak sırasıyla 10 (düşük doz görüntüler alınır), 20, 30, 40 µgr/kg/dakika dozlarına ulaşılır. Hedef kalp hızına ulaşanların zirve doz görüntüleri alınarak dobutamin infüzyonu sonlandırılır. 40 µgr/kg/dak dozunda 3 dakikalık infüzyona rağmen hedef kalp hızına ulaşılamayan hastalara intravenöz atropin (0,25-1,00 mg) verilir. Bazal görüntülere göre zirve dozda yeni gelişen ya da kötüleşen duvar hareket anormalliyi miyokardiyal iskemi, bazaldeki duvar hareket bozukluğunun düşük dozda (10 µgr/kg/dakika) düzeliş zirve dozda tekrar kötüleşmesi hiberne miyokard (canlı-iskemik) olarak tanımlanmaktadır.<sup>4</sup>

## İstatistiksel analiz

Verilerin istatistiksel analizi SPSS versiyon 15 (Chicago, Illinois, USA) programı kullanılarak yapıldı. Hastaların demografik ve klinik özelliklerinin analizinde tanımlayıcı istatistik kullanıldı. Değişkenlerin normal dağılıma uygunluğu Kolmogorov-Smirnov testi ile belirlendi. Parametrik değişkenler Student t-testi ile karşılaştırıldı ve ortalama ± standart sapma olarak ifade edildi. Kategorik değişkenlerin değerlendirilmesinde ki-kare testi kullanıldı, sayı (n) ve yüzde (%) olarak ifade edildi. Pozitif DSE'nin önemli KAH tanısı için pozitif öngördürücü değeri hesaplandı. Analizlerde p<0,05 değeri istatistiksel olarak anlamlı kabul edildi.

## Bulgular

Çalışmaya, Ocak 2007- Mayıs 2013 yılları arasında DSE yapılan 1880 hasta ile MPS yapılan 1862 hasta dahil edildi. 2007 yılında 138 hastaya DSE tetkiki yapılmış iken bu sayı giderek artarak 2012 yılında 419'a ulaşmıştır. 2013 yılında ilk 5 ayda yapılan DSE sayısı 298'dir. 2007 yılında 417 hastaya MPS yapılırken bu sayı giderek azalmış 2012 yılında 181'e düşmüştür. 2013 yılında ilk 5 ayda yapılan MPS sayısı 48'dir. Yıllara göre DSE ve MPS sayılarındaki değişim şekil 1'de gösterilmiştir. Maliyet açısından her iki tetkik karşılaştırıldığında ise, DSE yapılan 1880 hastanın toplam maliyeti 113.740.00 TL, MPS yapılan 1862 hastanın toplam maliyeti 614.255.18 TL olarak hesaplanmıştır.



Şekil 1: Yıllara göre dobutamin stres ekokardiyografi ve miyokard perfüzyon sintigrafisi sayıları ve değişimi

Dobutamin stres ekokardiyografi yapılan hastaların demografik özellikleri, DSE endikasyonları, işlem sırasında gelişen yan etki ve komplikasyonlar tablo 1'de sunulmuştur. Kliniğimizde DSE en fazla miyokardiyal iskemi araştırmak için yapılmıştır (%69,5). En sık gelişen yan etki baş ağrısı, anksiyete, bulantı gibi kalp dışı semptomlardır (%19,7). İşleme bağlı ölüm, ventriküler fibrilasyon hiç görülmemiştir. 52 hastada atriyal fibrilasyon (%2,8), 28 hastada devamsız ventriküler taşikardi (%1,5) ve 10 hastada ST elevasyonu (%0,5) geliştiği görülmüştür. ST elevasyonu gelişen hiçbir hastada göğüs ağrısı ve ST elevasyonu 20 dakikadan fazla sürmemiş ve hiçbir hasta akut miyokard enfarktüsü tanısı ile acil koroner anjiyografiye alınmamıştır. Takiplerinde sadece bir hastada troponin yüksekliği olmuş, bu nedenle 1 hastanın (%0,05) akut miyokard enfarktüsü geçirdiği kabul edilmiştir.

Tablo 1: Dobutamin stres ekokardiyografi yapılan hastaların bazı demografik özellikleri, endikasyonları ve işlem sırasında gelişen komplikasyonlar

Hasta sayısı	1880
Ortalama yaş (yıl)	61,5±11,3
Erkek n (%)	1094 (58,2)
Kadın n (%)	786 (41,8)
Hipertansiyon n (%)	724 (38,5)
Diabetes mellitus n (%)	501 (26,6)
Dislipidemi n (%)	433 (23,0)
Bilinen koroner arter hastalığı n (%)	776 (41,3)
Miyokard iskemi araştırılması n (%)	1307 (69,5)
Miyokard canlılığı araştırılması n (%)	527 (28,1)
Aort darlığı değerlendirmesi n (%)	46 (2,4)
İşlem sırasında gelişen kalp dışı semptomlar* n (%)	371 (19,7)
İşlem sırasında gelişen atriyal fibrilasyon n (%)	52 (2,8)
İşlem sırasında gelişen ventriküler taşikardi n (%)	28 (1,5)
İşlem sırasında gelişen ST elevasyonu n (%)	10 (0,5)
İşlem sırasında gelişen miyokard enfarktüsü n (%)	1 (0,05)
İşlem sırasında gelişen ventrikül fibrilasyonu n (%)	0 (0)
İşlem sırasında ölüm n (%)	0 (0)

\* Baş ağrısı, anksiyete, bulantı

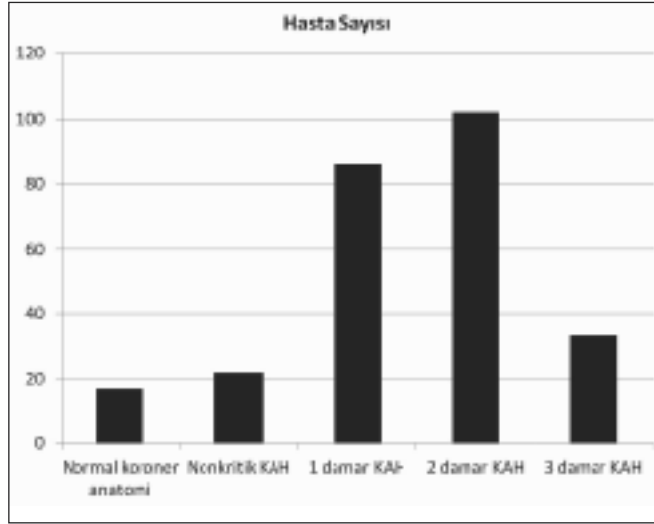
Miyokardiyal iskemi araştırılmak için DSE istenen 1307 hasta DSE'de iskemi olup olmamasına göre iki gruba ayrıldı. İskemi olmayan 937 (%71,5) hasta (DSE negatif grup, ortalama yaş 59,8±10,8 yıl) ile DSE'de iskemi olan 373 (%28,5) hastanın (DSE pozitif grup, ortalama yaş 61,4±9,9 yıl) demografik özellikleri ve bazı laboratuvar bulguları tablo 2'de sunulmuştur. DSE pozitif olan 373 hastanın 260'ına koroner anjiyografi yapılmıştır (44 hasta 1 segmentte iskemi olduğu için, 69 hastada kabul etmediği için koroner anjiyografi yapılmamıştır). Koroner anjiyografi yapılan 260 hastanın sonuçları şekil 2'de sunulmuştur. Çalışmamızda pozitif DSE'nin önemli KAH için (en az bir majör epikardiyal arterlerde %50 ve üzerinde darlığa neden olan lezyon) pozitif öngördürücü değeri %85 bulunmuştur. Koroner anjiyografi yapılan hastaların 99'una medikal tedavi, 117'sine perkütan koroner girişim ve 44'üne baypas kararı verilmiştir.

Canlı doku araştırması yapılan 527 hastanın 191'inde (%36,2) hiberne miyokard saptanmış ve revaskularizasyon önerilmiştir. Düşük akım düşük gradiyent aort darlığı nedeni ile DSE yapılan 46 hastanın 19'una (%41,3) aort kapak değişimi önerilmiştir.

Tablo 2: İskemi araştırılan 1307 hastanın DSE'de iskemi olup olmamasına göre karşılaştırılması

	DSE negatif (n=934) Ortalama±standart sapma	DSE pozitif (n=373) Ortalama±standart sapma	p
Yaş (yıl)	59,8±10,8	61,4±9,9	<b>0,02</b>
Kadın cinsiyet n (%)	450 (48,2)	127 (34,0)	<b>&lt;0,001</b>
Beden kitle indeksi (kg/m <sup>2</sup> )	28,4±3,9	28,2±4,0	0,52
Sistolik kan basıncı (mmHg)	122,9±13,7	123,0±13,2	0,97
Diastolik kan basıncı (mmHg)	77,7±9,1	76,4±9,8	0,06
Hipertansiyon n (%)	293 (31,4)	127 (34,0)	0,35
Diabetes mellitus n (%)	219 (23,4)	111 (29,8)	<b>0,02</b>
Sigara içiciliği n (%)	149 (15,9)	74 (19,8)	0,18
Dislipidemi n (%)	176 (18,8)	100 (26,8)	<b>0,01</b>
Aile öyküsü n (%)	94 (10,1)	46 (12,3)	0,24
Bilinen KAH n (%)	262 (28,1)	168 (45,0)	<b>&lt;0,001</b>
Geçirilmiş kalp krizi n (%)	129 (13,8)	113 (30,3)	<b>&lt;0,001</b>
Ejeksiyon fraksiyonu (%)	56,6±9,6	54,9±9,5	<b>0,05</b>
Kan şekeri (mg/dl)	118,5±42,4	120,0±43,3	0,61
Total kolesterol (mg/dl)	192,4±45,0	181,0±44,6	<b>&lt;0,001</b>
LDL kolesterol (mg/dl)	121,1±35,9	115,0±37,0	<b>0,01</b>

DSE: Dobutamin stres ekokardiyografi, KAH: Koroner arter hastalığı, LDL: Düşük dansiteli lipoprotein



Şekil 2: Koroner anjiyografi yapılan hastaların hasta damar sayısına göre sonuçları. KAH: Koroner arter hastalığı

## Tartışma

Çalışmamız DSE'nin güvenli, yan etki ve komplikasyon oranının az olduğunu ayrıca MPS'ye göre maliyet etkin bir yöntem olduğunu göstermiştir.

Dobutamin stres ekokardiyografi klinik kullanıma girdiği 1980'li yılların ortasından sonra özellikle KAH tanısı ve risk derecelendirmesinde, şiddetli sol ventrikül sistolik fonksiyon bozukluğu olan hastalarda canlı-

lık değerlendirmesinde, kalp kapak hastalıklarının değerlendirilmesinde artan sıklıkta kullanılmaktadır.<sup>9,10</sup> Ülkemizde DSE yapılan merkezlerin deneyimleri ile ilgili bilgi yoktur. Bilgilerimize göre bu çalışma, ülkemizde DSE'nin güvenliğinin, yan etki ve komplikasyon oranının, maliyetinin değerlendirildiği ve deneyimlerin paylaşıldığı ilk çalışmadır.

Aynı yıllar arasında yapılan DSE ve MPS tetkiklerinin sayıları ve yıllara göre değişimi karşılaştırıldığında, yıllar içerisinde DSE sayısı artmakta iken MPS sayısının azaldığı görüldü (Şekil 1). Bunun en önemli nedeni kliniğimizde kardiyak görüntüleme üzerine yoğunlaşılması, zaman ayrılması ve bu konu ile ilgilenen kardiologların özelleşme çabasıdır. Maliyet açısından her iki tetkik karşılaştırıldığında MPS'nin maliyeti DSE'den yaklaşık 5.4 kat daha fazlaydı. MPS'nin fiyatının yapılan tetkike göre daha fazla olabileceği ve güncel Sağlık Uygulama Tebliği'ne göre poliklinikten yapılan DSE istemlerinin poliklinik paket fiyatına dahil olduğu düşünülürse MPS ile DSE arasındaki fiyat farkı daha fazla olması beklenir. Bu da DSE'nin MPS'ye göre maliyet etkin bir yöntem olduğunu gösterir.

Yapılan çalışmalarda DSE sırasında görülen hayatı tehdit edici komplikasyonların oldukça az olduğu gösterilmiştir.<sup>11</sup> Bu çalışmalarda ölüm, kardiyak rüptür, asistoli, serebrovasküler olay görülme sıklığı < %0,01,

miyokard enfarktüsü %0,02, ventriküler fibrilasyon %0,04, devamlı ventriküler taşikardi %0,15 olarak bildirilmiştir.<sup>12-18</sup> Bizim çalışmamızda ölüm, kardiyak rüptür, asistoli, ventriküler fibrilasyon ve ventrikül taşikardisi hiçbir hastada görülmemiştir, 1 hastada (%0,05) miyokard enfarktüsü görülmüştür. DSE sırasında devamsız ventrikül taşikardisi görülme sıklığı %0,3-%7,3 arasında değişmektedir.<sup>19,20</sup> Çalışmamızda bu oran %1,5 olarak bulunmuştur. Dobutamin infüzyonunun kesilmesi ve intravenöz beta bloker uygulanması ile ventriküler taşikardi atakları kontrol altına alınmış, hiçbir hastaya kardiyoversiyon yapılmamıştır. DSE sırasında atriyal fibrilasyon atağı görülme sıklığı %0,3-%2,2 arasında bildirilmiştir.<sup>21,22</sup> Bizim çalışmamızda bu oran %2,8 olarak bulunmuştur. Atriyal fibrilasyon hiçbir hastada hemodinamik bozukluğa yol açmamış, hiçbir hastaya kardiyoversiyon yapılmamıştır. Dobutamin infüzyonunun sonlandırılması ve intravenöz beta bloker/verapamil uygulanması ile sinüs ritmi sağlanmıştır. DSE sırasında en sık görülen yan etkiler baş ağrısı, bulantı, titreme, anksiyete daralma hissi gibi kalp dışı semptomlardır. Genelde iyi tolere edilirler ve çoğunda teste devam edilir. Mertes ve ark. çalışmalarında kalp dışı yan etki oranını %26 olarak bildirmişlerdir.<sup>12</sup> Çalışmamızda bu oran %19,7 olarak bulunmuştur.

Dobutamin stres ekokardiyografi bilinen ya da şüpheli KAH olanlarda tanı ve risk derecelendirmesinde oldukça faydalıdır.<sup>5</sup> Önemli avantajlarına rağmen deneyim gerektirmesi, değerlendirmenin görsel yapılması testin değerini azaltabilmektedir.<sup>8</sup> Çeşitli çalışmalarda KAH tanısı için DSE'nin duyarlılığı %79-85, özgüllüğü %78-87, pozitif öngördürücü değeri %75-86 arasında bulunmuştur.<sup>23</sup> Çalışmamızda KAH tanısı için DSE'nin pozitif öngördürücü değeri %85 olarak bulunmuştur. Sonuçlarımız literatür ile uyumludur.

Kardiyak görüntüleme alanındaki gelişmeler tıbbi radyasyon açısından hasta ve hekimleri önemli bir sorun ile karşı karşıya getirmiştir.<sup>24</sup> KAH değerlendirmesi için yapılan işlemlerin meme ve akciğer kanser riskini artırdığı gösterilmiştir.<sup>25</sup> Tek bir nükleer görüntüleme

yöntemi 600-1300 direkt akciğer grafisine eşit radyasyon yüküne sahiptir ve hastanın maruz kaldığı radyasyon dozu 10-27 mSv arasında değişmektedir.<sup>4</sup> 50 akciğer grafisinin radyasyon dozu bir kişiye hayatı boyunca 20.000'de 1 ilave ölümcül kanser riski oluşturur. Teknesyum sestamibi için bu ilave risk 2000'de 1, talyum için 1000'de 1'dir.<sup>26</sup> Bu nedenle, Avrupa Ekokardiyografi Derneği radyolojik ve nükleer yöntemlere sadece radyasyon içermeyen diğer tetkiklerden sonra, gerekli olduğu durumda başvurulmasını önermektedir.<sup>4</sup> Bu bilgiler ışığında, DSE biyolojik etkin bir yöntem olarak diğer görüntüleme yöntemlerinin önüne geçmektedir.

Çalışmamızın bazı kısıtlılıkları vardır. Bunların başında çalışmanın geriye dönük olması ve verilerin tek merkezden elde edilmiş olması gelmektedir. Hastane bilgi sisteminden yıllara göre yapılan MPS sayıları elde edilebilmiş ancak hastaların demografik özellikleri, MPS endikasyonları gibi bilgilere ulaşılamamıştır. Ayrıca, maliyet hesaplaması tahmini olarak yapılmıştır. Sosyal güvenlik kurumunun ödediği fiyatlar ve ödeme şartları yıllara göre değişebildiğinden kesin rakamlar elde edilememiş, fikir vermesi amacı ile Haziran 2013 fiyatları üzerinden hesaplama yapılmıştır. Bu kısıtlılıklara rağmen, ülkemizden bildirilen ilk veriler olması çalışmaya önem kazandırmaktadır.

## Sonuç

Dobutamin stres ekokardiyografi bilinen ya da şüpheli KAH olanlarda düşük yan etki ve komplikasyon oranı ile güvenle uygulanabilecek, maliyet etkin bir testtir. Tıbbi radyasyonun olumsuz etkilerinin her geçen gün daha iyi anlaşıldığı günümüzde DSE'nin radyasyon içermemesi alternatiflerine göre çok önemli bir avantajdır. Bu bilgiler ışığında, gerek sağlık otoriteleri gerekse kardiyoloji alanında faaliyet gösteren dernekler tarafından DSE laboratuvarlarının yaygınlaştırılmasının ve kardiyologların bu konuda teşvik edilmesinin hastalarımızın, biz kardiyologların ve ülkemizin lehine olacağı düşünmekteyiz.

## Kaynaklar

1. Mason JR, Palac RT, Freeman ML, et al. Thallium scintigraphy during dobutamine infusion: nonexercise-dependent screening test for coronary disease. *Am Heart J* 1984;107:481-5.
2. Armstrong WF, Pellikka PA, Ryan T, Crouse L, Zoghbi WA. Stress echocardiography: recommendations for performance and interpretation of stress echocardiography. Stress Echocardiography Task Force of the Nomenclature

- and Standards Committee of the American Society of Echocardiography. *J Am Soc Echocardiogr* 1998;11:97-104.
3. Sharma R, Mehta RL, Brecker SJ, et al. The diagnostic and prognostic value of tissue Doppler imaging during dobutamine stress echocardiography in end-stage renal disease. *Coron Artery Dis* 2009;20:230-7.
  4. Sicari R, Nihoyannopoulos P, Evangelista A, et al. Stress echocardiography expert consensus statement: European Association of Echocardiography (EAE) (a registered branch of the ESC). *Eur J Echocardiogr* 2008;9:415-37.
  5. Biagini E, Elhendy A, Bax JJ, Schinkel AF, Poldermans D. The use of stress echocardiography for prognostication in coronary artery disease: an overview. *Curr Opin Cardiol* 2005;20:386-94.
  6. Varga A, Garcia MA, Picano E. Safety of stress echocardiography (from the International Stress Echo Complication Registry). *Am J Cardiol* 2006;98:541-3.
  7. Pezzano A, Gentile F, Mantero A, Morabito A, Ravizza P. RITED (Registro Italiano Test Eco-Dobutamina): side effects and complications of echo-dobutamine stress test in 3041 examinations. *G Ital Cardiol* 1998;28:102-11.
  8. Pellerin D, Brecker SJ. A step further in inter-institutional agreement in interpretation of dobutamine stress echocardiograms. *Eur Heart J* 2002;23:768-71.
  9. Berthe C, Pierard LA, Hiernaux M, et al. Predicting the extent and location of coronary artery disease in acute myocardial infarction by echocardiography during dobutamine infusion. *Am J Cardiol* 1986;58:1167-72.
  10. Geleijnse ML, Fioretti PM, Roelandt JR. Methodology, feasibility, safety and diagnostic accuracy of dobutamine stress echocardiography. *J Am Coll Cardiol* 1997;30:595-606.
  11. Geleijnse ML, Krenning BJ, Nemes A, et al. Incidence, pathophysiology, and treatment of complications during dobutamine-atropine stress echocardiography. *Circulation* 2010;121:1756-67.
  12. Mertes H, Sawada SG, Ryan T, et al. Symptoms, adverse effects, and complications associated with dobutamine stress echocardiography. Experience in 1118 patients. *Circulation* 1993;88:15-9.
  13. Secknus MA, Marwick TH. Evolution of dobutamine echocardiography protocols and indications: safety and side effects in 3,011 studies over 5 years. *J Am Coll Cardiol* 1997;29:1234-40.
  14. Daniels CJ, Orsinelli DA. Cardiac rupture with dobutamine stress echocardiography. *J Am Soc Echocardiogr* 1997;10:979-81.
  15. Lewis WR, Arena FJ, Galloway MT, Bommer WJ. Acute myocardial infarction associated with dobutamine stress echocardiography. *J Am Soc Echocardiogr* 1997;10:576-8.
  16. Weidmann B, Lepique CU, Jansen W, Stoiber W, Tauchert MO. Myocardial infarction as a complication of dobutamine stress echocardiography. *J Am Soc Echocardiogr* 1997;10:768-71.
  17. Takhtehchian DS, Novaro GM, Barnett G, Griffin BP, Pellikka PA. Safety of dobutamine stress echocardiography in patients with unruptured intracranial aneurysms. *J Am Soc Echocardiogr* 2002;15:1401-4.
  18. Lanzarini L, Previtali M, Diotallevi P. Syncope caused by cardiac asystole during dobutamine stress echocardiography. *Heart* 1996;75:320-1.
  19. Timperley J, Mitchell AR, Thibault H, Mirza IH, Becher H. Safety of contrast dobutamine stress echocardiography: a single center experience. *J Am Soc Echocardiogr* 2005;18:163-7.
  20. Bremer ML, Monahan KH, Stussy VL, Miller FA, Jr., Seward JB, Pellikka PA. Safety of dobutamine stress echocardiography supervised by registered nurse sonographers. *J Am Soc Echocardiogr* 1998;11:601-5.
  21. Cortigiani L, Picano E, Coletta C, et al. Safety, feasibility, and prognostic implications of pharmacologic stress echocardiography in 1482 patients evaluated in an ambulatory setting. *Am Heart J* 2001;141:621-9.
  22. Pellikka PA, Roger VL, Oh JK, Miller FA, Seward JB, Tajik AJ. Stress echocardiography. Part II. Dobutamine stress echocardiography: techniques, implementation, clinical applications, and correlations. *Mayo Clin Proc* 1995;70:16-27.
  23. Picano E, Molinaro S, Pasanisi E. The diagnostic accuracy of pharmacological stress echocardiography for the assessment of coronary artery disease: a meta-analysis. *Cardiovasc Ultrasound* 2008;6:30.
  24. Carpeggiani C, Landi P, Michelassi C, Marraccini P, Picano E. Trends of increasing medical radiation exposure in a population hospitalized for cardiovascular disease (1970-2009). *PLoS One* 2012;7:e50168.
  25. Hung MC, Hwang JJ. Cancer Risk from Medical Radiation Procedures for Coronary Artery Disease: A Nationwide Population-based Cohort Study. *Asian Pac J Cancer Prev* 2013;14:2783-7.
  26. Picano E. Economic and biological costs of cardiac imaging. *Cardiovasc Ultrasound* 2005;3:13.

---

## Yazı Kayıt

---

**Geliş Tarihi:** 21.01.2014

**Kabul Tarihi:** 14.03.2014

**Yazışma Adresi:** Hakan Akıllı, Necmettin Erbakan Üniversitesi Meram Tıp Fakültesi Kardiyoloji Ana Bilim Dalı Meram, Konya

**e-posta:** hakanakilli@hotmail.com

✉: 29. Uluslararası Kardiyoloji Kongresi'nde poster olarak sunulmuştur. Ülkemize ait en geniş deneyimdir.