

TC.  
SAGLIK BAKANLIGI  
HASEKİ EĞİTİM VE ARAŞTIRMA  
HASTANESİ  
AİLE HEKİMLİĞİ KOORDİNATÖRLÜĞÜ  
DOÇ.DR. MUSTAFA YENİGÜN  
TEZ DANIŞMANI: DR. NAMIK YİĞİT

HASEKİ EĞİTİM VE ARAŞTIRMA HASTANESİNE ANJİNA PEKTORİS ŞİKAYETİ  
İLE BAŞVURAN  
GENÇ ERİŞKİN (20-29YAŞ ARASI) HASTALARDA TREADMİLL TESTİ  
POZİTİFLİĞİ

DR. ÇİĞDEM ÇAKMAK TEKER  
(UZMANLIK TEZİ)

İstanbul-2008

## ÖNSÖZ

Uzmanlık eğitimim boyunca mesleki bilgi, beceri ve deneyimlerimi geliştirmede katkıda bulunan Aile Hekimliği Koordinatörü Sayın Doç Dr. Mustafa YENİGÜN'e 2. Dahiliye Klinik Şefi Sayın Doç. Dr. Zekai KUYUBAŞI'na, Çocuk Hastalıkları Klinik Şefi Sayın Prof. Dr. Murat ELEVLİ'ye, 2. Cerrahi Klinik Şefi Sayın Doç. Dr. Sefa TÜZÜN'e, Kadın Hastalıkları ve Doğum Klinik Şefi Sayın Op. Dr. Ahmet ÇETİN'e, Bakırköy Ruh ve Sinir Hastalıkları Hastanesi IX. Psikiyatri Klinik Şefi Doç. Dr. Hüsnü ERKMEN'e teşekkürlerimi bir borç bilirim.

Tez danışmanım yakın ilgi ve desteğini esirgemeyen 2. Dahiliye Klinik Şef Yardımcısı Sayın Uzm. Dr. Namık YİĞİT'e teşekkür ederim

Ve bu tezin hazırlanmasında herkesten çok emeği geçen abim gibi sevdiğim Uzm. Dr. M.Burak Aktuğlu'ya ayrıca teşekkür ederim.

Beni bu zorlu maratonda güler yüzü hoşgörüsü ve sabrı ile yalnız bırakmayan fedakar ve cefakar çok kıymetli dostlarım meslektaşlarıma, sevgi dolu personele ve hemşirelere en derin teşekkürlerimi sunarım.

Ve son olarak da her konuda beni yalnız bırakmayan eşime ve aileme çok teşekkür ederim

Çiğdem TEKER

## İÇİNDEKİLER

I-GİRİŞ VE AMAÇ.....	1
II-GENEL BİLGİLER.....	3
A- SIK GÖRÜLEN KARDİYAK SEMPTOMLAR.....	3
B- AKUT KORONER SENDROMLAR.....	6
C- EFOR TEST.....	22
D-KORONER ANJİOGRAFİ.....	48
III-MATERYAL VE METOD.....	50
IV-BULGULAR .....	51
V-TARTISMA .....	61
VI-SONUÇ.....	65
VII-ÖZET.....	66
VIII-KAYNAKLAR.....	68

## **KISALTMALAR**

ACC/AHA: Amerikan Kardiyoloji Koleji/Amerikan Kalp Cemiyeti

AKS: Akut Koroner Sendrom

AMI: Akut Myokard İnfarktüsü

ANP: Atrial Natriüretik Peptide

ark: Arkadaşları

AP: Anjina Pectoris

BNP: Beyin (B-tipi) Natriüretik Peptide

CCS: Kanada Kardiyovasküler Cemiyeti

CK: Kreatin Kinaz

CRP: C-reaktif protein

EF: Ejeksiyon Fraksiyonu

KAH: Koroner arter hastalığı

KKY: Konjestif kalp yetmezliği

MI: Myokard İnfarktüsü

NSTEMI: ST Elevasyonsuz Akut Myokard İnfarktüsü

NT-pro BNP: N-Terminal pro B-tipi Natriüretik Peptide

NYHA: New York Kalp Birliği

SAP: Stabil Anjina Pectoris

STEMI: ST Elevasyonlu Akut Myokard İnfarktüsü

USAP: Kararsız Anjina Pectoris

ACE: Anjiyotensin konverting enzim

BMI: Body mass indeks

CK: Kreatin Kinaz

cTnT: Troponin T

cTnl: Troponin I

DM: Diabetes Mellitus

EKG: Elektrokardiyografi

HDL: High densitiy lipoprotein

HT: Hipertansiyon

IKH: İskemik kalp hastalığı

LDH: Laktat dehidrogenaz

LDL: Low density lipoprotein

MI: Myokard İnfarktüsü

ICD: İmplantable kardiyak defibrilatör

## I-GİRİŞ VE AMAÇLAR

Günümüzde kardiyovasküler hastalık oranı giderek artmaktadır. Batı toplumlarında orta ve ileri yaşta en sık ölüm nedeni hala kardiyovasküler hastalıklardır. Dünyada koroner arter hastalığına bağlı ölümler birinci sırada yer almaktadır. Yapılan istatistikler dünyadaki ölümlerin nedeni olarak kalp ve damar hastalıklarını %50 oranının üstünde göstermektedir<sup>1</sup>.

Bunun nedeni olarak zaman zaman stres, zaman zaman da beslenme, alışkanlıkları gösterilmiştir. Bütün bunların yanında bazı altta yatan risk faktörleri (diyabet, hipertansiyon gibi) de kardiyovasküler hastalık gelişimini etkiler. Bulaşıcı olmayan hastalıkların başında gelen kanser, kalp hastalığı, hipertansiyon, Tip 2 diyabetes mellitus ve bunların ortaya çıkardığı mortalite ve morbitide halen büyük sorun teşkil etmektedir. Abur cubur ve ayaküstü şeklinde beslenme günümüzün yeni sağlık felaketidir ve özellikle sanayileşmiş ülkelerde daha çok görülür. Bu sağlık felaketi 'batı tipi yaşam hastalığı'(Western lifestyle disease)olarak adlandırılır. Çağın gereği olan her şeyi hızlı yapma, bir yerlere yetişme ,bir şeyleri yetiştirme gayesi hem stres oluşturmuş,hem de yemek yemeyi doğal olarak hızlandırmıştır.İnsanları pratik yiyeceklere yönlendirmiştir.İşte bu tip beslenme sonucunu dıştan kilo alımı şeklinde göstermiş,İçsel olarak da kandaki lipitlerde artışa,sonrasında doğuştan var olan aterosklerotik çizgilerin plaklara dönüşerek kalp damarlarını etkileyecek düzeye gelmesine neden olmuştur. Erkeklerde bel-kalça oranı > 1,0 veya bel 40 inç (102 cm) ve kadında bel-kalça oranı > 0,8 veya bel 35 inç (88 cm) ise kardiyovasküler mortalite için riski artırır<sup>2</sup>. Dolaylı olarak gelişen insülin direnci ve şeker

---

<sup>1</sup> Temel İç Hastalıkları.Bölüm 4-Kardiyovasküler Hastalıklar;G.İlçin, S.Ünal,K.Biberoğlu,S.Akalın,G.Süleymanlar (ed.)Ankara,Güneş Kitapevi Ltd.Şti.,1996 :s 136,312-340,387-388

<sup>2</sup> Brounwald E,Antman EM,Beasley JW , Cheitlin MD,Hochman JS,Jones RH,Kereiakes D,Kupersmith J,Levin TN,Pepine CJ,Schaeffer JW,Smith EE III,Steward DE,Theroux P.ACC/AHA Guidelines forthe management of patients with unstable angina and non –ST-segment elevation myokardiyal infarction :executive summary and recommendations:A report of the

hastalığı da bu yolu tetikler ve kardiyovasküler hastalık gelişmesine yol açar. Dolayısıyla bunlar birbirini etkileyen etmenlerdir.

Ateroskleroz erişkin erkeklerde daha yaygındır. Orta yaş üzerinde kadınlarda erkeklerden daha sık görüldüğü bilinmektedir. Menapoz sonrasında 2 cins arasındaki fark ortadan kalkar. Kadınlarda östrojen ve diğer bazı eşey hormonlarının Ateroskleroza karşı koruyucu olduğu düşünülmektedir. Aterosklerozun orta yaşlı erkeklerde çok olması gençlerde olmayacağı anlamına gelmez. Kore savaşında ölen gençlerde yapılan otopsi incelemelerinde Ateroskleroz lezyonlarının bu yaş grubunda oldukça yaygın olduğu görülmüştür. Bazı kişilerde Aterosklerozun doğumdan hemen sonra gelişmeye başladığına ait görüşler de vardır<sup>3</sup>.

ABD'de 35 yaşında Ateroskleroz kaynaklı hastalıklardan ölenlerde yapılan çalışmalarda hiçbir belirti vermediği anlaşılan koroner lezyonlara rastlanmıştır. Dolayısıyla erken teşhis tüm hastalıklarda olduğu gibi kardiyovasküler hastalıklarda da önemlidir. Belirti olsun olmasın risk faktörlerini taşıyan insanların özellikle düzenli olarak bazı testlerden geçmeleri, kan tahlilleri yaptırmaları gerekmektedir. Efor, EKO, EKG, kan kolesterol ve lipid düzeyleri angio gibi tetkikler kontrol için önerilir. Bu tetkiklerin bir kısmı oldukça pahalı ve girişimsel olduğu için; bu tetkikleri her kişiye yapmalı mıyız? Sorusunu sormak gerekir. Biz de çalışmamızda özellikle Efor testinin angina şikâyeti ile başvuran genç erişkinlerde gerekli olup olmadığını araştırdık. Retrospektif olarak anginayla başvurmuş 20 ile 29 yaşları arasındaki kişilerde efor testi pozitifliğini değerlendirdik.

Sahalarda ve beden eğitimi derslerinde kalp krizi sonucu ölen çocuk ve gençlerin sayısı giderek artmaktadır. Hiç bir şikayetleri olmasa bile spora başlamadan önce ve başladıktan sonra 2 yıllık periyotlarla kardiyoloji muayenesi, elektrokardiyografi, EKO kardiyografik incelemeler, efor testi 24 saatlik holter monitorizasyonu ile değerlendirme yapılabilir<sup>4</sup>.

---

American College of the Cardiology/American Heart Association Task Force on Practice guidelines (Committee on Management of Patients With Unstable Angina ).Circulation 2000;102:1193-1209

<sup>3</sup> Kardiyoloji ve kalp cerrahisi 17.09.08

<sup>4</sup> Kardiyoloji ve kalp cerrahisi 17.09.08

## I- GENEL BİLGİLER

### A- SIK GÖRÜLEN KARDİYAK SEMPTOMLAR

1-Angina: Tipik angina eforla gelen ve dinlenmeyle hafifleyen göğüste sıkışma ve ağırlık hissi ile kendini gösterir. Hassasiyet retrosternal bölgede başlar ve göğse doğru yayılır. Sıklıkla kollardaki ağırlık hissi ile beraber görülür. Bazen göğüste ağrı olmadan da daha ender görülen yerlerde de ortaya çıkabilir. Örneğin: Efor sırasında çenede veya dişlerde görülen ağrı Ösefagial ağrı ile karışabilir veya epigastrik hatta hipokondrial ağrı olarak bile görülebilir. En önemli özelliği eforla olan ilişkisidir. Kardiyak ağrı genellikle simetrik yayılım gösterir. Unilateral bir göğüs ağrısı (meme altı) genellikle kardiyak ağrı değildir.

Angina tipik olarak yemeklerden sonra, soğuk havada (soğuk havayı sadece solumak yeterli ) ve duygusal rahatsızlıkta şiddetlenir. İş arkadaşları ve aile ile olan anlaşmazlık ve televizyonda heyecan verici şeyler izlemek tipik presipitan faktörlerdir.

Stable angina: Eforla gelen ve dinlenmeyle hafifleyen bir ağrıdır. Şiddetinde ve sıklığında artış gözlenmez. EKG de ST segmentinde depresyonla birlikte görülür.

Angina dekübitus: Gece yatarken veya uyurken ortaya çıkan bir anginadır. Düz yatarken LVEDV(ve dolayısıyla duvar gerilmesi)teki artışa bağlı olabilir. Rüya görmekle ve soğuk bir yatakta yatmakla ilişkilidir.<sup>5</sup>

Kararsız angina: Sıklık ve şiddetinde artış olan anginadır. Sadece eforla ortaya çıkmaz. Ayrıca istirahatta de gelebilir. Miyokart enfarktüsüne ilerleyebilir.

Varyant angina:Önceden tahmin edilmeksizin, EKG de ST segmentinde kısa süreli yükselmeye birlikte, istirahattayken ortaya çıkar.

---

<sup>5</sup> Swanton R.H, Kardiyoloji ,Konsültan el kitabı,Çeviri editörleri;Karpuz H.,Keleş İ. Avrupa Tıp Kitapçılık LTD.syf no:2

Sık görülmez. Yaygın olarak eşlik eden arterosklerotik lezyon varlığındaki koroner spazm ile birlikte görülür.

Retrosternal ağrılarının diğer tipleri:

Perikardiyal ağrı: Çoğunlukla retrosternal ve epigastrik yerleşimlidir. Anginadan çok daha uzun sürer ve bıçak saplanır tarzdadır. Solunum ve duruşla ilişkilidir. Öne eğilince hafifler. Diyafragmatik Perikardiyal ağrı sol omuza yansıyabilir.

Aortik ağrı: Akut diseksiyonda retrosternumdan arkaya doğru yayılan ani yırtılma şeklinde şiddetli bir ağrıya neden olur. Yayılımı etkilenen damarlara bağlıdır.

Non kardiyak ağrı: Ösefagial veya mediastinal olabilen, kardiyak ağrı ile benzer yayımlı fakat eforun tetiklemediği ağrılardır. Ösefagial ağrı ergonavin ile tetiklenebilir ki bu onu koroner spazm için kullanışsız bir test yapar. Ösefagial spazm kaynaklı ağrı soğuk su içmeyle hafifler. Göğüs duvarındaki ağrı genellikle tek taraflıdır. Mide ve safra kesesi ağrısı epigastrik ve alt sternumda olabilir ve kardiyak ağrı ile karışır.

2- Dispne: Eforda veya istirahatta anormal bir şekilde nefessiz kalma hissi. Artan yetersizlikle beraber ortopne ve PND ortaya çıkar. Geceleri nefessiz kalarak uyanmanın tek nedeni pulmoner ödem değildir. Non kardiyak astımda da ortaya çıkabilir. Kuru gece öksürüğü genellikle PND 'nin bulgusudur. Akut pulmoner ödemle birlikte pembe köpüklü balgam ve çizgili hemoptizi de görülür. Hızlanmış kardiyak döngüde, yetersiz sol ventrikül fonksiyonu varlığında Cheyne –Stokes solunumu, hastanın dispneik hissetmesine neden olur.

Efor toleransı NYHA tarafından aşağıdaki gibi derecelendirilmiştir.

Sınıf 1:Fiziksel aktivite kısıtlılığı ile sonuçlanmayan kardiyak rahatsızlığı olan hastalardır. Olağan fiziksel aktivite, aşırı yorgunluk, çarpıntı veya anginaya neden olmaz.

Sınıf 2:Fiziksel aktivitede hafif kısıtlılıkla sonuçlanan, kardiyak rahatsızlığı olan hastalardır. İstirahatta rahattırlar. Olağan fiziksel aktivite, yorgunluk, çarpıntı, dispne veya angina ile sonuçlanır.(ör. İki kat merdiven

çıkılmak, alışveriş sepetini taşımak, yatak yapmak vb. Kısıtlı fiziksel aktiviteye rağmen hastalar normal sosyal yaşantılarını sürdürebilirler.

Sınıf 3: Fiziksel aktivitede göze çarpan bir kısıtlılıkla sonuçlanan kardiyak rahatsızlığı olan hastalardır.İstirahatta rahattırlar.,fakat hafif fiziksel aktiviteyle bile yorgunluk ,çarpıntı,dispne veya anginaya neden olurlar.(ör.düz zeminde yavaş yürüyüş.)Herhangi alışveriş veya ev işi yapamazlar.

Sınıf 4:Semptomsuz herhangi bir fiziksel aktivite yapamayan kardiyak rahatsızlığı olan hastalardır. Angina ve kalp yetmezliği istirahatatta ortaya çıkabilir. Yatağa ve sandalyeye bağımlı tamamen acizdirler.

3- Senkop: Birkaç nedene bağlı olabilir.

\*Vazovagal (vazomotor, basit bayılma ).en yaygın sebep, vagal tetikleyici bradikardi ile birlikte venöz yapıdaki damarların ani vazodilatasyonudur. Acı korku heyecan tarafından indüklenir.

\*Postdural hipotansiyon. Çoğunlukla ilaçlar neden olur.(vazodilatörlerin) Gerçekte tuz kaybı (diüretiklerin etkisi) ve hipovolemide meydana gelir.

\*Karotis sinüs senkopu: Aşırı duyarlı karotis sinüsün uyarılmasının (ör: sıkı yakaların) ağır bradikardiye neden olduğu nadir bir durumdur.

\*Kardiyak disritmiler: En sık neden sinüs arresti, AV blok, ventriküler taşikardidir.24 saat EKG monitorizasyonu gerekir.

\*Tıkkayıcı lezyonlar: Aort veya pulmoner stenoz, sol atrial mikroma veya balon valve trombüs, masif pulmoner emboli, efor sonucu senkop, yaygın olarak yetişkinlerde valvüler veya subvalvüler stenozda ve çocuklarda Fallot tetrolojisine sekonder gelişir.

\*Serebral nedenler: Ani hipoksi, geçici serebral arter tıkanıklığı, spazm veya emboli

\*Öksürme senkopu: geçici tıkkayan serebral venöz dönüşü bağlı olabilir.

\*Miktürisyon senkop: Sıklıkla gece ve bazen prostat semptomları olan erkeklerde meydana gelir. Kısmen artmış, vagal aktiviteye ve kısmen de postdural hipotansiyona bağlı olabilir.Ayırıcı tanıya ,en sık erişkinlerdeki belli nedeni olmayan ani senkoplarda ihtiyaç duyulur.Adam stokes atakları ve

epilepsi önde gelen sebeplerdir.<sup>6</sup> Uzayan adams stokes epizotları ve serebral hipoksi sonucu epileptiform bir atağa sebep olabilir. İki kliniği ayırmak her zaman mümkün değildir.

4-Siyanoz: Santral siyanoz <%85 arterial saturasyon ve >5 gr indirgenmiş hemoglobin varlığında tespit edilebilir. Eğer hasta anemik ise tespit edilmesi zordur. Kardiyak siyanoza zayıf pulmoner kan akımı (ör. pulmoner. atrezi),sağ sol şantı (ör: fallot tetroljisi) veya yüksek pulmoner kan akımıyla giden karma durumlar (TAPVD)neden olur.

Pulmoner nedenli siyanoz F102 artışı ile düzelebilir. Hasta 5 dakika boyunca %100 O2 solutulur. Eğer siyanoz pulmoner kaynaklı ise PO2 >160mmHg çıkmalıdır. Siyanoz sağ sol şantına bağlı ise %100 O2 ye cevap kesinlikle <160mmHg olmalıdır.

Santral siyanoz olmaksızın periferik siyanoz periferik vazokonstriksiyona, zayıf kardiyak outputa veya kırmızı kan hücrelerinin periferde aşırı birikmesine bağlı (polisitemi) olabilir.

5-Emboli: Sistemik ve pulmoner embolinin her ikisi de kardiyak hastalarda yaygın olarak görülür.

6-Ödem: Kardiyak rahatsızlıklarda önemli faktörler, yükselmiş venöz basınç(KKY, konstriktif perikardit),artmış extraselüler volüm (su ve tuz retansiyonu),sekonder hiperaldosteronizm,hipoalbuminemi (karaciğer konjesyonu,anoreksiya veya yetersiz diyet),venöz hastalıklar ve sekonder renal yetmezlik.

Akut ödem ve asit konstriktif perikarditte gelişebilir. Protein kaybettiren enteropati ile birlikte uzamış yüksek venöz basınç ödemin ağırlaşmasına neden olabilir.

## **B- AKUT KORONER SENDROMLAR**

Akut koroner sendrom (AKS) tanımı, koroner arterlerdeki kan akımının azalması sonucu gelişen miyokardiyal iskeminin yarattığı klinik tabloların tamamını ifade eder. Unstable angina pektoris,Q dalgalı veya Q dalgasız

---

<sup>6</sup> Swanton R.H, Kardiyoloji ,Konsültan el kitabı,Çeviri editörleri;Karpuz H.,Keleş İ. Avrupa Tıp Kitapçılık LTD.syf no:4

miyokardiyal enfarktüs ve akut ani ölüm bu sendromu oluşturan farklı klinik tablolarıdır<sup>7</sup>.

AKS tanısı klinik semptom ve bulgular, elektrokardiyogram ve kalple ilgili enzimlere bakılara konur<sup>8</sup>. Acil servislere yapılan başvuruların % 5–10 kadarını göğüs ağrısı şikâyeti oluşturmaktadır. Acil servise göğüs ağrısı ile başvuran hastaların havayolu, solunum ve dolaşım kontrolünün ardından vital bulgularına bakılmalı; kardiyak monitorizasyonları, damar yolu girişimleri tamamlanmalı; oksijen tedavisi başlanmalı ve 12 kanallı ilk EKG'leri çekilmeli; ardından kısa, göğüs ağrısına odaklanmış hikâyenin alımı, kardiyak, pulmoner ve vasküler kısa fizik muayene ile hayatı tehdit eden durum varlığı araştırılmalıdır. Ancak ne hikâye, ne özgeçmiş ne de fizik muayene göğüs ağrısının nedenini belirlemede yeterli değildir. Yardımcı tanısal testler; EKG, efor testi, ekokardiyografi, radyonüklid çalışmalar, kardiyak biyomarkerlar ve radyolojik diğer tanı yöntemleridir<sup>9</sup>

## 1-PREDİSPOZAN KARAKTERİSTİKLER VE DURUMLAR

Koroner arter hastalığının gelişmesi için risk faktörleri olarak pozitif aile hikâyesi, ileri yaş, erkek cinsiyet gibi modifiye edilemeyen faktörler ile dislipidemi, sigara içiciliği, hipertansiyon, kişide önceden bilinen koroner kalp hastalığının veya bir diğer aterosklerotik hastalığın,( periferik arter hastalığı, abdominal aort anevrizması gibi) bulunuşu, diabetes mellitus, fiziksel inaktivite, obezite, posmenapozal durum, yüksek plazma homosistein değerleri, anksiyete ve depresyon gibi psikososyal faktörler sayılabilir<sup>10</sup>.

---

<sup>7</sup> Brounwald E, Antman EM, Beasley JW et al. ACC/AHA guidelines management of patients with unstable angina and non ST segment elevation myocardial infarction. A report of The American Collage of Cardiology/American heart association Tasc Force Practice Guidelines (Committee on Management of the Patients With Unstable Angina) J Am Coll Cardiol 2000; 36:970-1062

<sup>8</sup> Kalp Hastalıkları Tıbbi Tedavisi, 4. baskı; C. Demiroğlu, I. Başar, İ. C. C. Demiroğlu. İstanbul, 2000: s 84-109

<sup>9</sup> R. Atilla; Acil Serviste Göğüs Ağrılı Hastaya Yaklaşımında Son Gelişmeler; Acil Tıp Dergisi; III Acil Tıp Sempozyumu Özel Sayısı; Ekim 2000 : syf 14-19

<sup>10</sup> Temel İç Hastalıkları Bölüm 4-- -Kardiyovasküler hastalıklar; G. İlçin, S. Ünal, K. Biberöğlu, S. Akalın, G. Süleymanlar (ed) Ankara, Güneş Kitabevi Ltd. Şti., 1996: s136-137, 312-340, 387-388

## 2-STABLE OLMAYAN(UNSTABLE) ANGINA PEKTORİS (USAP)(26)

Angina pektoris, miyokard iskemisinin bir semptomudur. Miyokardın oksijen gereksinimi ve sunumu arasındaki dengesizlik sonucu oluşur. Unstable Angina, son iki ay içinde başlayan veya şiddetlenen, istirahatta olan veya hafif egzersizlerle gelmeye başlayan anginadır. Prinzmetal tarafından tanımlanmış olan istirahatta geçici ST segment değişikliği (sıklıkla ST yüksekliliği, bazen ST depresyonu) ile karakterize varyant angina, koroner arter spazmına bağlı bir unstable angina formudur.

USAP akut miyokard enfarktüsü habercisi olması yönünden önem taşır.1996'da A.B.D.'de unstable angina pektoris tanısıyla toplam 1.367.000 hasta hastaneye yatırılmıştır. USAP, Non-ST segment elevasyonlu miyokardiyal enfarktüstten (NSTSEMI) miyokardiyal nekrozisin yükselmiş serolojik markırlarının yokluğu ile ayrılan bir akut koroner sendromdur. Genellikle alttaki patofizyolojik mekanizma, koroner arter lümenini ciddi bir biçimde obstrüksiyona uğratan trombüs formasyonu ile beraber aterosklerotik bir plağın rüptürü veya erozyonudur<sup>11</sup>.

Unstable angina için Braunwald tarafından önerilen sınıflandırma şu şekildedir:<sup>12</sup>

Unstable Angina-Ciddiliğine göre;

Class I: Yeni başlayan, ciddi veya giderek artan anginadır. Bir aydan daha kısa süredir olan, günde üç defa veya daha fazla oluşabilen veya belirgin derecede sık, hafif eforlarla ortaya çıkan anginadır. Son iki ay içinde istirahat ağrısı yoktur.

Class II: İstirahat anginası, subakut. Önceki ay istirahatta bir ve daha fazla anginası olan, fakat son 48 saat içinde angina tanımlamayan hastalar.

Class III: İstirahat anginası, akut. Son 48 saat içinde bir veya daha fazla angina atağı olan hastalar.

---

<sup>11</sup> HURST Kalp Hastalıkları El Kitabı;10. baskı.M.A.Konuk (çev ed),İstanbul,Nobel Tıp Kitabevleri Ltd. Şti.,2005:s 221-236;257-326;627-645;689-700

<sup>12</sup> 24-Braunwald E, Antman EM, Beasley JW et al. ACC/AHA guidelines for the management of patients with unstable angina and non-ST-segment elevation myocardial infarction. A report of the American College of Cardiology/American Heart Association Task Force on Practice Guidelines (Committee on the Management of Patients With Unstable Angina).J Am Coll

Cardiol 2000;36:970-1062.

Unstable Angina-Klinik durumlara göre;

Class A: Sekonder unstable angina. Anemi, enfeksiyon, ateş, hipotansiyon, tasiaritmi, tirotoksikoz, solunum yetmezliğine bağlı hipoksemi gibi miyokard iskemisini artıran durumlarda gelişen angina.

Class B: Primer unstable angina.

Class C: Postinfarktüs unstable angina; miyokard infarktüsünden sonra iki hafta içinde gelişen angina.

Unstable Angina-Tedavi yoğunluğuna göre;

1) Tedavi almama veya minimal tedavi altında olma.

2) Kronik stable anginanın standart tedavisi altında olan angina (konvansiyonel dozda oral betabloker, nitrat, kalsiyum antagonisti kullanımı.)

3) Tolere edilebilen maksimum dozlarda üç kategorideki ilaçların oral kullanımı ve intravenöz nitrogliserine rağmen gelişen angina.

Koroner stenozun akut olarak kötüleşmesi kısıtlanmış koroner kan akımı nedeniyle primer USAP'a neden olur. Koroner spazm ile gelişen Varyant ( Prinzmetal) angina; hemen daima restenoz nedeni oluşan koroner anjioplastiden ~ 6 ay geçtikten sonra gelişen USAP, daha önce koroner bypass ameliyatı geçirmiş hastada genellikle venöz bypass greftlerde ilerlemiş ateroskleroza bağlı oluşan USAP birer primer USAP örneğidir. Sekonder USAP ciddi koroner hastalık zemininde artmış miyokardial oksijen ihtiyacının bir sonucu olarak gelişir.

Unstable Angina'lı Hastalarda Kısa Dönem Ölüm Ve Nonfatal Miyokardial İnfarktüs riski:

Yüksek Risk (Aşağıdaki bulgulardan en az biri mevcut olmalıdır)

Orta Derecede Risk (Yüksek riskli bir bulgu yok, fakat aşağıdaki bulgulardan en az biri mevcuttur.)

Düşük Risk (Yüksek veya orta derecede riskli bir bulgu yok fakat aşağıdaki bulgulardan herhangi biri bulunabilir.)

1-Hikâye: Önceki 48 saat içinde iskemik semptomların sıklığında hızlı bir artış hikâyesi; Daha önce Mİ, periferik veya serebrovasküler hastalık veya CABG geçirmiş olmak,

2-Önceden aspirin kullanmak

3-Ağrının karakteri 20 dakikadan daha uzun istirahat ağrısı, 20 dakikadan daha uzun fakat şimdilik çözünmüş istirahat ağrısı, 20 dakikadan daha uzun istirahat veya sublingual NTG ile geçen istirahat ağrısı

4-Yeni başlangıçlı CCS Sınıf III veya IV,

5-2 hafta geçmiş olan, orta derecede veya yüksek KAH beklentili angina

Klinik bulgular:

Esas itibarıyla iskemiye bağlı gibi görünen pulmoner ödem.

Yeni başlayan ve gittikçe kötüleşen mitral regürgitasyon üfürümü.

S3 veya yeni başlayan/gittikçe kötüleşen raller.

Hipotansiyon.,bradikardi ,taşikardi.

Yaş >75,Yaş >70

EKG sonuçları:

Geçici > 0.05 mV'luk ST-segment değişiklikleri ile beraber istirahat anginası  
Bundle-branch blok, yeni veya eskiden beri devam eden "sustained"  
ventriküler tasikardi

> 0.2 mV T dalga ters dönmeleri

Patolojik Q dalgaları

Bir göğüs rahatsızlığı dönem süresince normal veya değişmemiş EKG

Kardiyak markırlar belirgin bir biçimde yükselmiş(örn; TnT veya Tn I > 0,1  
ng/mL)

Hafifçe yükselmiş(örn; TnT > 0,01 fakat < 0,1 ng/mL)

Normal EKG=elektrokardiyogram, MI=miyokardial infarktüs, CABG=aorto  
koroner bypass graft ameliyatı,

KAH= koroner arter hastalığı, NTG= nitrogliserin

### **3-AKUT MİYOKARD İNFARKTÜSÜ (AMI)**

AMI ciddi ve uzun süreli iskeminin yol açtığı irreversibl miyokard hücre hasarı ve nekrozu şeklinde tarif edilir. A.B.D.'de yılda yaklaşık 1 500 000 insan AMI geçirmektedir ve tüm ölümlerin ¼ kadarı AMI'ne bağlıdır. Bu

ölümlerin % 40–65' i infarktüsün ilk 1 saati içinde olmakta ve aritmilere en çok da ventriküler fibrilasyona bağlı olmaktadır<sup>13</sup>

Anestezi ve akut kan kaybının eslik ettiği cerrahinin, ağır fiziksel egzersiz, hipotansiyon, ateş, taşikardi, respiratuvar enfeksiyonlar, hipoksemi, pulmoner embolizm, hipoglisemi, ergo preperatları gibi bazı ilaçların da MI riskini yükselttiği iyi bilinmektedir.

MI 'ın gelişmesinde sabah 06,00 ile öğle arasında bir prevalans piki ile beraber belirgin bir sirkadien periodisite vardır; daha az vurgulanmış ikincil pik, geç öğleden sonra veya erken akşam pikidir (18,00–20,00)<sup>14</sup>

MI tanısı tipik olarak göğüs ağrısı, elektrokardiyografik (EKG) değişiklikler ve yükselmiş plazma enzim aktivitesi triadı esasına göre konur. Göğüs ağrısı olmaksızın AMI vakaların % 20-25'inde gelişir.

AMI patolojik olarak transmural ve non-transmural olarak iki gruba ayrılır. Transmural infarktüsler ventrikül duvar kalınlığının %50'sinden fazlasının tutulduğu durumlardır. EKG'de patolojik Q dalgaları ile kendini gösterir. Non-transmural (subendokardiyal) infarktüsler ventrikül duvar kalınlığının %50 den azının olaya katıldığı durumlar olup EKG'de patolojik Q dalgaları yerine ST değişiklikleri ve/veya T inversiyonları ile kendini gösterir. Ancak transmural olduğu halde Q dalgasız veya non transmural olduğu halde Q dalgalı infarktüsler de mevcuttur<sup>15</sup>

EKG bulguları ile AMI, Q dalgalı MI ve hastaların büyük bölümünü oluşturan Q dalgasız MI olarak ayrılır. Q dalgasız infarktüsün gelişimi genellikle birkaç gün içinde normale dönen fakat zaman zaman kalıcı da olabilen ST segment depresyonu ile beraber reversible ST-T dalga değişikliklerinin ortaya çıkmasıyla karakterizedir. Q dalgalı ve Q dalgasız MI' ın patogenezi, klinik tezahürleri, tedavisi ve prognozunda önemli

---

<sup>13</sup> HURST Kalp Hastalıkları El Kitabı;10. baskı,M.A.Konuk (çev.ed.),\_stanbul,Nobel Tıp

Kitabevleri Ltd.Sti.,2005:s 221-236;257-326;627-645;689-700

<sup>14</sup> HURST Kalp Hastalıkları El Kitabı;10. baskı,M.A.Konuk (çev.ed.),\_stanbul,Nobel Tıp Kitabevleri Ltd.Sti.,2005:s 221-236;257-326;627-645;689-700

<sup>15</sup> Temel \_ç Hastalıkları.Bölüm 4 – Kardiyovasküler Hastalıklar ;G.\_lçin, S.Ünal, K.Biberoglu,S.Akalın,G.Süleymanlar (ed.)Ankara,Günes Kitabevi Ltd.Sti.,1996 : s 136-137,312-340, 387-388

değişiklikler vardır. Başlangıç olayları aynıdır; yani bir aterosklerotik plağın rüptürünün trombüs oluşumu ile sonuçlanması ve bunun üzerine vazokonstrüksiyonun ilave olması. Q dalgasız enfarktüste erken spontan reperfüzyon meydana gelir. Total koroner oklüzyon Q dalgalı MI'a göre daha nadirdir. ST segment elevasyonu yokluğunda trombolizis tavsiye edilmemektedir. Aksine Q dalgalı infarktüste geniş bir “elektriksel ölü bölgenin” gelişmesiyle sonuçlanan yaygın bir nekroz alanının ortaya çıkmasına yetecek sürede koroner oklüzyon devam eder ve bu grupta trombolitik tedavi yararlıdır.

Tedavi edilmediklerinde, Q dalgalı MI'lerinde hastane içi mortalite yüksektir ve 6–12 hafta oldukça riskli bir süredir. Q dalgasız MI'lerinde akut mortalite ve komplikasyon oranı düşük ise de ölüm ve reinfarktüs risk süreleri çok daha uzundur. Sonuç olarak 1–2 yıllık yaşam oranı Q dalgalı MI'leriyle aynıdır.

#### **4-SEMPTOMLAR <sup>16</sup>**

USAP'da ağrı karakteri stable anginaya benzer, fakat daha şiddetli ve uzun sürelidir.

Nitrogliserin ve yatak istirahati geçici ve inkomplet bir iyilik sağlar. Ağrıyı provoke eden aktivite eşiğinin birden azalması, ağrının yeni yayılım yerlerinin belirmesi, terleme, bulantı, çarpıntı gibi eslik eden semptomların görülmesi USAP'ı düşündürmelidir <sup>17</sup>(28).

Miyokardial iskemi duyumu genellikle retrosternal alanda lokalizedir, fakat epigastriumda, sırtta, kollarda ve çenede de hissedilebilir. Nitelik olarak yanma, sıkışma, baskı hissi veya ağırlık, nadiren keskin batma hissi, zorluk çekme veya bıçak saplanır gibi ağrı olabilir.

---

<sup>16</sup> HURST Kalp Hastalıkları El Kitabı;10. baskı,M.A.Konuk (çev.ed.),\_stanbul,Nobel Tıp

Kitabevleri Ltd.Sti.,2005:s 221-236;257-326;627-645;689-700

<sup>17</sup> Temel \_ç Hastalıkları.Bölüm 4 – Kardiyovasküler Hastalıklar ;G.\_lçin, S.Ünal,

K.Biberoglu,S.Akalın,G.Süleymanlar (ed.)Ankara,Günes Kitabevi Ltd.Sti.,1996 : s 136-

137,312-340, 387-388

AMI'nin klasik semptomu yerleşim yeri itibariyle sıklıkla retrosternal veya prekordial göğüs rahatsızlığıdır; kalitede basınç, ağrı, yangı, ezilme, sıkışma, ağırlık çökmesi, şişme veya patlama hissi olarak tarif edilir. Göğüs ağrısının şiddeti değişiktir. Şiddetli göğüs ağrısı ve dispne, bulantı, öğürtü, terleme, kusma, halsizlik hissi gibi eslik eden semptomların beraberliği daha ziyade Mİ ile ilgilidir.

Göğüs rahatsızlığı çoğu kez göğsün ön tarafına ve sıklıkla sol veya her iki kola (özellikle medial kısımlarına) ve / veya boyun, omuz veya çeneye, dişlere doğru yayılır. Daha nadir olgularda, ağrı özellikle skapulaların arasında arkada yerleşebilir. Ağrı bazen de dirseğin ön kısmı, el bileğinde olabilir; bazen ise tamamen yansıyan ağrı şeklinde ortaya çıkabilir. Ağrının süresi uzundur; genellikle 30 dakikadan fazla ve çoğunlukla birkaç saat sürer. Yirmi dakikadan uzun süreli angina miyokard infarktüsü şüphesini doğurur. Ağrının şiddeti başlangıçtaki bir çıkıştan sonra sabit bir düzeyde devam eder. Ağrı istirahat veya nitrogliserin ile geçmez.

Küvetsizlik, halsizlik, bas dönmesi ve soğuk terleme diğer semptomlar arasında sayılabilir. Semptomlara zaman zaman senkop, akut konfüzyon, ajitasyon, stroke veya palpasyon ilave olur. MI 'larda % 20 gibi bir oranda nonklasik veya atipik ağrı, dispne, bulantı, kusma ve/veya epigastrik ağrı görülür. Bir Mİ yeni gelişen veya kötüleşen bir konjestif kalp yetersizliği, aritmi, büyük bir korku hissi, akut hazımsızlık, perikardit, embolik stroke veya periferik emboli ile maskelenebilir <sup>18</sup>.

Sigurdsson ve ark.'nın çalışmasında, AMI geçiren hastaların % 30'una acil servise asemptomatik başvurularında tesadüfen çekilen ilk EKG'lerinde tanıları konmuştur <sup>19</sup>.

AMI'nin ayırıcı tanısında akut perikardit, plevral ağrı, pulmoner embolizm, aort disseksiyonu, pnomotoraks, pnömoni, özefagus rüptürü ve ayrıca akut kolesistit, perforatör peptik ülser ile akut pankreatit de akla gelmelidir.

---

<sup>18</sup> HURST Kalp Hastalıkları El Kitabı;10. baskı,M.A.Konuk (çev.ed.),\_stanbul,Nobel Tıp

Kitabevleri Ltd.Sti.,2005:s 221-236;257-326;627-645;689-700

<sup>19</sup> Sigurdsson E.; Thorgeirsson G.; Sigvaldason H.;Sigfusson N. Unrecognized Myocardial Infarction: Epidemiology, Clinical Characteristics, and the Prognostic Role of Angina Pectoris:

The Reykjavik Study .Ann.\_ntern.Med. 1995;122-2: 96-102

## 5-FİZİK MUAYENE <sup>20</sup>

USAP'da fizik muayene normal olabilir. Hastalar hipotansiyon, mitral regürjitasyon, bazal raller ve ventriküler gallop gibi sol ventrikül disfonksiyon kanıtları açısından değerlendirilmelidir. Tanıda en güçlü araç hikâyesidir.

AMI'da yüz ifadesi korkuludur, sıkıntılı görünürler, panik hali bulunur. Öğürme sıktır. Kül renkli, soluk, terli bir yüz fark edilir. Vital bulgular, arterial nabızların karakteri ve ritmi, juguler venöz basıncın izlenmesi, periferik nabızların kontrolü, prekordiyum palpasyonu, göğüs ve prekordiyumun oskültasyonu önemlidir. Kalp hızı bradikardiden düzenli ya da düzensiz tasikardiye kadar değişir.

Ventriküler prematüre atımlar sıktır. Taşikardi varlığında akrosiyanozla birlikte soğuk ekstremiteler düşük kardiyak debiyi düşündürür. Inferior MI geçiren hastalarda ilk birkaç saat içinde 50–60/dk kalp hızı çok sıktır. Sekonder hipotansiyon ile beraber bradikardi vagal stimulasyondan kaynaklanır.

12–24 saatin ötesinde persistan sinüs taşikardisi yüksek mortalite oranı için prediktiftir. Nabız volüm bakımından düşüktür ve azalmış stroke volümünü yansıtır. Kan basıncı genellikle normaldir fakat anksiyeteye bağlı artabilir veya kardiyak yetersizlik ile azalabilir. Kardiyojenik şoklu veya inferior MI'lı bazı hastalarda kan basıncı düşer. Solunum hızı genellikle normal sınırlar içindedir; ancak, endişeli kişilerde hiperventilasyon görülür; ayrıca pulmoner ödem ve kalp yetersizliği gelişen hastalarda da solunum hızı artar, inspirasyon yüzeyellesir. Sağ ventrikül kompliansının azalması ile dev bir A dalgası ile karakterize yükselmiş juguler venöz basınç belirgin olabilir. Kussmaul işareti veya inspirasyonla venöz basınçta artış sağ ventrikül kompliansında azalma ile birlikte ayrıca görülür.

---

<sup>20</sup> HURST Kalp Hastalıkları El Kitabı;10. baskı,M.A.Konuk (çev.ed.),\_stanbul,Nobel Tıp

Kitabevleri Ltd.Sti.,2005:s 221-236;257-326;627-645;689-700

Pulmoner konjesyon nedeniyle sıklıkla bazal raller işitilir. Öksürük ve hemoptizi meydana gelebilir.

Prekordiyumun palpasyonu anormal sistolik pulsasyon gibi rejyonel duvar hareket bozukluklarını düşündürebilir. Kontraktilitenin azalmış olmasına bağlı olarak, birinci ve ikinci kalp sesleri sıklıkla şiddetini kaybetmiş olarak işitilir. 2. kalp sesi sıklıkla normaldir; aşırı hasarlı durumlarda tek olabilir.

Tersine dönmüş çiftleşme ciddi sol ventrikül disfonksiyonunu yansıtabilir. 4. kalp sesi sıklıkla işitilir. 3. kalp sesi yaklaşık % 15–20 duyulur ve sol ventrikül disfonksiyonunu yansıtır. Papiller adale disfonksiyonunun kreşendo dekresendo midsistolik üfürümü erken dönemde nispeten siktir. Perikard frotmanı da duyulabilir.

## 6-ELEKTROKARDİYOGRAM (EKG) <sup>21</sup>

EKG tanıda yararlı, pratik ve ucuz yöntemdir. 733.191 hastayı kapsayan bir çalışmada AMI geçirenlerin sadece % 33,6' sında ilk EKG diagnostik bulunmuştur<sup>22</sup>.Yapılan çalışmalarda AKS tanısında seri EKG takiplerinin duyarlılığı daha yüksektir. Tanıda duyarlılığı arttırmak için gerekirse posterior, sağ ve 22 kanal EKG'ler çekilebilir<sup>23</sup> .EKG ile Q dalgaları veya eski bir sol dal bloğu gibi mevcut olan koroner arter hastalığının kanıtları belirlenebilir. Göğüs ağrısı esnasında çekilen bir EKG ile tanı koyma sansı oldukça yükselir. göğüs ağrısı esnasında normal bir EKG tanı olarak AKS' un ekarte edilebileceği anlamına gelmez. Eğer bir iskemik alan mevcutsa bunun çok geniş olmadığına ve bir EKG değişikliğini indükleyecek kadar ağır olmadığına işaret eder, olumlu bir prognozdan bahsedilebilir. Aksine iki veya daha fazla ardışık derivasyonda 1 mm veya

---

<sup>21</sup> HURST Kalp Hastalıkları El Kitabı;10. baskı,M.A.Konuk (çev.ed.),\_stanbul,Nobel Tıp

Kitabevleri Ltd.Sti.,2005:s 221-236;257-326;627-645;689-700

<sup>22</sup> Sigurdsson E.; Thorgeirsson G.; Sigvaldason H.;Sigfusson N. Unrecognized Myocardial Infarction: Epidemiology, Clinical Characteristics, and the Prognostic Role of Angina Pectoris:

The Reykjavik Study .Ann.\_ntern.Med. 1995;122-2: 96-102

<sup>23</sup> R.Atilla;Acil Serviste Göğüs Ağrılı Hastaya Yaklaşımında Son Gelişmeler;Acil Tıp Dergisi; III.

Acil Tıp Sempozyumu Özel Sayısı;Ekim 2000 : s 14-19

daha fazla ST segment elevasyonu transmural hasarı gösterir, trombotik akut koroner oklüzyona işaret eder ve hastaların derhal reperfüzyon gerektirdiğini belirler.

Göğüs ağrısı esnasında ortaya çıkan ve ağrının geçmesi ile ortadan kalkan en az 1 mm lik geçici, horizontal veya downsloping ST segment depresyonu objektif olarak transient miyokardial iskemi durumunu yansıtır. ST segment depresyonu ve /veya T dalga inversiyonu veya sivrileşmesi subtotal oklüzyona ve non transmural iskemiye işaret eder. USAP'lı hastaların EKG'lerinde sık görülen bir patern de tutulan alan üzerinde devamlı olarak T dalga negatifliğinin mevcudiyetidir. Bu durum genellikle tekabül eden koroner arter üzerinde ciddi bir stenozun varlığına işaret etmektedir.

Zaman zaman tüm prekordial derivasyonlarda derin negatif T dalgaları görülebilir, bunlara "Wallen's T dalgaları" denilmiştir, LAD (Sol Anterior Desendan Koroner Arter)'de ciddi proksimal bir stenozu culprit lezyon olarak tanımlar.

USAP nedeniyle hastaneye gelenlerde, başvuru sırasında alınan EKG'de ST segment değişikliği olanlarda, olmayanlara göre infarktüs, ölüm riski veya revaskülarizasyon gereği yüksek oranlardadır.

Tipik göğüs ağrısı ile beraber ST segment depresyonunun koroner arter hastalığı saptanmasındaki prediktif değeri % 90 dır<sup>24</sup> (28). İskemi ve infarktüsü ortaya çıkarmak bakımından EKG çok duyarlıdır, fakat iskemiye nekrozdan ayırt etmek bakımından sıklıkla yeterince güçlü değildir. Ağrı esnasında EKG değişikliklerinin bulunmaması ağrının iskemik tabiatlı olmadığı konusunda bir delildir fakat bunu ispatlamaya yetmez. T dalga tersleşmesi veya ST segment depresyonu gibi erken EKG değişiklikleri iskemi veya infarktüsü yansıtabilir. ST segment elevasyonu AMI için daha spesifiktir ve epikardial bir yaralanma ile birlikte bir epikardial koroner arterin total oklüzyonunu yansıtır. AMI'nün gerçek anlamda geliştiğinin işareti

---

<sup>24</sup> Temel \_ç Hastalıkları.Bölüm 4 – Kardiyovasküler Hastalıklar ;G.\_Için, S.Ünal, K.Biberoglu,S.Akalın,G.Süleymanlar (ed.)Ankara,Güneş Kitabevi Ltd.Sti.,1996 : s 136-137,312-340, 387-388

semptomların ortaya çıkmasından itibaren 8-12 saat içinde beliren ancak 24-48 saat içinde de yerleşebilen anormal Q dalgasının gelişmesidir.

Anormal Q dalgaları doku ölümünü ve elektriksel olarak ölü bir zonun geliştiğini yansıtır. Diagnostik seri EKG değişiklikleri T dalga inversiyonlarının gelişmesiyle beraber ST segment elevasyonları ve anormal Q dalgalarının ortaya çıkmasıdır. Anormal Q dalgalarının görülmesi AMI'ne özeldir; bununla birlikte AMI olan hastaların %50'sinden azında mevcuttur. Hastaların büyük bir bölümünde EKG değişiklikleri T dalga tersleşmesi veya ST segment depresyonu veya hiçbir değişiklik olmaması ile sınırlıdır. Bu hastalar Q dalgasız infarktüs grubuna dâhil edilirler. Hastaların ufak bir grubunda ise anormal Q dalgalarını gizleyen sol dal bloğu gelişir<sup>25</sup>.

AMI tanısı için göğüs ağrısı varlığında EKG kriterleri aşağıdaki gibidir:

1) Aşağıdaki herhangi bir en az iki derivasyonda yeni veya muhtemelen yeni Q dalgaları (en az 30 ms genişlikte ve 0,20 mV derinlikte):

a) II, III ve aVF derivasyonları

b) V1 'den V6' ya kadar derivasyonlar veya

c) I ve aVL derivasyonları

2) Yeni veya muhtemelen yeni ST-T segment elevasyon veya depresyonları ( 0,10 mV yukarıdaki lead kombinasyonlarında iki komşu lead üzerinde J noktasından 0,02 sn. sonra ölçülmüş)

3) Uygun klinik şartlarda yeni gelişmiş Sol Komplet B.B.B.

Sağ ventrikül (RV) infarktüsünün EKG tanısı bazı zorluklar ortaya koyar. RV infarktüsü inferior sol ventrikül (LV) infarktüsü varlığında gelişir ve sonuçta ST segment elevasyonu genellikle sağ ventrikülün üzerine gelen konvansiyonel prekordial derivasyonlarda gözlenir (V2 ve V3).Yine inferior yüzeyde LV miyokardiyumuna oppozit gelen derivasyonlarda ST segment elevasyonu vardır.

---

<sup>25</sup> Temel \_ç Hastalıkları.Bölüm 4 – Kardiyovasküler Hastalıklar ;G.\_Için, S.Ünal, K.Biberoglu,S.Akalın,G.Süleymanlar (ed.)Ankara,Güneş Kitabevi Ltd.Sti.,1996 : s 136-137,312-340, 387-388

ST segment elevasyonu sağ göğüs derivasyonlarında da aranmalıdır. Bunlar V1 ve V3R'den V6R'ye kadardır. Bulunduğu zaman RV infarktüsünün varlığı için kuvvetli bir kanıt oluşturur.

True posterior infarktüsün EKG kriterleri şunlardır: V1' de 0,04 sn R dalgaları ve bitişik sağ prekordial derivasyonlarda yukarı doğru T dalgaları ve subakut dönemde V1 ve V2' de ST segment depresyonu ve R/S oranının 1' e eşit veya 1' den büyük olması<sup>26</sup>.

## 7-SERUM KARDİYAK MARKIRLARI<sup>27</sup>

Miyokard hücrelerinin irreversible hasarı ile birlikte dolaşıma bir takım makro moleküller (enzimler, myoglobülin, kontraktıl proteinler) salınır. Göğüs ağrısı hikâyesi ve EKG' nin duyarlılık ve özgüllüklerinin zayıf kalması nedeniyle, AMI tanısının doğrulanması, kardiyak-spesifik izoenzim plazma seviyelerinin yüksekliğinin tespiti esasına dayanmaktadır.

USAP'da AMI'den farklı olarak kardiyak enzim seviyeleri normaldir<sup>28</sup>.

Yükselmiş serum kreatin kinaz (CK), CK-MB izoform (kreatin kinaz miyokardiyal band) veya myoglobülin seviyeleri bir MI tanısı koydurur.

Bununla beraber CK-MB oranının serumdaki total CK oranının % 5'ini aşması miyokardiyal hasar olarak değerlendirilmelidir. Tek CK-MB değerinin tanısal değeri % 60'tır.Seri CK-MB lerin tanısal değeri ise % 80–96 arasındadır<sup>29</sup>

Myoglobülin kardiyak ve iskelet adalelerinde yaygın bir biçimde dağıtılmıştır.

---

<sup>26</sup> Temel \_ç Hastalıkları.Bölüm 4 – Kardiyovasküler Hastalıklar ;G.\_İçin, S.Ünal, K.Biberoglu,S.Akalın,G.Süleymanlar (ed.)Ankara,Güneş Kitabevi Ltd.Sti.,1996 : s 136-137,312-340, 387-388

<sup>27</sup> HURST Kalp Hastalıkları El Kitabı;10. baskı,M.A.Konuk (çev.ed.),\_stanbul,Nobel Tıp Kitabevleri Ltd.Sti.,2005:s 221-236;257-326;627-645;689-700

<sup>28</sup> Temel \_ç Hastalıkları.Bölüm 4 – Kardiyovasküler Hastalıklar ;G.\_İçin, S.Ünal, K.Biberoglu,S.Akalın,G.Süleymanlar (ed.)Ankara,Güneş Kitabevi Ltd.Sti.,1996 : s 136-137,312-340, 387-388

<sup>29</sup> Temel \_ç Hastalıkları.Bölüm 4 – Kardiyovasküler Hastalıklar ;G.\_İçin, S.Ünal, K.Biberoglu,S.Akalın,G.Süleymanlar (ed.)Ankara,Güneş Kitabevi Ltd.Sti.,1996 : s 136-137,312-340, 387-388

Troponin kompleksi Troponin I, C ve T'den oluşur. Kardiyak Troponinler'in ( I veya T ) ölçülmesi daha yüksek duyarlılık ve özgüllük taşıdıkları için gittikçe daha yaygın olarak kullanılmaya başlanmıştır. Yükselmiş bir troponin MI için tanı koydurucudur. Yüksek troponin seviyeleri ile karakterize erken pozitiflik kötü prognoza işaret etmektedir. Troponin I sadece kalpte bulunması nedeniyle özgüllüğü % 100'dür. Troponin I radioimmünassay yöntemi ile ölçüldüğü zaman miyokardiyal yaralanma için çok spesifiktir; aynı zamanda çok duyarlıdır. Kardiyak Troponin T'nin plazma assay'ı de çok özgüldür fakat duyarlılığı biraz daha düşük olabilir<sup>30</sup>.

Kreatin kinaz (CK) aktivitesi AMI'nin başlamasından 4-8 saat sonra yükselir; 24 saatte zirveye varır ve 3-4 gün sonra normale döner<sup>31</sup>

MI'den sonra plazma MB-CK aktivitesi diagnostik sensitivitesi % 90'ı asacak şekilde güvenli bir düzeyde, semptom atağının 12-16. saatinde anlamlı ölçüde yükselir. Troponin I ve T' nin güvenilir tanısal duyarlılıkları \_ % 90 düzeyinde olup, 12-16. saate doğru yükselmeye baslar, 24-36. saatte maksimal aktiviteye ulaşır; 2-5. günlerde plato çizer ve 7-20 günleri arasında serumda yüksek olarak saptanır<sup>32</sup>. Aspartat aminotransferaz (AST) [ diğer adı Serum Glutamik Oksaloasetik Transaminaz –SGOT ] semptom atağının başlangıcını izleyen 8-12 saat içinde yükselir; 18-36 saatte zirveye varır ve 3-4 gün içinde normale döner. Klinik değeri sınırlıdır çünkü yükselmesi kısa sürelidir .

Laktat dehidrogenaz (LDH) AMI başlangıcından 24-48 saat sonra yükselmeye baslar; 3-6 günde zirveye varır ve 8-14 günde normale döner. AST ve LDH aktiviteleri sensitif iseler de spesifik değillerdir<sup>33</sup>.

---

<sup>30</sup> R.Atilla;Acil Serviste Göğüs Ağrılı Hastaya Yaklaşımda Son Gelişmeler;Acil Tıp Dergisi; III.

Acil Tıp Sempozyumu Özel Sayısı;Ekim 2000 : s 14-19

<sup>31</sup> Kalp Hastalıkları Tıbbi Tedavisi, 4. baskı; C.Demiroglu,I.BaSar,\_.C.C.Demiroglu.

\_stanbul, 2000 : s 84-109

<sup>32</sup> HURST Kalp Hastalıkları El Kitabı;10. baskı,M.A.Konuk (çev.ed.),\_stanbul,Nobel Tıp

Kitabevleri Ltd.Sti.,2005;s 221-236;257-326;627-645;689-700

<sup>33</sup> Kalp Hastalıkları Tıbbi Tedavisi, 4. baskı; C.Demiroglu,I.BaSar,\_.C.C.Demiroglu.

\_stanbul, 2000 : s 84-109

MB-CK subformları semptom atağından itibaren 6 saat içinde AMI tanısı için yaklaşık % 90 oranında duyarlılık ve özgüllük sağlar. Myoglobülin % 83 duyarlılığı vardır. Erken tanıda (atağın 6–10. saati) bu iki marker seçilmelidir.

34

## 8-EKOKARDİYOĞRAFI VE RADYONÜKLİD ÇALIŞMALAR<sup>35</sup>

Bölgesel duvar hareketlerinin ve genel ventrikül performansının değerlendirilmesinde invazif olmayan yöntemler olarak 2-D renkli akım doppler ekokardiyografi, miyokard perfüzyon sintigrafisi, radyonüklid ventrikülografi, ultrafast (cine) “computed” tomografi, “gated magnetic resonance imaging” ve perfüzyon azlığı gözlenen miyokard bölümlerinde hasarın reversible olup olmadığının ayırımında pozitron emission tomography (PET) sayılabilir<sup>36</sup>.

Anormal duvar hareketlerinin AMI’nü göstermedeki sensitivite ve spesifitesi% 90’ı geçmektedir<sup>37</sup>.

Ekokardiyografi özellikle non diagnostik EKG’li hastaların yorumlanmasında değerlidir. Bölgesel duvar hareket bozukluklarının ortaya çıkarılması akut koroner iskemiye kuvvetli bir destek sağlar, böyle bir anomali genellikle transmural veya Q dalgalı MI’de mevcuttur. Duvar hareket anomalileri Q dalgasız infarktüste daha nadirdir, fakat vakaların büyük bir bölümünde yine de vardır. Ancak ekokardiyografi akut infarkt ile miyokardiyal iskemiye ayıramamaktadır Ekokardiyografi ayrıca ventriküller fonksiyonun değerlendirilmesini sağlar, prognozunu ve RV infarktüsünün

---

<sup>34</sup> Kalp Hastalıkları Tıbbi Tedavisi, 4. baskı; C.Demiroglu,I.BaSar,\_.C.C.Demiroglu. \_stanbul, 2000 : s 84-109

<sup>35</sup> HURST Kalp Hastalıkları El Kitabı;10. baskı,M.A.Konuk (çev.ed.),\_stanbul,Nobel Tıp Kitabevleri Ltd.Sti.,2005:s 221-236;257-326;627-645;689-700

<sup>36</sup> Kalp Hastalıkları Tıbbi Tedavisi, 4. baskı; C.Demiroglu,I.BaSar,\_.C.C.Demiroglu. \_stanbul, 2000 : s 84-109

<sup>37</sup> Temel \_ç Hastalıkları.Bölüm 4 – Kardiyovasküler Hastalıklar ;G.\_Için, S.Ünal, K.Biberoğlu,S.Akalın,G.Süleymanlar (ed.)Ankara,Güneş Kitabevi Ltd.Sti.,1996 : s 136-137,312-340, 387-388

belirlenmesinde yararlıdır. Aort disseksiyonu gibi alternatif tanılarla ilgili bilgi sağlar ve doppler inceleme ile korda tendinea rüptürü, ventriküller septal defekt gibi komplikasyonların tanısı ile ventriküller trombüs ve perikardial sıvıyı ortaya çıkarmakta faydalıdır. Düşük enjeksiyon fraksiyonunun kötü prognostik değeri vardır.

Miyokard perfüzyon sintigrafisi ve radyonüklid ventrikülografi pahalı yöntemlerdir. İstirahat perfüzyon görüntülemesinde akinezi veya diskinezi gibi bölgesel duvar hareket bozuklukları koroner arter hastalığı tanısında daha sensitif ve spesifiktir.

Ancak 1950'li yılların başında myokard infarktüsünün tedavisinde kesin yatak istirahatinin gerekliliği konusundaki görüşler değişmeye başlamıştır. 1951'de White, koroner kalp hastalığının önlenmesi ve tedavisinde egzersizin çok yararlı etkileri olduğunu açıklamış ve halkı egzersiz yapmaya teşvik etmiştir<sup>38</sup>. 1952'de Levine ve Lown akut myokard infarktüsünden sonra kesin yatak istirahatına tabi tutulan hastalara göre, ilk 10 gün süresince oda içinde bir koltukta belli bir süre oturtulan hastalarda, yatak istirahatına bağlı komplikasyonların azaldığını, morbidite ve mortalite oranının daha düşük olduğunu, psikolojik yönden de olumlu etkiler görüldüğünü belirtmişlerdir<sup>39</sup>. Saltin ve Mitchell ise normal kişilerde 3 haftalık yatak istirahati sonucu, fonksiyonel kapasitenin yaklaşık %33 azaldığını açıklamışlardır. Naughton ve arkadaşları, Gottheiner, Brunner, Kellermann ve Hellerstein kardiyak hastaların düzenli egzersiz yapabildiklerini ve bu hastalarda olumlu gelişmeler olduğunu belirtmişlerdir<sup>40</sup>. " MI'leriyle aynıdır. 1973 yılından bu yana sürdürdüğümüz kardiyak rehabilitasyon çalışmalarımızda komplikasyonlu ya da komplikasyonsuz olsun akut MI hastalarına uyguladığımız 6 Adımlık erken

---

<sup>38</sup> . Rusk H A: Rehabilitation Medicine (4th Edit.) The C V Mosby Com Saint Louis, 554-593,1977

<sup>39</sup> Gray E, Geister V: The physical therapist and cardiac rehabilitation. Adult Fitness and Cardiac Rehabilitation. Wilson P K (Ed). University Park Press. London. 320-332,1975.

<sup>40</sup> Brock L: Early reconditioning for post-myocardial infarction patients: Exercise Testing and Exercise Training in Coronary Heart Disease. Noughton, J Hellerstein, H K (Ed.). Academic Press. New York. 315-323,1973.

mobilizasyon ve rehabilitasyon çalışmalarımızda<sup>41</sup>ve kronik devrede uyguladığımız egzersiz eğitimi programlarımızda hiçbir problem veya ilave komplikasyon gözlemedik<sup>42</sup>. Ayrıca önceki yıllarda yaptığımız çalışmalarda yazarın belirttiği egzersiz eğitiminin ve rehabilitasyonun yararlarına ek olarak MI hastalarda egzersiz eğitiminin hastaların nöromüsküler koordinasyonuna da olumlu etkisi olduğunu, görsel ve işitsel reaksiyon zamanlarının da kısaldığını belirledik<sup>43</sup> ‘

Kardiyak rehabilitasyon çalışmalarının ülke genelinde yaygınlaştırmak risk faktörlerini azaltma ve egzersiz yapma alışkanlığını kazandırma çalışmalarının sadece MI geçirmiş olan hastalarda değil buna aday olan kişilerde hatta sağlıklı kişilerde bir halk sağlığı sorunu olarak ele alınması da önemlidir.

İstirahat perfüzyon görüntülemesinde akinezi veya diskinezi gibi bölgesel duvar hareket bozuklukları koroner arter hastalığı tanısında daha sensitif ve spesifiktir

### **C- EFOR TEST**

USAP'lı hastalarda efor (stres) testi sıklıkla bir risk değerlendirmesi olarak kullanılır. Treadmill yürüme bandı ile veya egzersiz yapamayan hastalarda, dipirydamole stres ve sestamib testi veya dobutamine ile medikal olarak yapılabilir. Bruce protokolü en sık kullanılan kriterdir. En sık olarak J noktasından 80 milisaniye sonra horizontal veya aşağı bakan “down slopping” ST çökmeleri (standart derivasyonlarda \_ 0,5 mm ve prekordial derivasyonlarda \_1 mm) veya anlamlı ST yükselmesi, ventriküller

---

<sup>41</sup> . Gürses H N ve Durusoy F: Komplikeyonlu ve komplikeyonsuz akut miyokard infarktüsünde rehabilitasyon. SHD 1984,19:49-60.

<sup>42</sup> . Gürses H N, Durusoy F, Özker R: Miyokard infarktüsü sonrası egzersiz programı uygulanan hastalar ile sedenter kalanlar arasında karşılaştırmalı bir çalışma. Fizyoterapi Rehabilitasyon 1978, ' 2:67-89

<sup>43</sup> Gürses H N, Türker K, Andaç O, Özker R: Miyokard infarktüsülü hastalarda kardiyak rehabilitasyonun hastaların nöromüsküler koordinasyonuna etkisi. S H D, 1985, 20:41-48

tasikardi, senkop, siyanoz, angina başlaması ve hipotansiyon efor testinin pozitif kriterler olarak kullanılmaktadır<sup>44</sup>

Tanının konması hastalığın ağırlık derecesinin belirlenmesi, prognozun tayini, tedavi etkinliğinin değerlendirilmesi ve hastalığın progresyonunun takibi için kullanılmaktadır. Klinik anlamda egzersiz testi hastanın iyilik durumunun, prognozunun ve hastalığın seyrinin değerlendirilmesi açısından kronik obstruktif akciğer hastalığı, kronik kalp hastalığı ve koroner arter hastalığının takibinde önemlidir<sup>45</sup>. Maksimal efor testinin kritik koroner arter stenozu olanlarda sensitivitesi %80-%85 dir. Submaksimal efor testi yapılanlarda yalancı negatiflik oranı ise %15 civarında daha fazladır. Yüksek risk faktörleri olan hastalarda normal olmayan Eforlu EKG testi %90 civarında Koroner arter hastalığının göstergesidir. Yüksek riskli olup Eforlu EKG testi normal olanlarda, koroner arter hastalığının belirtilerinin görülmeyeceği anlamına gelmez. Risk faktörü olmayanlarda Eforlu EKG testinin normal olması, %90 hastalığın olmadığı anlamına gelir. Risk faktörü olmayanlarda Eforlu EKG testinin normal olmaması Koroner arter hastalığı olacağını göstermez.(yalancı pozitiflik)

Risk faktörleri:

1-Genç yaşlarda korner arter hastalığı ile ilgili aile öyküsü olması

2-Anormal serum kolesterol profili

3-Sigara içme

4-Kan basıncı yükselmesi

---

<sup>44</sup> Kalp Hastalıkları Tıbbi Tedavisi, 4. baskı; C.Demiroglu,I.Basar,...C.C.Demiroglu İstanbul, 2000 : s 84-109

<sup>45</sup> Valentin Fuster, R.Wayne Alexander,Robert A. O'Rourke , Egzersiz EKG testi,Hurt's The Heart,10.baskı I.Cilt syf 461

5-Diyabet, gibi<sup>46</sup>.

Rölatif olarak riskli bir test olduğu için test hazırlık ve uygulama aşamasında Amerikan Heart Association, American Association of Cardiyovasküler ve Pulmoner Rehabilitation ve American College of Sports Medicine gibi organizasyonların hazırladığı rehberlere uyulmalıdır<sup>47</sup>. Güvenlik önlemleri, gerekli donanım, hasta hazırlığı, test tipi ve protokolü seçimi, testi sonlandırma nedenleri ve test sonrası izlem egzersiz testi belirlenmesi gereken konulardır.<sup>48</sup>

#### 1- Egzersiz testi kontrendikasyonları

##### Mutlak

- a) Akut myokard infarktüsü(2 gün içinde”)
- b)Daha önce medikal tedavi ile stable edilmemiş kararsız angina \*
- c)Semptomata veya hemodinamik bozulmaya yol açan kontrol edilemeyen kardiyak aritmiler
- d)Semptomatik ciddi aort stenozu
- e)Kontrol altında olmayan Semptomatik kalp yetersizliği
- f)Akut pulmoner emboli ya da pulmoner infarktüs
- g)Akut myokardit veya perikardit
- ı)Akut aort diseksiyonu.

##### Göreceli+

---

<sup>46</sup> Coroner Artery Disease (CAD) Screening Tests for The Heart on Medicine.net.

<sup>47</sup> American Association of Cardiyovasküler ve Pulmoner Rehabilitation .Guidelines for Cardiyak Rehabilitation programs .Champaign ,IL:Human knetiks ;1998

<sup>48</sup>Valentin Fuster, R.Wayne Alexander,Robert A. O'Rourke , Egzersiz EKG testi,Hurt's The Heart,10.baskı I.Cilt syf 461

- a)Sol ana koroner arter stenozu
- b)Orta derecede stenotik kapak hastalığı
- c)Elektrolit anormallikleri
- d)Şiddetli arteriyel hipertansiyon ++
- e)Tasiaritmi veya bradiaritmler
- f)Hipertrofik kardiyomyopati ve diğer çıkış yolu obstrüksiyonuna yol açan nedenler
- g)Yeterli düzeyde egzersiz yapmaya mani mental veya fiziksel durumlar.

Yüksek derecede atriyoventriküler blok

\*Kararsız anginada egzersiz testi için uygun zamanlama Agency for Health Care Policy ve Research Unstable Angina Guidelines tarafından tanımlanan risk değerlendirmesine göre değişir.

+eğer egzersiz testinin getireceği fayda risklerden ağır basıyorsa göreceli riskler ihmal edilebilir.

++kesin kanıt bulunmamakla beraber, komite sistolik kan basıncı>200mmHg ve /veya diyastolik kan basıncı>100mmHg önerir.<sup>49</sup>

## 2-Test Hazırlığı:

Acil kardiyo pulmoner resütasyon için gerekebilecek her şey hazır olmalıdır. Personel ve ekipmanın durumu sürekli kontrol edilmelidir.10.000 testte 1 ölüm ve 5 ölümcül olmayan komplikasyonun saptandığı Rochims ve

---

<sup>49</sup> fletcher GF, Blady G, Froelicher VF, et.al. exercise standards:A statement for healthcare professionals from the American Heart Association.Special Report,Circulation 1995 ;91:580-615.”dan modifiye edilmiştir.

Blackburn<sup>50</sup> tarafından yapılan ilk taramalarda egzersiz testinin güvenli bir tetkik olduğu görülmektedir.

Acil durum malzemeleri yanında test cihazının güvenliği ve güvenilirliği göz ardı edilmemelidir. Hastaların düzgün durabilmesi için ön ve yanlarda tutma yerleri olmalıdır. Cihazlar her ay kalibre edilmelidir.(kilolu hastalar açısından )sadece personelin ulaşabileceği bir acil durdurma düğmesi olmalıdır. Egzersiz bandının seviyesinde bir platform il hastalar yürüyen banda geçmelidir. Egzersiz süresince TA ölçümü brakial arter üzerinden hastanın kolunu kaldırılması ile ölçülmelidir. Yani hastanın kolu tutunma yerleriyle temas halinde olmamalıdır<sup>51</sup>

Kişi egzersiz testine gelmeden önce şu hazırlıkları yapmalıdır:

1-Testten 4 saat öncesinden bir şey yenilip içilmemelidir.

2-Testten 12 saat öncesine kadara kafein içeren içecek ve yiyeceklerden kaçınılmalıdır. Çünkü kafein test sonuçlarını etkiler.

3-Test gününüzde doktor tarafından başka şekilde açıklanmadıysa kalp ilaçları alınmamalı ve yanlarında getirilmelidir.

İsosorbitmononitrat(örn:monoket),nitrogliserin(örn:nitrostat),isosorbitdinitrat(örn:isordil)

4-İnhaler kullanıyorsanız solunum için yanında getirmelidir<sup>52</sup>.Bazı ilaçların kesilmeleri durumunda ani ölümler görülebileceği için özellikle B blokerler doktor kontrolü altında tedricen kesilmelidir.

---

2Rochmis P,blackburn H exercise test:Asurvey of procedures,safety,and ligation experience in approximatelly 170,000 test. JAMA 1971;217:1061-1066

<sup>51</sup>Valentin Fuster, R.Wayne Alexander,Robert A. O'Rourke , Egzersiz EKG testi,Hurt's The Heart,10.baskı I.Cilt syf 461

1Heart Disease:Stres Test İnformation on Medicinenet.com

5-lyi bir cilt hazırlığı biraz rahatsız edici de olsa iyi iletimin sağlanması ve parazitin önlenmesi için gereklidir.

Teste başlamadan önce kontrendikasyonları atlamamak için test öncesi kısa bir anamnez alınmalı ve fizik muayene (özellikle sistolik üfürümleri değerlendirmek için ) yapılmalıdır. Test öncesi hem yatar pozisyonda hem de ayakta 12 derivasyon EKG çekilmesi gereklidir. Egzersiz elektrotların yerleşiminden kaynaklanan farklılıklar kol elektrotlarının göğse değil omuzlara konulması ve bazal EKG nin yatarak çekilmesiyle en aza indirilebilir.<sup>53</sup>

Bu şekilde ekstremitte derivasyonları farklı konumda çekilen EKG test öncesi çekilen istirahat EKG si gibi referans kabul edilebilir.

Test öncesi hiperventilasyon gerekli değildir. Yanlış pozitif sonuçları azaltmada bu yöntemin faydalı olduğu artık düşünülmemektedir.

Test Sırasında;

Kan basıncı takibini ve test sırasındaki görünümü takip eden tecrübeli bir hekim, hemşire ve egzersiz fizyoloğunun hastanın yanında hazır bulunması gerekir. Teknisyenin kayıt ve Treadmill cihazını kontrol etmesi, uygun trase alması, verileri bir forma kaydetmesi ve monitörde bir problem gördüğünde hekime haber vermesi önemlidir.

Hasta EKG çekimleri sırasında tutanaktan tutulmamalıdır. Bunu yapması egzersiz süresini uzatacağı gibi egzersiz süresinin olduğundan fazla tahmin edilmesine yol açabilir.

Maksimum kalp hızı ve yaş arasında zayıf ilişki olduğu için hedef kalp hızı tayininde yaşı baz alan yöntemle kullanılmamalıdır. Efor miktarını kantitatif etmede Borg skalası oldukça duyarlıdır. Hasta tarafından

---

<sup>53</sup> Franklin BA,Gordon S, Timmis GC, O'Neill WW.Is direct physician supervision of exercise testing routinely necessary?Chest1997;111(2):262-265

algılanan harcanan efor 1–2 dakikalık aralarla 6–20 Borg scalası veya 1-10 lineer olmayan skalalarla monitörize edilmelidir.<sup>54</sup>

### 3- Testi Sonlandırma Endikasyonları

#### A-Kesin sonlandırma nedenleri:

- Sistolik kan basıncında iş yükünün arttırılmasına rağmen düşme meydana gelmesi(Testin başındaki kan basıncı değerine göre)
- Yeni oluşan veya şiddeti artan angina
- Nörolojik semptomlar(Ataksi, göz kararması, presenkop gibi semptomlar)
- Ciddi aritmiler(Multiform ventriküller atımlar, tripletler, ventriküller taşikardiler, ileri derecede ventriküller ektopiler gibi)
- Kan basıncı veya EKG izleminin teknik bir nedenle bozulması.
- Hastanın durmak istemesi

#### B-Rölatif sonlandırma nedenleri:

- 3-4mm yi aşan STdeğişikliği, junctional depresyon, belirgin QRS aksı değişikliği gibi ST veya QRS değişiklikleri
- Göğüsteki rahatsızlık hissindeki artış.
- Yorulma nefes darlığı, wheezing, bacak krampları veya intermitant claudication
- Genel görünümde bozulma
- Supraventriküller taşikardilerde dahil olmak üzere daha az ciddi aritmiler
- Ventrikül taşikardisinden ayırt edilemeyen dal bloğu gelişmesi
- Nörolojik semptomlar(Ataksi, göz kararması, presenkop gibi semptomlar)

---

<sup>54</sup> Borg G Borg's Perceived Exertion Scalas. Champaign,IL:Humon Knetics;1998

- Ciddi aritmiler(Multiform ventriküller atımlar, tripletler, ventriküller taşikardiler, ileri derecede ventriküller ektopiler gibi)
- Kan basıncı veya EKG izleminin teknik bir nedenle bozulması.
- Hastanın durmak istemesi

.Egzersiz Sonrası:

İskemik belirteçler için maksimum duyarlılık temin etmek için egzersiz sonrası hasta supin pozisyonuna getirilmelidir. Bazen hasta maksimum kalp hızında iken 10 saniye kadar elektro kardiyografik veri alınıp sonrasında yatırılabilir. Yapılan çalışmalara göre<sup>55</sup> hastanın yatırılması istirahatta STsegment değişikliklerinin çıkmasına katkıda bulunmaktadır.

Monitorizasyona egzersiz bitiminden sonra en az 5 dakika daha devam edilmelidir.soğutma yürüyüşü tanısı konmuş hastalarda teşhis dışı amaçlarla yapılan testlerde,atletlerde ve tehlikeli ritim problemi olanlarda yürütürken uygulanabilir.. Test sonrası yürümeye yavaşça devam edilir(1.0–1.5mi/sa)

#### TREADMILLve BİSİKLET ERGOMETRİ KARŞILAŞTIRILMASI

Bisiklet çevirmenin bir dinamik egzersiz olmasına karşın birçok kişi treadmillde daha çok iş yapmaktadır. Treadmillde daha çok kas kullanılmaktadır. Basit bisiklet ergometrisinde harcanan iş miktarı iyi kalibre edilemez ve pedal çevirme hızına bağlıdır. Yukarı yönlü bisiklet ergometrisiyle treadmilli karşılaştıran birçok çalışma maksimum kalp hızı değerlerinin kabaca aynı olduğu ancak treadmillde maksimum oksijen alımının yüzde 6 ile 25 daha fazla olduğunu göstermiştir<sup>56-57-58</sup>.

---

<sup>55</sup> Myers JN Perception of chest pain during exercise testing in patients withcoroner arter disease.Med Sci Sports Exerc 1994;26(9):1082-1086.

<sup>56</sup> Phillips W,Kiratli J,sarkarati M,et al.the effect of spinal cord injury on the heart and cardiovascular fitness.curr probl cardiol 1998;23:641-720

Son rehberler test süresi yaklaşık 8–12 dakika olacak şekilde protokollerin bireye özgü kılınması önerilmektedir.

## **RAMPA TESTİ**

Egzersiz testinde ilgi çeken bir yöntem işin sabit ve sürekli olarak arttığı rampa protokolüdür. Egzersiz testinin optimize edilme talebi rampa protokolü ile sağlanabilir. Zira iş artışı küçüktür. İş artışı bireye indirgenebilir ve test süresi hedeflenebilir. İş artışının yüksek olduğu testlerde oksijen alımı olduğundan fazla ölçülmektedir ve iş miktarından oksijen alımının farklı tahmin edilmesi durumu bu testlerde(treadmill ve bisiklet protokolü) bireye özgü rampa treadmill testine göre belirgin olarak daha fazladır.

## **HEMODİNAMİK CEVAP**

Egzersiz sırasında yapılan hemodinamik ölçümler tanı ve prognoz için önemlidir. Gereğinde testin sonlandırılmasına bile karar verilebilir.

## **4-MAKSİMUM KALP HIZINI SINIRLAYAN FAKTÖRLER**

Maksimum kalp hızı ileri yaşlarda azalır ve cinsiyetten etkilenir. Boy kilo hatta düşük kilo bile maksimum kalp hızını etkilemez. Farklı hasta gruplarında maksimum kalp hızını araştıran birçok çalışma yapılmıştır. Çalışmanın yapıldığı topluma ve diğer faktörlere bağlı olarak yaşın etkileri değişiklik göstermektedir. Şekilde bu çalışmalar özetlenmektedir<sup>59-60</sup>.

---

<sup>57</sup> Myers J, Froelicher VF. Optimizing the exercise test for pharmacological investigations. *Circulation* 1990;82:1839-1846

<sup>58</sup> Hambrecht RP, Schuler GC, Muth T, et al. Greater diagnostic sensitivity of treadmill versus cycle exercise testing of asymptomatic men with coronary artery disease. *Am J Cardiol* 1992;70(2):141-146

<sup>59</sup> Myers J, Buchanan N, Walsh D, et al. Comparison of the ramp versus standard exercise protocols. *J Am Coll Cardiol* 1991;17:1334-1342

<sup>60</sup> Bruce RA, Grey GO Jr, Cooper MN, et al. Seattle Heart Watch: Initial clinical, circulatory and electrocardiographic response to maximum exercise. *Am J Cardiol* 1974;33:459

Maksimum kalp hızı ve yaş arasındaki ilişkiyi netleştirmek için Londree ve Moeschberger<sup>61</sup> literatürde 5–81 yaş arası 23000 olguyu içeren geniş bir analiz yaptılar. Basamaklı çok yönlü araştırma sonuçlarına göre kalp hızındaki değişikliğin %75 ‘ine yaş neden olmaktadır. Egzersiz modu, kondisyon, yaşanan bölge gibi faktörlerin katkısının sadece %5 olduğu, cinsiyetin ise fark oluşturmadığı bulundu. Egzersiz yapanların belirgin olarak kalp hızlarının daha düşük olduğu görülmüştür. Yaş ayarlaması yapılmasına rağmen aktivite durumu ,cinsiyet, hipertansiyon, kalp boyutları ve fonksiyonlarının maksimum kalp hızını öngörmeye katkıları çok azdır. Maksimum kalp hızını etkileyen ve klinik önemi olan diğer bir faktör yatak istirahatidir<sup>62</sup>. Yükseklik egzersize kalp hızı cevabını etkileyebilir<sup>63</sup>. Maksimum kalp hızını belirleyen son bir faktör kişinin kendini maksimum düzeyde motive edebilme durumudur. Yaşlı hastalarda kas zayıflığı , akciğer hastalığı , kladyasyon, ortopedik problemler ve diğer kardiyak dışı nedenlerle kısıtlama olabilir. Kronotropik yetersizliği veya kalp hızı cevabında bozukluğu olanlarda bu önemli olsa da egzersiz testini yetersiz saymaz.

## 5- KAN BASINCI CEVABI

Artan treadmill iş yüküyle sistolik kan basıncında artma beklenirken diyastolik kan basıncı genellikle aynı kalır. Yükselen diyastolik basınç koroner arter hastalığı ile ilişkili olabilir; ancak genellikle labil hipertansiyon bulgusudur. Sistolik kan basıncı egzersiz öncesi değerin altına düşerse sol ventrikül disfonksiyonu, iskemi veya çıkış yolu obstrüksiyonuna bağlı olabilir. Sistolik kan basıncı egzersiz öncesi değerin altına inmesizin 20

---

<sup>61</sup> Cooper KH, Purdy JG, White SR, et al. Age fitness adjusted maximal heart rates. Med Sport 1977;10:78-88

<sup>62</sup> Graettinger W, Smith D, Neutel J, et al. Influence of LV chamber size on maximal heart rate. Circulation 1991;84:II-187

<sup>63</sup> Convertino V, Hung J, Goldwater D, et al. Cardiovascular responses to exercise in middle – aged man after 10 days of bed rest. Circulation 1982;65:134-140.

mmHg veya daha fazla azalma olması tahmin değeri daha az olan bir durumdur<sup>64</sup>.

En yüksek kan basıncına maksimum iş yükünde ulaşılması beklenir. Egzersiz durdurulunca insanların %80 “ninde periferik göllenme neticesinde sistolik kan basıncında aniden düşme gözlenir. Bayılmayı önlemek için hastalar treadmillde ayakta değil supin pozisyonuna alınarak bekletilmelidir. bazen bu durumda dahi saatlerce düşük kalabilir. düşük sistolik kan basınçları genellikle iki, üç damar hastalığı, düşük ejeksiyon fraksiyonu veya her ikisi ile ilişkili olabilir. 3 dakika sistolik kan basıncı oranı egzersiz testi yapılan bilinen veya şüpheli iskemik kalp hastalığı olan tüm hastalara uygulanabilecek bir ölçüm yöntemidir.<sup>65</sup>

Oran treadmill egzersiz testi istirahat 3. dakikadaki sistolik kan basıncının pik egzersizdeki sistolik kan basıncına bölünmesiyle elde edilir. 0,90” dan büyük 3 dakika sistolik kan basıncı değeri anormal kabul edilir. Yüksek değerler yaygın koroner hastalığı ve myokard infarktüsü sonrası kötü prognoz göstergesidir.

## 6- EGZERSİZ KAPASİTESİ

Maksimum solunumsal oksijen alımı (VO<sub>2</sub> max) vücut kaslarının çoğunun katıldığı bir dinamik egzersizde kişinin soluduğu havadan alabildiği en yüksek oksijen miktarıdır. Maksimum solunumsal oksijen alımı kardiyak debi ve arteriovenöz oksijen farkı (aVO<sub>2</sub>) çarpımına eşit olduğu için Kardiyovasküler sistem fonksiyonel kapasitesini ölçmekte kullanılabilir. Maksimum aVO<sub>2</sub> farkı fizyolojik 15-17 mL/dl civarında sınırlıdır. Dolayısıyla

---

<sup>64</sup> Lauer M, Mehta R, Pashkow F, et al. Association of chronotropic incompetence with echocardiographic ischemia and prognosis. J Am Coll Cardiol 1998;32(5):1280-1286

<sup>65</sup> Irving JB, Bruce RA, DeRouen TA. Variations in and significance of systolic pressure during maximal exercise (treadmill) testing. Am J Cardiol 1977;39(6):841-848

aVO<sub>2</sub> farkı sabit kabul edildiğinde maksimum solunumsal Oksijen alımı dolaylı olarak maksimum kardiyak debiyi yansıtır.

Doğal fiziksel yapı,aktivite durumu,yaş,cinsiyet gibi faktörlerden etkilenmesine rağmen maksimum oksijen alımı egzersiz kapasitesi ve maksimum Cardiyovasküler fonksiyonları yansıtan en iyi indekstir..kabaca maksimum oksijen alımı sedanter bir yetişkinde yaklaşık 30mlO<sub>2</sub>/kg/dk ve minimal egzersizde 40ml O<sub>2</sub>/kg/dk"dır.aerobik egzersiz ile maksimum oksijen alımı yüzde 25 artabilir.Bu artış,başlangıçtaki kondisyona, yaşa,egzersiz sekanlarının yoğunluk süre ve sıklığına göre değişir.Uzun mesafe koşusu gibi aerobik egzersiz yapanlarda maksimum oksijen alımı 60-90ml O<sub>2</sub>/kg/dk kadar artabilir.Oksijen alımı sıklıkla bazal istirahat gereksinimlerinin katları şeklinde ifade edilir.Metabolik eşdeğer (MET)bir bazal oksijen tüketimi ünitesi olup yaklaşık dakika da başına 3,5 mlO<sub>2</sub>/kg "a eşittir.bu istirahatta hayatı sürdürmeye yetecek oksijen miktarıdır.şekilde,egzersiz,prognoz ve maksimum kapasite açısından klinik anlamı olan MET' ler listelenmiştir.<sup>66</sup>

1 MET\* istirahat

2 MET 2ml/sa yürüme düzeyi

4 MET 4ml/sa yürüme düzeyi

>5MET kötü prognoz; miyokard infarktüsünden hemen sonra genel sınır, günlük yaşamda temel aktivitelerin üst düzeyi

10 MET tıbbi tedavi ile prognoz koroner arter bypass cerrahisi kadar iyi

13 MET diğer egzersiz cevaplarına bakılmaksızın mükemmel prognoz

18 MET kaliteli atletler

---

<sup>66</sup> Valentin Fuster, R.Wayne Alexander,Robert A. O'Rourke , Egzersiz EKG testi,Hurt's The Heart,10.baskı I.Cilt syf 467

20 MET dünya klasında atletler.

\*MET =Metabolik eşdeğer, ya da oturur pozisyonda istirahat oksijen alımı ünitesi

1 MET=3,5mL/kg/dk oksijen alımı<sup>67</sup>

## **EGZERSİZ KAPASİTESİ İÇİN NORMAL DEĞERLER**

Kadın, erkek(cinsiyet),yaşa göre maksimum oksijen alımı değişir.

Regresyon denklemleri

Erkekler:

$$\text{VO2 maks. (L/dk)} = 4,2 - 0,032(\text{yaş})(\text{SD} \pm 0,4)$$

$$\text{VO2 maks. (ml/kg/dk)} = 60 - 0,55(\text{yaş})(\text{SD} \pm 7,5)$$

Kadınlar:

$$\text{VO2 maks. (L/dk)} = 2,6 - 0,014(\text{yaş})(\text{SD} \pm 0,4)$$

$$\text{VO2 maks. (ml/kg/dk)} = 48 - 0,37(\text{yaş})(\text{SD} \pm 7,0)$$

Normogramların uygulanması

Tüm bireylerde:

---

<sup>67</sup> : Fletcher GF, Balady G, Froelicher VF, et al. Exercise standards: A statement for health professionals from American Heart Association Writing Group. Circulation 1995;91:580-615

$$\text{MET}=18,0-0,15(\text{yaş}),\text{SEE}=3,3,r=-0,46,p<0,001$$

Aktif bireylerde:

$$\text{MET}=18,7-0,15(\text{yaş}),\text{SEE}=3,0,r=-0,49,<0,001$$

Sedanter bireylerde

$$\text{MET}=16,6-0,16(\text{yaş}),\text{SEE}=3,2,r=-0,43,p<0,001$$

Morris ve ark.<sup>68</sup>

Referans açısından regresyon denklemleri ve nomogramlar kullanılırken bazı noktalara dikkat edilmesi gerekir. Birincisi, belirtildiği gibi egzersiz kapasitesi ve yaş arasındaki ilişki oldukça zayıftır.( $r=0,30-0,60$ ).ikincisi; neredeyse denklemlerin tamamı farklı protokoller kullanılarak elde edilmiştir. Dolayısıyla bir açıdan topluma ve protokole özgüdürler.

Ölçülen ve tahmin edilen oksijen alımı farkını değerlendirmek için 244 aktif veya sedanter sağlıklı erkeklerde oksijen alımı ölçülerek bir nomogram geliştirilmiştir.(şekil) MET değerleri daha düşük fakat daha doğru egzersiz kapasitelerini yansıtarak, her yata kabaca 1,0–1,5 MET aşağı kaymıştır.

Tüm bireyler:

$$\text{MET}:14,7-0,11(\text{yaş})$$

Aktif bireyler:

$$\text{MET}:16,4-0,13(\text{yaş})$$

Sedanter bireyler:

$$\text{MET}: 11,9-(-0,07)(\text{yaş})$$

---

<sup>68</sup> Morris CK,Myers J,Kawaguchi T,et al. A nomogram based on metabolik equivalents and age for aerobik exercise capacity in men.J Am Coll Cardiol 1993;22:175-182

Dolayısıyla bu skalalar hem testin yapıldığı popülasyona ve hem de oksijen alımını hesaplanması yöntemine (direk olarak ölçüm veya tahmin)spesifiktir. Egzersiz kapasitesi açısından hastalar ve hekimler arasında daha iyi iletişim sağlayabilirler.

## 7- EKG YORUMLANMASI

ST Analizi: ST segment depresyonu, yönü büyük oranda kalbin göğüs boşluğundaki yerleşimine bağlı olan subendokardiyal iskeminin global bir göstergesidir. ST segment depresyonu koroner arter lezyonlarının yerini göstermez.V5 deki ST segment depresyonları anlamlıdır. Yalnız diğer segmentlerde olan depresyonlar genellikle istirahat EKG sindeki Q dalgası oynamasından kaynaklanır. İnférieur derivasyonlarda (II, aVF)ST segment derivasyonu, sıklıkla, PR segmentten başlayıp STsegment depresyonu-segment başlangıcına değin uzanabilen, atrial repolarizasyon dalgası nedeniyledir.ST segment depresyonu bu sadece bu derivasyonlarda görüldüğünde ve diagnostik Q dalgası da yoksa sıklıkla yanlış pozitif cevaptır<sup>69</sup>.İstirahat döneminde görülen ST segment depresyonu genellikle yanlış pozitif değildir.Bu dönemdeki analizin gösterilmesi egzersiz testinin tanısal değerini arttırır.

İstirahat EKG sinde geçirilmiş myokard enfarktüsü bulgusu olan Q dalgaları varlığında ST-segment elevasyonu olması duvar hareket bozukluğu nedeniyledir;ST-segment depresyonu eşlik etmesi ise başka bir iskemik bölgeyi yada resiprok değişiklikleri yansıtır..istirahat EKG si normal olduğunda egzersizde saptanan ST elevasyonu ciddi iskemiye (spazm,yada kritik lezyon )bağlıdır.,eşlik eden ST-depresyonu ise resiproktur.Bu tarz ST segment elevasyonu sık değildir,çok aritmojeniktir ve sorumlu bölgeyi lokalize eder.egzersizde görülen ST segment elevasyonu( Q dalgası üzerinde değil) ve ST-segment depresyonunun her ikisi de iskemiye

---

<sup>69</sup> Morris CK,Myers J,Kawaguchi T,et al.A nomogram based on metabolik equivalentents and age for aerobik exercise capacity in men .J Am Coll Cardiol 1993;22:175-182.

gösterir.elevasyon transmural iskemiye bağlıdır,aritmojeniktir.Prevelansı yüzde 0,1'dir ve spazm ve ciddi lezyon olan arteri lokalize eder.depresyon ise subendokardiyal iskemiye bağlıdır. Ve lokalize etmez. Şekilde çeşitli paternler görülmektedir. Standart anormal kriteri PR izoelektrik hattından 1mm,eğer istirahatta depresyon varsa daha çok, horizontal ve aşağı yönlü ST–segment depresyonu olmasıdır. Bilgisayar analizi yorumlamaya yardımcı olabilir fakat artefaktlara yol açabileceği için işlenmemiş ilk veriler ön planda tutulmalıdır.<sup>70</sup>Çok sayıda bilgisayarlı ST-segment skoru önerilmiş olmakla beraber sadece standart kriterlerin kullanıldığı görsel yorumlamayla eşdeğer görülmektedir..Bilgilerin çoğu V5 derivasyonundadır.Maksimum egzersiz ve istirahatin 3.dakikası ST-segment depresyonunun değerlendirilebileceği en önemli yerlerdir<sup>71</sup>.EKG kaydı istirahatta 5dakika yada yeni gelişen değişiklikler düzeline kadar devam etmelidir.

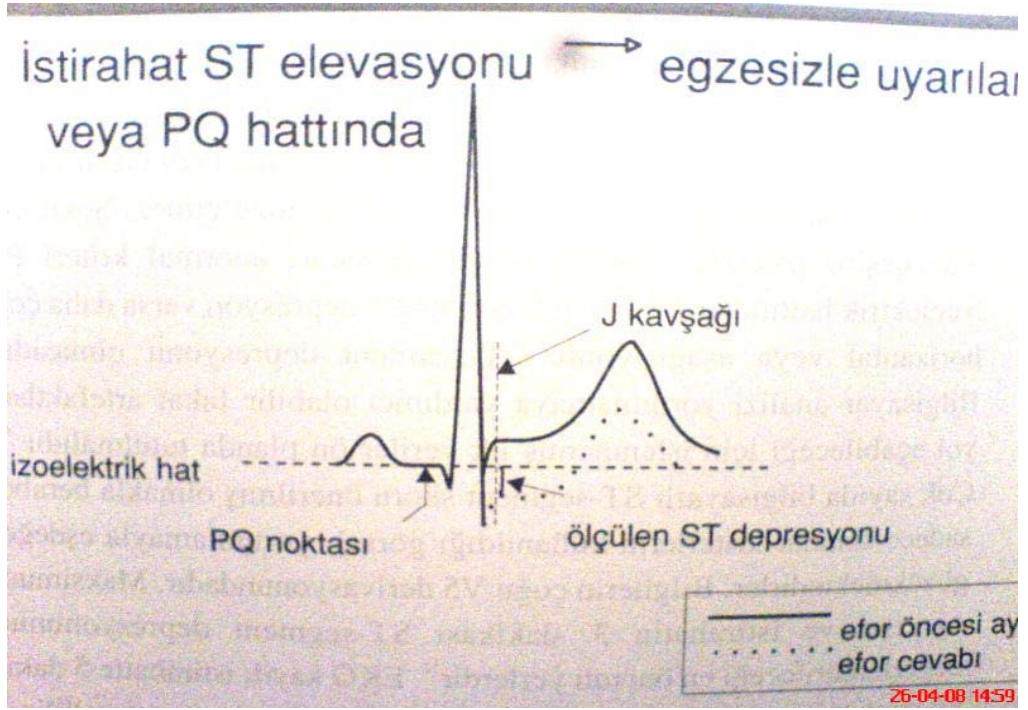
Süreksiz ventriküller taşikardilere rutin treadmill testinde pek rastlanmaz (Prevelansı<%2),iyi tolere edilir ve prognozu altta beraberindeki iskemi ve sol ventrikül hasarı belirler<sup>72</sup>.

---

<sup>70</sup> Miranda CP,Liu J,Kadar A.et al.Usefulness exercise induced STsegment depression in the infeior lead.Am J Cardiol 1990;65:946-948

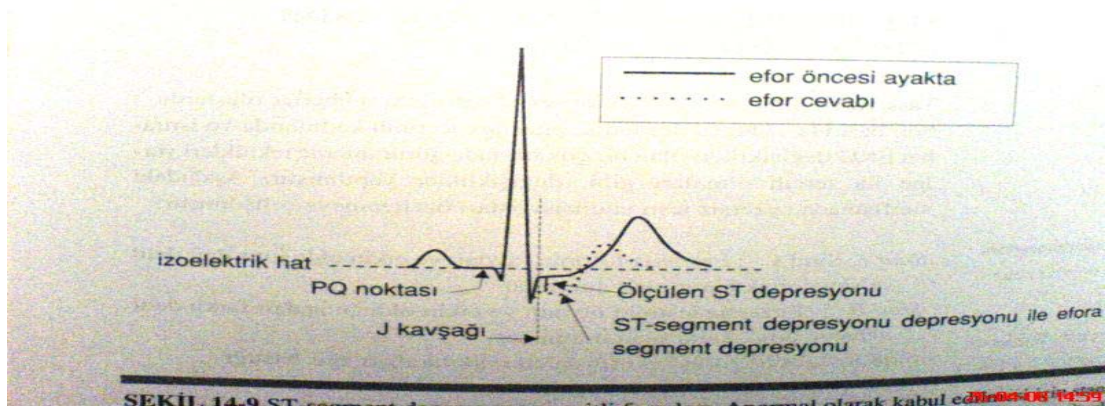
<sup>71</sup> Milliken JA,Abdullah,Burggraf GW.Folse pozitif egzersiz tests due to computer signal averaging .Am J Cardiol 1990;65:946-948

<sup>72</sup> Lachterman B, Lehmann KG,Abrahamson D,Froelicher VF."Recovery only""ST-segment depression and the predictive accuracy of the exercise test.Ann Intern Med 1970;112(1):11-16

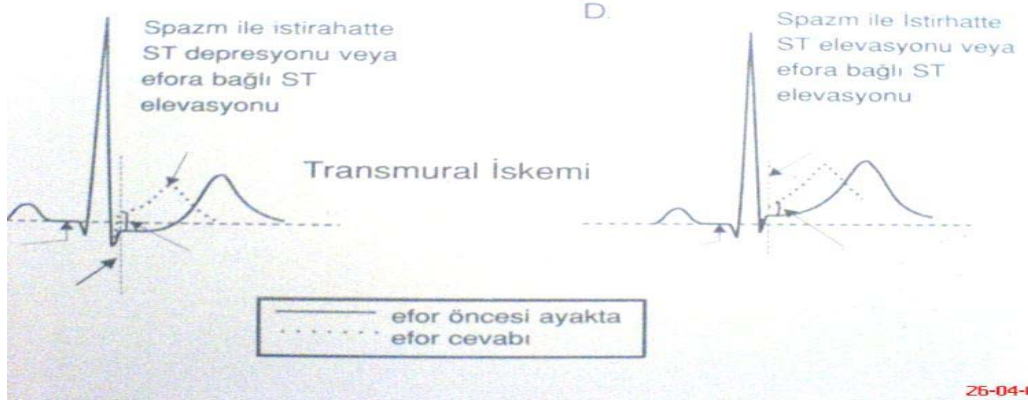


Şekil 1

B. ST seviyesi izoelektrik hattın altında başlarsa



Şekil 2



26-04-08 14:59

Şekil 3



26-04-08 15:01

Şekil 4

#### Şekil 1-2-3-4

1ST-segment depresyonun çeşitli formların anormal olarak kabul edilmesi için standart kriter PR izoelektrik hattın 1mm altında horizontal yada aşağı yönde ST-segment depresyonu ve başlangıçta 1mm depresyon varsa 1mm daha depresyon olmasıdır.

### **8-STANDART EGZERSİZ TESTİ KULLANIMI İÇİN ACC/AHA REHBERİ**

Sınıf 1:Egzersiz testinin faydaları ve etkin olduğuna dair delil ve/veya ortak kararlar olan durumlar.

Sınıf II: Egzersiz testinin faydalı ve etkin olduğuna dair farklı delil ve/veya ortak kararlar olan durumlar

Sınıf II a: Delil/görüşlerin fayda/ etkinlik tarafına ağır bastığı durumlar(muhtemelen uygun)

Sınıf II b: Delil/ görüşlerin fayda/ etkinlik lehine daha zayıf olduğu durumlar(uygun olabilir)

Sınıf III: Egzersiz testinin faydalı ve etkin olmadığına, bazı durumlarda zararlı olabileceğine dair delil ve/veya ortak karar olan durumlar(uygun değil)

Egzersiz testi adaylarında stable göğüs ağrısı, tıbbi tedavi ile stabilize edilmiş unstable göğüs ağrısı olan, myokard enfarktüsü ve sonrasındaki hastalar olabilir<sup>73</sup>.

### **STABLE ANGINA PEKTORİS**

Herhangi bir nedenle myokardiyal kan ihtiyacındaki artış, koroner arter akımını sınırlayan önemli stenotik lezyon bulunması durumunda angina pektoris oluşumuna yol açabilir. Bunlar genellikle fiziki ve emosyonel

---

<sup>73</sup> Valentin Fuster, R.Wayne Alexander,Robert A. O'Rourke , Egzersiz EKG testi,Hurt's The Heart,10.baskı I.Cilt syf 469

streslerdir. Stable angina pektoriste ağrı retrosternal yerleşimlidir. Baskı tarzında, sol kola, omuzlara, sırtta, çeneye ve epigastrik bölgeye yayılım gösterebilir.5-10dk sürer ve dinlenmekle veya sublingual nitrogliserin kullanımı ile ortadan kalkar.<sup>74</sup>

## **UNSTABLE ANGINA PEKTORİS**

Son 2 ay içinde yeni başlayan göğüs ağrısı olması,istirahatta olması MI enfarktüsünden sonra ilk 2 hafta içinde ortaya çıkmış göğüs ağrısı olası unstable anginadan şüphelendirir.hastalar bazen sadece nefes darlığı şikayeti ile başvurabilirler.Dispne nin angina pektorisin bir ekivalanı olacağı unutulmamalıdır..Progresyon gösteren angina pektoris de unstable angina pektoris grubunda ele alınır.(stable angina pektorisli bir hastada göğüs ağrısının sıklığında veya süresinde 15 dakikadan uzun sürmesi,daha az eforla ortaya çıkması ve vazodilatatör tedaviye cevap vermemesi.)<sup>75</sup>

Efor testi Unstable angina pektorisli hastada kontrendikedir. Fakat göğüs ağrısı olup KAH tanısı kesin olmayan şüpheli hastalara ayırıcı tanı amaçlı olarak uygulanabilir. Tipik unstable angina kliniği ve EKG değişiklikleri olamayan hastada tanı amaçlı efor testine ilave olarak myokard sintigrafisi ve Ekokardiyografi de yardımcı olabilir.

## **KORONER ARTER HASTALIĞI**

Tıkaçıcı koroner arter tanısı amacıyla kullanılması egzersiz EKG'sinin en sık uygulama alanlarından birisidir. Test öncesi yaş, cinsiyet ve semptomlar açısından orta düzeyde koroner arter hastalığı olma olasılığı olan yetişkinlerde (tam sağ dal bloğu veya1mm den az istirahat ST-segment depresyonu olanlar dahil.)uygulanması testin uygun olduğu (sınıf I)durumdur. Vazospastik anginası olan hastalarda (sınıf II) egzersiz testi olası tanısal değeri olan bir testtir. Test öncesi yaş, cinsiyet ve semptomlar

---

<sup>74</sup> Levent Altıntop,Yaşar Karaaslan .Acil El Kitabı.MD yayıncılık ,Ankara 2003 syf 16

<sup>75</sup> Levent Altıntop,Yaşar Karaaslan .Acil El Kitabı.MD yayıncılık ,Ankara 2003 syf 17

açısından KAH olma olasılığı düşük veya yüksek olan hastalarda, digoksin alan ve sol ventrikül hipertrofisi olan ve 1mm den az bazal ST segment depresyonu olan hastalarda testin etkinliği kanıt/görüşe daha az dayalıdır.(Sınıf II b ).Wolf –Parkinson –White sendromu, sol dal bloğu, elektronik pacemaker yada 1mmden daha çok istirahat ST-Segment depresyonu olan hastalarda testin yapılması uygun değildir.(sınıf III)Tanısı zaten belli olan geçirilmiş myokard enfarktüsü olan, koroner angiografide yada başka bir girişimle anlamlı darlık saptanan hastalarda tanısal amaçlı egzersiz testi yapılmama iskemi ve risk değerlendirmesi amacıyla yapılabilir.<sup>76</sup>

Koroner arter hastalığı tanısı amacıyla yapılan egzersiz testi duyarlılık ve özgüllüğü yüksektir. Çalışma sonuçları darlık derecesinin %50 veya %70 olarak değerlendirilmesine göre ayrılır. Koroner anjiyografi ve egzersiz testi yapılan geçirilmiş Mİ öyküsü olmayan 11,691 hastayı içeren 58 çalışmanın meta analizinde geniş duyarlılık ve özgüllük yelpazesi saptanmıştır.<sup>77</sup>Ortalama duyarlılık %67 ve ortalama özgüllük %72 dir. Egzersiz EKG sinin gerçek tanısal değeri yüksek özgüllüğünde yatar, ancak klinik ve hemodinamik değişkenlerin de tartılmasıyla duyarlılık artırılabilir.

Asemptomatik bireylerde sessiz koroner arter hastalığının taranması:

Egzersiz testi gibi bir tanı testi asemptomatik bireylerde koroner arter hastalığını taramak için uygulanabilir. Buna yönelik 12 çalışma bulunmaktadır. Bunlardan 8 tanesinde son nokta angina, son 4 çalışmada ise son nokta ölüm ve myokard infarktüsü kabul edilmiştir.İlk 8 çalışmada anormal test sonucu olan her 4 hastadan birinde kardiyak olay

---

<sup>76</sup> Valentin Fuster, R.Wayne Alexander,Robert A. O'Rourke , Egzersiz EKG testi,Hurt's The Hurt,10.baskı I.Cilt syf 469

<sup>77</sup> Gibbons RJ,Balady GJ,Beasley JW,et al.ACC/AHA guidelines for exercise testing:Areport of American College of Cardiology/American HeartAssociation Task Force on Practice Guidelines(Committee on Exercise Testtig).J Am Coll Cardiol1997;30(1):230-311.

gelişmektedir. Fakat bu olayların bir kısmının koroner arter hastalığına bağlı olmayan ve doğru değerlendirilemeyen angina'dır.

Son 4 çalışma ise çok daha büyük çalışmalardır ve son noktaları kesin ve objektif olaylardır. Bu test sonucu anormal çıkan her 20 vakadan sadece birinde kardiyak olay görülecek demektir. Bu sınırlı öngörü kapasitesi nedeniyle asemptomatik kişilerde tarama yapılması önerilmez. Aksi halde birçok gereksiz ileri tetkik yapılacaktır.<sup>78</sup> Risk faktörlerinin tartılarak test öncesi olasılık değerlerinin arttırılmaya çalışılması yanlış pozitif sonuçları azaltmamıştır. Angina gibi daha yumuşak son noktaların kabul edilmesi testin duyarlılık ve öngörü tahmin değerini arttırır. Girişimsel çalışmalar açısından yumuşak son noktalar çok uygun olmakla birlikte tanı amaçlı çalışmalarda önemli tahmin hatalarına yol açarlar.

Tarama testlerinde popülasyon seçiminde gerekli kriterler: tamamen popülasyon asemptomatik olmalı, toplumu yansıtacak rastgele seçilmiş olmalı, gönüllüler tercih edilmez. Eldeki verilere göre prevalansın düşük olduğu popülasyonlarda önemli boyutlarda yanlış pozitif sonuçlar görülmektedir. Bu nedenle bilinen koroner arter hastalığı olmayan asemptomatik bireylerde egzersiz testi açısından sınıf 1 endikasyon yoktur.

Çok sayıda risk faktörü olanlara ağır egzersiz yapmayı planlayan, özellikle sedanter, 40 yaş üzerindeki erkek, 50 yaşın üzerindeki kadınlara, etkilenmeleri durumunda toplum sağlığına tehdit oluşturabilecek işlerde çalışanlara yada başka hastalılar (kr. böbrek hastalığı gibi) nedeniyle koroner arter riski yüksek olanlara kesin kanıta dayalı olmamakla beraber egzersiz testi yapılabilir. (sınıf II b) Asemptomatik erkek ve kadınlarda rutin tarama testi yapılması söz konusu değildir

---

<sup>78</sup> Froelicher VF, Lehmann KG, Thomas R, et al. Electrocardiographic exercise test in a population with reduced work up bias: Diagnostic performance, computerized interpretation, and multivariable prediction. Veterans Affairs Cooperative Study in Health Services No: 0, 16 (QUEXTA) Study Group (Quantitative Exercise Testing and Angiography). Ann Intern Med 1998; 128(12 pt1): 965-974

## 9-EGZERSİZ TESTİNİN DİĞER TESTLERELE KARŞILAŞTIRILMASI

Bazı yeni yöntemlerin ST segment analizi yapılmasına engel teşkil eden istirahat EKG değişikliklerinin (1 mm den fazla ST segment depresyonu, sol dal bloğu, Wolf –Parkinson- White sendromu) olduğu durumlarda koroner arter hastalığı tanısı koyma ve iskemiye lokalize edebilme avantajları vardır. Egzersiz yerine uygulanabilen yöntemler özellikle yürüyemeyecek hastalarda önem arz eder. Yeni teknolojik yöntemlerin tanısallıkları daha iyi olmakla beraber özellikle skorlarda egzersiz testinde ST segment inden başka şeylerde kullanıldığında bu durum geçerli olmayabilir. <sup>79</sup>Testin değerlendirilmesinde Feinstein <sup>80</sup> ve Guyatt'ın <sup>81</sup> kritik analizleri oldukça gelişti. Birkaç araştırmacı bu rehberler ve meta analizleri de kullanarak mevcut testlerin angiografik koroner arter hastalığı koydurabilecek özellikleri konusunda ortak bir görüşe vardılar. Elektron beam bilgisayarlı tomografi (EBBT), koroner arter kalsifikasyonunu kantitatif olarak ölçebilen bir radyografik teknik bulunmaktadır. Nükleer perfüzyon görüntüleme hem daha önce yaygın olan talyum radyografik görüntülerini hem de talyum ve diğer ajanların emisyonlarının bilgisayarla iyileştirildiği daha modern single- foton- emisyon bilgisayarlı tomografiyi(SPECT) içermektedir. Egzersizle yapılmayan stres testleri oldukça yararlıdır. Tanıya yönelik çalışmalarda tanı zaten konmuş olduğu için daha önce myokard infarktüsü geçirmiş olanlar dışlanmalıdır.

---

<sup>179</sup> Valentin Fuster, R.Wayne Alexander, Robert A. O'Rourke , Egzersiz EKG testi, Hurt's The Heart, 10. baskı I. Cilt syf 473

<sup>80</sup> Froelicher VF, Quaglietti, S. Handbook of Exercise Testing .Boston: Little , Brown ;1995

<sup>81</sup> Reid M, Lach M, Feinstein A .Use of methodological standarts in diagnostig test research. JAMA 1995; 274:645-651

## 10-ÖZET

Efor testi öykü ve fizik muayeneyi tamamlayıcı özelliktedir ve rutin EKG den sonra en sık uygulanan ikinci kardiyolojik testtir. Maliyeti azaltma yönelik çalışmalar efor testinin rolünü arttıracaktır. Treadmill skorlarının egzersiz testinin tanısal ve prognostik gücünü artırmasının maliyet etkinliğine kesinlikle katkısı olacaktır. Aynı zamanda soluk havasındaki gazların ölçümünün belli hasta gruplarında testin prognostik önemini arttırdığı ve efor intoleransının kalp mi, pulmoner kökenli mi? olduğunu saptamaya yardımcı kanıtlar bulunmaktadır.

Güvenlik, doğru ve karşılaştırılabilir sonuçların alınması açısından uygun metodun kullanılması gerekir. Dışlanma ve sonlanma, hasta ile iletişim ve acil ekipmanları açısından belli kriterlerin kullanılması gerekir. Egzersiz protokolünü mümkünse hız ve kademedede artışları bile progresif olmalıdır.

Standart egzersiz testinden maksimum bilgi edinmek için aşağıdaki kurallara uyulması önem arz eder.

1-Treadmill protokolü hastaya uyarlanmalıdır. Her hastada aynı protokol uygun olmayabilir. Manuel veya otomatik bir rampa protokolü seçmeyi düşünebilirsiniz.

2-Efor kapasitesini dakika değil MET olarak belirtilebilir.

3- Test öncesi hiperventilasyona gerek yoktur.

4-ST segment ölçümleri STO(J –kavşağı)da yapılmalı ve sadece horizontal ve aşağı yönlü ST segment depresyonu anormal olarak değerlendirilmelidir.

5-Kabul edilebilir görünümde ise ilk planda hem EKG değerlendirilmeli sonra bilgisayarla işlenmiş veriler (filtre ve averaj )ile desteklenmelidir.

6- Testin tanısal değerinin maksimum olması için hastalar egzersiz sonrası olabildiğince çabuk supin pozisyonuna getirilmelidir.

Soğutma yürüyüşünden sakınılmalıdır.

7-ST segment cevabını değerlendirmede 3 dakika istirahat periyodunun kritik önemi vardır.

8-Egzersiz süresince sistolik kan basıncının ölçülmesi çok önemlidir. Eforda hipotansiyon gözden kaçırılmaması gereken bir noktadır. Sadece manuel kan basıncı ölçümleri geçerlidir.

9-Aynı yaş için büyük farklılıklar olduğu için yaşa göre hedef kalp hızı tayini faydasızdır.;aynı yaş için göreceli olarak düşük bir kalp hızı bir hasta için maksimal, diğer bir hasta için su maksimal olabilir.Dolayısıyla yaşa göre hedef kalp hızı yüzdesine (örneğin %85)ulaşamadığında test non diagnostik kabul edilmemelidir.Bilakis kronotropik yetersizlik ,veya kalp hızı cevabı bozukluğu prognostik öneme sahiptir.

10-Her hastada Duke treadmill skoru hesaplanmaya çalışılmalıdır.

11-Treadmill raporunda diğer prediktif denklemlerinde kullanılması düşünülmelidir.

Egzersiz testi güvenliği açısından aşağıdaki egzersiz testi laboratuvarında olabilecek en tehlikeli durumlar bilinmelidir.

12- Ciddi Cardiyovasküler komplikasyonlar gelişebileceği için aort kapak hastalığı olanlara test çok dikkatli olunmalıdır. Dolayısıyla test öncesi tüm hastalarda sistolik üfürümlerin değerlendirileceği kısa bir

fizik muayene yapılmalıdır. Ciddi bir üfürüm varlığında ekokardiyografi yapılması planlanmalıdır.

13-Transmural iskemiye bağlı olarak diagnostik Q dalgası olmaksızın ST segment elevasyonu görülen durumlarda tehlikeli aritmiler ve infarktüsle karşılaşılabilir. İnsidans yaklaşık 1000 testte bir olup genellikle V5 'den ziyade V2 veya AVF de görülür.

14-İskemik kardiyomyopatisi olan hastada iskemiye bağlı şiddetli göğüs ağrısı (angina pectoris) olursa ,iskemi istirahat döneminde artabileceği için ,soğutma yürüyüşü önerilir.

15-Egzersizde hipotansiyon gelişen ve beraberinde iskemi(angina veya ST segment depresyonu)olan yada Konjestif kalp yetersizliği, kardiyomyopatisi veya yakında geçirilmiş myokard infarktüsü hikayesi olan hastalar ciddi risk altındadır.

16-Egzersizde ani ölüm veya yığılma öyküsü olanlarda gittikçe sıklaşan prematüre ventriküller vurular görülmesi durumunda soğutma yürüyüşü önerilir. Aksi halde egzersiz aniden durdurulduktan sonra istirahat döneminde prematüre ventriküller vurular artabilir.

Son rehberlerle beraber efor testi kadınlarda, sağ dal bloğu olanlarda ve istirahat ST segment depresyonu olanlarda birinci tanı aracı olarak kullanılmaktadır. Duke prognostik nomogramı ve skorları egzersiz testinin tanısal değerini artırır. Aslında skorların kullanılması ile nükleer ve ekokardiyografik tekniklerin egzersiz testine kattığına eşdeğer bir katkı sağlamaktadır.<sup>82</sup>

---

<sup>82</sup> <sup>82</sup> Valentin Fuster, R.Wayne Alexander,Robert A. O'Rourke , Egzersiz EKG testi,Hurt's The Heart,10.baskı I.Cilt syf 476

## **D-KORONER ANJİOGRAFI**

Reversible perfüzyon defektleri veya düşük seviyeli egzersizde ST segment depresyonları gibi bulguları olan hastalar ayrıca medikal tedaviye rağmen anginası devam eden, spontan istirahat anginası atakları olan veya yükselmiş troponin seviyeleri süreçlerinde ST segment depresyonu veya hemodinamik bozuklukları olan hastalar, noninvazif yöntemler ile sonuca ulaşılamayan hastalar koroner arteriografiye yönlendirilmelidir

### III-.MATERYAL VE METOD

Çalışmamıza T.C Sağlık Bakanlığı haseki eğitim ve Araştırma Hastanesi Efor Testi bölümüne 2000–2003 yılları arasında başvuran hastaların kayıtlarının Efor Testi protokol defterinden taranması ile oluşturuldu. Defterdeki 11.180 hasta dahil edildi.

Retrospektif olarak hastalar tarandı. Çeşitli nedenlerle testi tamamlayamayan hastalar çıkarıldı.(Uyumsuzluk, ilaç kullanma, diyetine uymama ve diğer bazı tıbbi durumlar gibi)3 yıllık taramadan sonra yaş ve cinsiyetlere göre efor testi pozitif olanlara bakıldı. Pozitiflik kriterleri: en sık olarak J noktasından 80 milisaniye sonra horizontal ve aşağı bakan 'down slopping 'ST çökmeleri,(standart derivasyonlarda  $\geq 0,5$ mm ve perikardial derivasyonlarda  $\geq 1$ mm) veya anlamlı ST yükselmesi, ventriküler taşikardi, senkop, siyanoz, angina başlaması ve hipotansiyon gelişmesi gibi.

Daha sonra toplanan kadın, erkek,10 yaşından 80 yaş ve üzerine kadar olan hastalardan genç erişkin olanlar 10-29 yaş arası seçildi ve diğer yaş grupları ile karşılaştırıldı.

Kendi arasında da genç erişkinler (10-29y) kadın ve erkek olarak karşılaştırıldı.Yaş ve cinsiyet haricinde risk faktörleri sabit tutuldu. Bu risk faktörler:Pozitif aile hikâyesi, ileri yaş, erkek cinsiyet gibi modifiye edilemeyen faktörler ile dislipidemi, sigara içiciliği, hipertansiyon, kişide önceden bilinen koroner kalp hastalığının veya bir diğer aterosklerotik hastalığın (Periferik arter hastalığı, abdominal aort anevrizması gibi) bulunuşu, diabetes mellitus, fiziksel inaktivite, obezite, posmenapozal durum, yüksek plazma homosistein değerleri, anksiyete ve depresyon gibi psikososyal faktörler sayılabilir.

Teze dahil edilen hastaların hepsinde angina şikayeti mevcuttu..

## **İSTATİSTİKSEL İNCELEMELER**

Çalışmadan elde edilen bulgular değerlendirilirken istatistiksel analizler için SPSS(Statistical Package for Social Sciences)for Windows 10 programı kullanıldı. Gruplar arası karşılaştırmalar Ki KARE analizi ile değerlendirildi. Sonuçlar sayı ve yüzde olarak verildi. Alfa anlamlılık serisi 0,05 kabul edilerek yorumlandı. Retrospektif olarak vaka taraması yapıldı.

## IV-BULGULAR

Çalışma 2000–2003 yılları arasında T.C Sağlık Bakanlığı Haseki Eğitim ve Araştırma Hastanesi efor testi bölümüne gelen: Kadın-erkek, yaş gruplarına göre uygulanan efor testinin pozitif çıkma oranlarını karşılaştırdık.

Çalışmaya 2000–2003 yılları arasında efor testi istenen 6194 erkek, 4989 kadın toplam 11183 denek dahil edildi. Deneklerin %2,8'i 20–29 yaş, %13,0'ü 30–39 yaş, %26,5'i 40–49 yaş, %28,0'ı 50–59 yaş, %22,4'ü 60–69 yaş, %7,0'si 70–79 yaş, %0,3'ü 80 ve üzeri yaş grubundaydı. Efor testi sonuçları %13,6 pozitif, %82,3 negatif, %4,1 şüpheli olarak değerlendirilmişti.

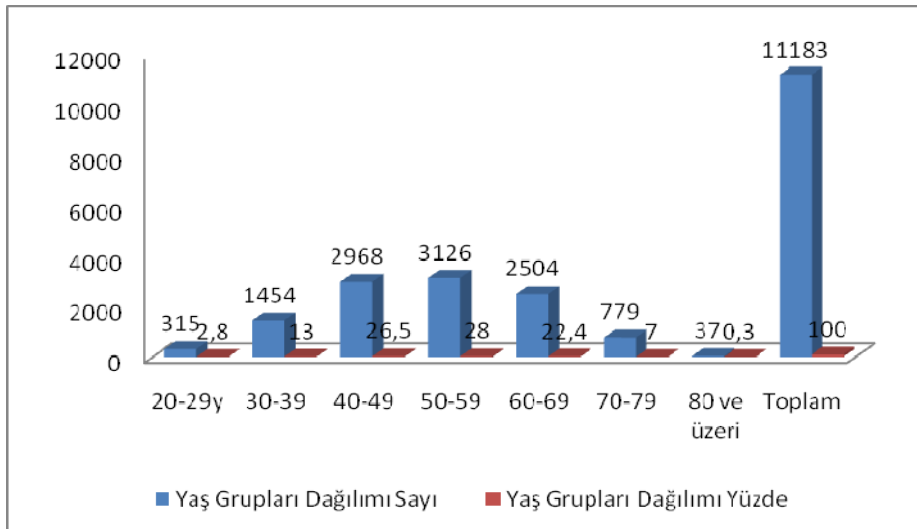
20- 80 y arası kadınların sayısı	:4989
20- 80 y arası erkeklerin sayısı	:6194

Tablo 1-Anginası olan toplam kadın ve erkek sayısı yaş sınırı 20-80 yaş arası

20- 29 y kadın sayısı	:108
20- 29y erkek sayısı	:207

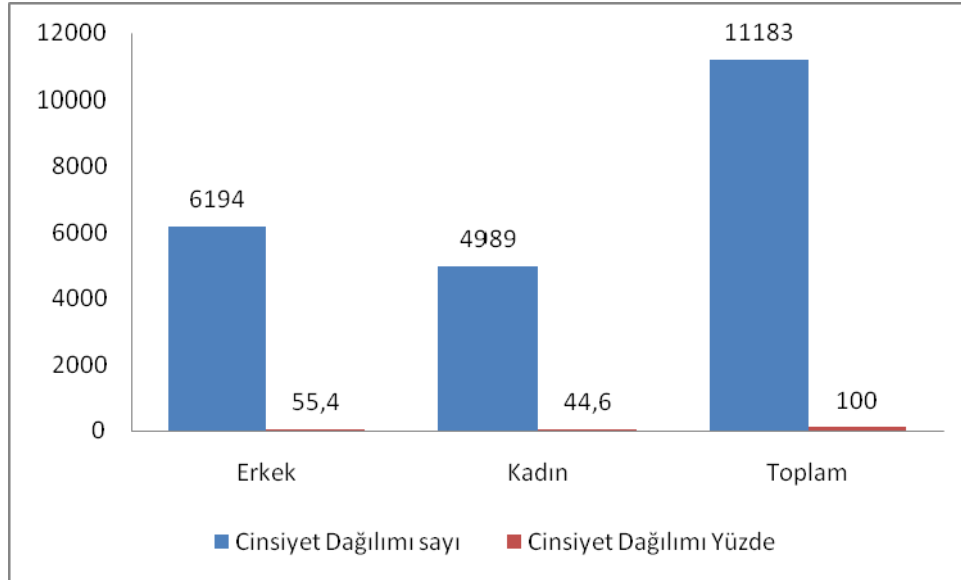
Tablo 2-Anginası olan genç erişkin kadın ve erkeklerin oranı

Yaş Grupları Dağılımı. Şekil-1



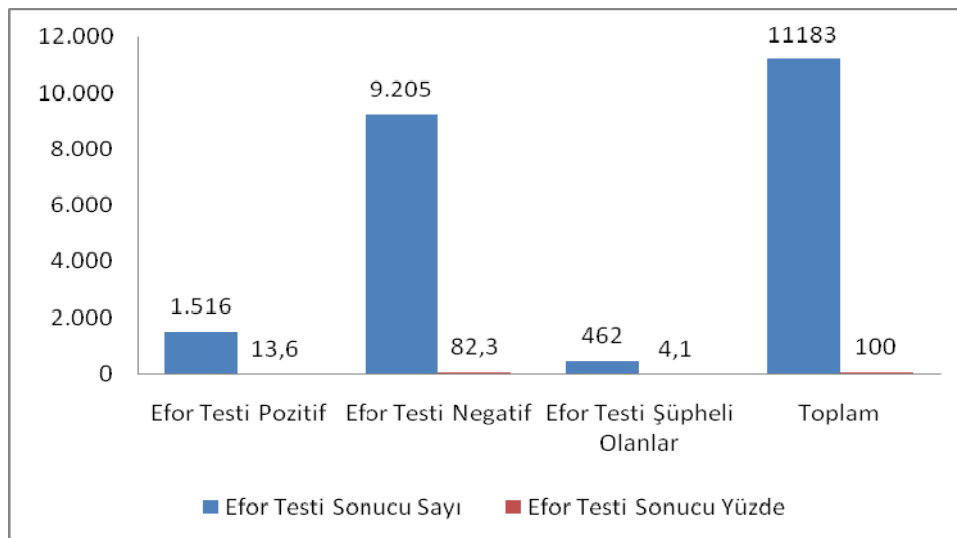
Yapılan çalışmada anginası olan genç erişkinlerin(10-29y) yüzdesi 2,8 idi.Angina şikayeti ile başvuran hastaların sayısı 40-69yaş arasında daha yüksek olması dikkat çekicidir.

Şekil 2-Cinsiyet Dağılımı



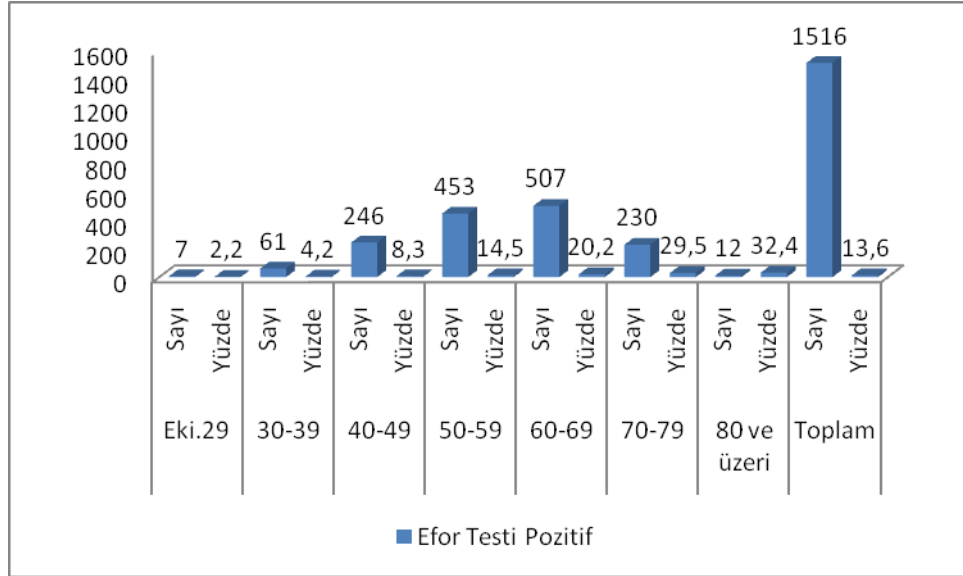
Toplamda çalışmaya katılan anginası olan erkeklerin oranı %55,4idi, kadınların oranı ise %44,6 ya denk geliyordu.

Şekil 3-Efor testi sonuçları

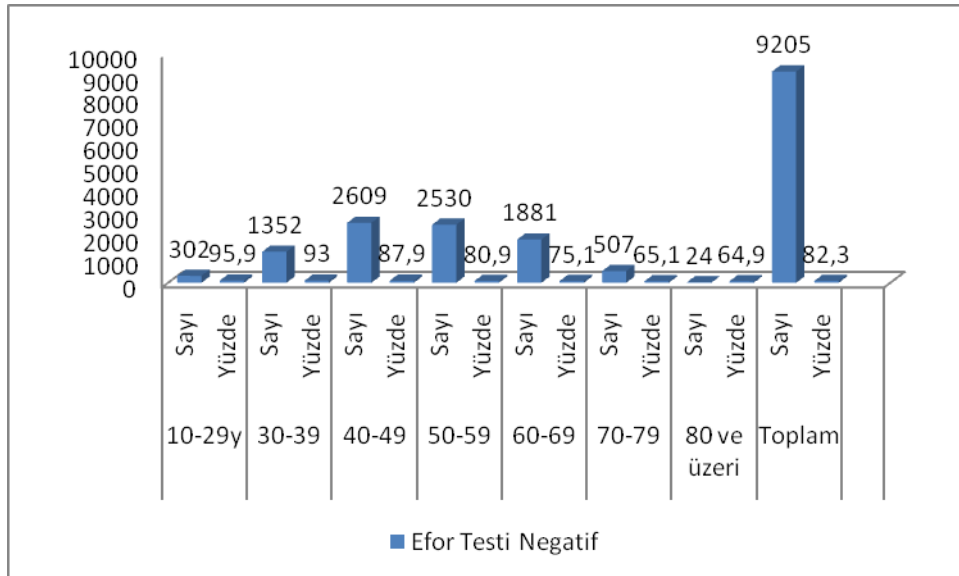


Anginası olan tüm olgular arasında yapılan efor testinin pozitif çıkma oranı%13,6'dı.

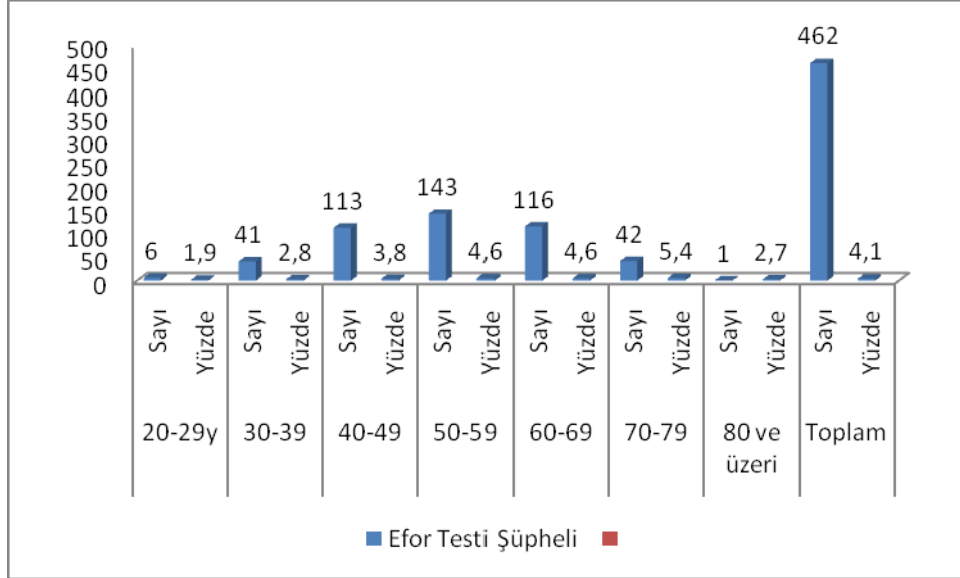
Şekil 4- Efor testinin yaşlara göre pozitiflik yüzdesi



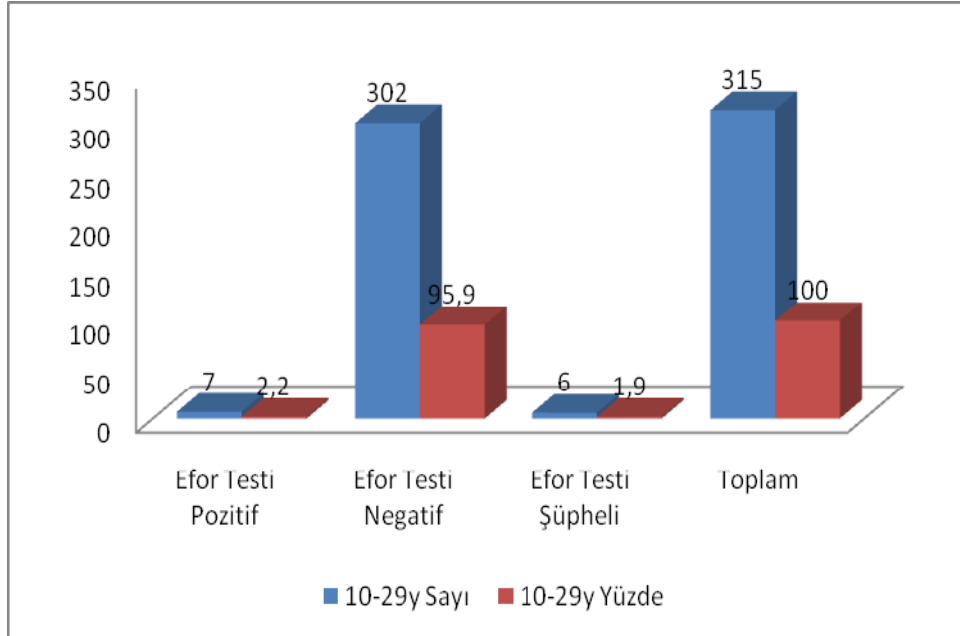
Şekil 5:Yaşlara göre Efor testinin negatif çıkma yüzdesi



şekil 6-Yaşlara göre Efor testi şüpheli çıkan vakaların yüzdesi



Şekil 7-Genç erişkinlerde efor testi pozitif çıkma yüzdesi



Tablo 3:Yaş Gruplarında Efor Testi Sonuçları

		Efor Testi Pozitif	Efor Testi Negatif	Efor Testi Şüpheli	Toplam	P
20-29	Sayı	7	302	6	315	<0,001
	Yüzde	2,2	95,9	1,9	100,0	
30-39	Sayı	61	1352	41	1454	
	Yüzde	4,2	93,0	2,8	100,0	
40-49	Sayı	246	2609	113	2968	
	Yüzde	8,3	87,9	3,8	100,0	
50-59	Sayı	453	2530	143	3126	
	Yüzde	14,5	80,9	4,6	100,0	
60-69	Sayı	507	1881	116	2504	
	Yüzde	20,2	75,1	4,6	100,0	
70-79	Sayı	230	507	42	779	
	Yüzde	29,5	65,1	5,4	100,0	
80 ve üzeri	Sayı	12	24	1	37	
	Yüzde	32,4	64,9	2,7	100,0	
Toplam	Sayı	1516	9205	462	11183	
	Yüzde	13,6	82,3	4,1	100,0	

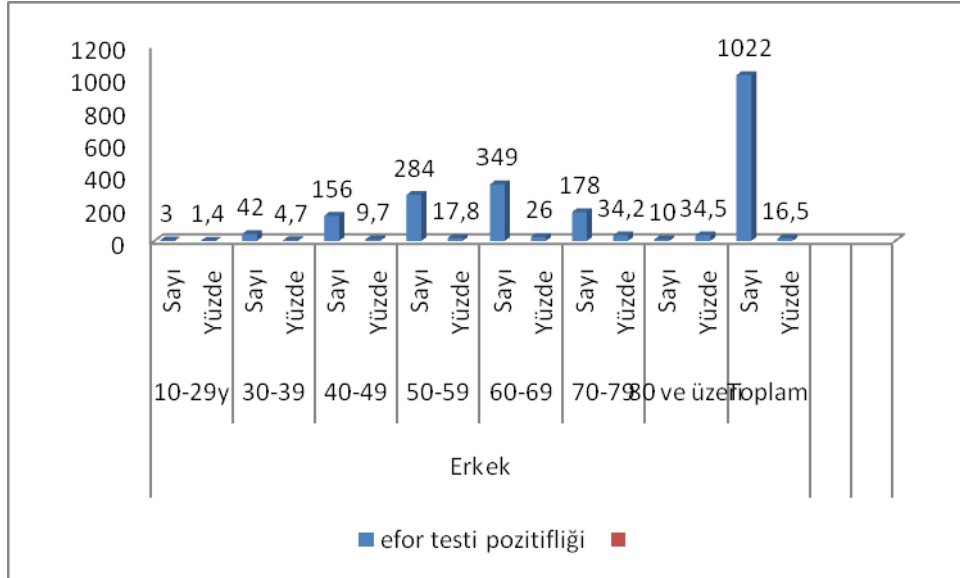
Yapılan bu çalışmada genç erişkinlerde(20-29y) kadın- erkek ayrımı yapılmadan .efor testinin pozitif çıkma oranı %2,2 negatif çıkma oranı ise %95,9 idi.ve p <0,001 olduğundan sonuç anlamlı çıktı.

*Tablo 4-Cinsiyet Grupları Arasında Yaş Etkisi*

			Efor Testi Pozitif	Efor Testi Negatif	Efor Testi Şüpheli Olanlar	Toplam	p
Erkek	20-29	Sayı	3	198	6	207	<0,001
		Yüzde	1,4	95,7	2,9	100,0	
	30-39	Sayı	42	828	20	890	
		Yüzde	4,7	93,0	2,2	100,0	
	40-49	Sayı	156	1406	49	1611	
		Yüzde	9,7	87,3	3,0	100,0	
	50-59	Sayı	284	1244	68	1596	
		Yüzde	17,8	77,9	4,3	100,0	
	60-69	Sayı	349	946	46	1341	
		Yüzde	26,0	70,5	3,4	100,0	
	70-79	Sayı	178	316	26	520	
		Yüzde	34,2	60,8	5,0	100,0	
	80 ve üzeri	Sayı	10	18	1	29	
		Yüzde	34,5	62,1	3,4	100,0	
Toplam	Sayı	1022	4956	216	6194		
	Yüzde	16,5	80,0	3,5	100,0		
Kadın	20-29	Sayı	4	104	0	108	<0,001
		Yüzde	3,7	96,3	0,0	100,0	
	30-39	Sayı	19	524	21	564	
		Yüzde	3,4	92,9	3,7	100,0	
	40-49	Sayı	90	1203	64	1357	
		Yüzde	6,6	88,7	4,7	100,0	
	50-59	Sayı	169	1286	75	1530	
		Yüzde	11,0	84,1	4,9	100,0	
	60-69	Sayı	158	935	70	1163	
		Yüzde	13,6	80,4	6,0	100,0	
	70-79	Sayı	52	191	16	259	
		Yüzde	20,1	73,7	6,2	100,0	
	80 ve üzeri	Sayı	2	6	0	8	
		Yüzde	25,0	75,0	0,0	100,0	
Toplam	Sayı	494	4249	246	4989		
	Yüzde	9,9	85,2	4,9	100,0		

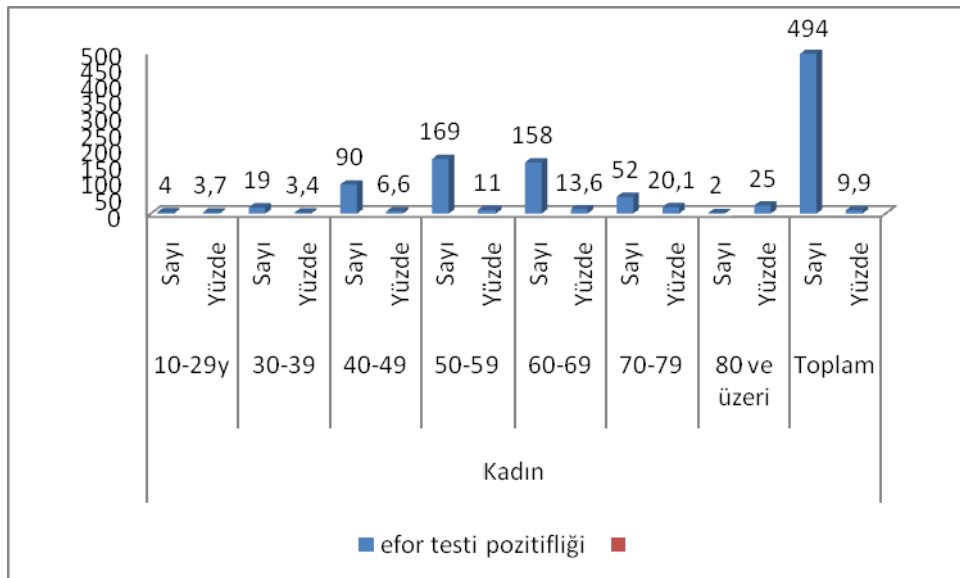
Genç erişkinlerde (10-29y) arası kadınlarda efor testi pozitifliği %3,7 iken erkeklerde bu oran %1,4 idi.Yaşla birlikte her iki cinsiyette de efor testi pozitifliğinde artış saptandı.. $p<0.001$  olduğundan bu değerler de anlamlı sonuçlandı.

Şekil 8-Erkeklerde yaşa göre efor testi pozitifliği



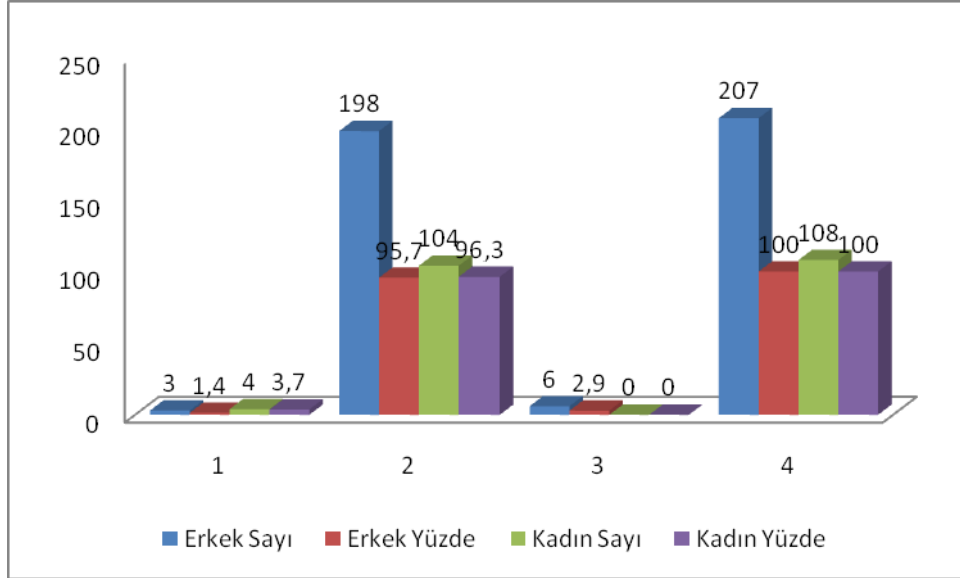
Erkeklerde yaş arttıkça efor testinin pozitif çıkma olasılığı artmaktadır.

Şekil 9:Kadınlardaki yaşa göre efor testi pozitifliği



Kadınlarda da yaş arttıkça efor testi pozitif çıkma oranı artmaktaydı.

Tablo 10:Genç erişkinlerde cinsiyete göre efor testi pozitiflik yüzdesi



1-Efor testi pozitif olanlar

2-Efor testi negatif olanlar

3-Efor testi şüpheli çıkanlar

4-Total gösterge

Bu sonuçlara göre genç erişkinlerde cinsiyet ayrımı efor testi pozitifliği açısından anlamsız çıktı. Ancak 40-49 yaşları arasında erkeklerdeki pozitiflik anlamlı olarak kadınlardan yüksekti.

Tablo 5- Yaş Grupları İçinde Cinsiyet Etkisi

			Efor Testi Pozitif	Efor Testi Negatif	Efor Testi Şüpheli Olanlar	Toplam	p
10-29	Erkek	Sayı	3	198	6	207	0,093
		Yüzde	1,4	95,7	2,9	100,0	
	Kadın	Sayı	4	104	0	108	
		Yüzde	3,7	96,3	0,0	100,0	
	Toplam	Sayı	7	302	6	315	

		Yüzde	2,2	95,9	1,9	100,0	
30-39	Erkek	Sayı	42	828	20	890	0,124
		Yüzde	4,7	93,0	2,2	100,0	
	Kadın	Sayı	19	524	21	564	
		Yüzde	3,4	92,9	3,7	100,0	
	Toplam	Sayı	61	1352	41	1454	
		Yüzde	4,2	93,0	2,8	100,0	
40-49	Erkek	Sayı	156	1406	49	1611	0,001
		Yüzde	9,7	87,3	3,0	100,0	
	Kadın	Sayı	90	1203	64	1357	
		Yüzde	6,6	88,7	4,7	100,0	
	Toplam	Sayı	246	2609	113	2968	
		Yüzde	8,3	87,9	3,8	100,0	
50-59	Erkek	Sayı	284	1244	68	1596	0,001
		Yüzde	17,8	77,9	4,3	100,0	
	Kadın	Sayı	169	1286	75	1530	
		Yüzde	11,0	84,1	4,9	100,0	
	Toplam	Sayı	453	2530	143	3126	
		Yüzde	14,5	80,9	4,6	100,0	
60-69	Erkek	Sayı	349	946	46	1341	0,001
		Yüzde	26,0	70,5	3,4	100,0	
	Kadın	Sayı	158	935	70	1163	
		Yüzde	13,6	80,4	6,0	100,0	
	Toplam	Sayı	507	1881	116	2504	
		Yüzde	20,2	75,1	4,6	100,0	
70-79	Erkek	Sayı	178	316	26	520	<0,001
		Yüzde	34,2	60,8	5,0	100,0	
	Kadın	Sayı	52	191	16	259	
		Yüzde	20,1	73,7	6,2	100,0	
	Toplam	Sayı	230	507	42	779	
		Yüzde	29,5	65,1	5,4	100,0	

80 ve üzeri	Erkek	Sayı	10	18	1	29	0,737
		Yüzde	34,5	62,1	3,4	100,0	
	Kadın	Sayı	2	6	0	8	
		Yüzde	25,0	75,0	0,0	00,0	
	Toplam	Sayı	12	24	1	37	
		Yüzde	32,4	64,9	2,7	100,0	

.Yaş grupları içerisinde cinsiyet ayrımına bakıldığında ortaya çıkan genç erişkin kadınlardaki erkeklere oranla görülen efor testi pozitifliği yüksekliği anlamsızdı( $p=0.093$ )Yaş arttıkça anlamlılık da arttı.40–49 yaşları arasında erkeklerdeki pozitiflik daha yüksekti ve anlamlıydı.60-69y arasında da erkeklerde daha yüksekti ve anlamlıydı. Kadınlarda menopoz faktörü de ortaya çıkmasına rağmen efor testi pozitiflik yüzdeleri erkeklerinkine erişemedi. Kadınlarda da ayrı ayrı bakıldığında efor testi pozitifliğinin yaşla birlikte anlamlı derecede arttığı görüldü. Sadece 80 yaş ve üzerinde anlamlılık kayboldu.

## V-TARTIŞMA

Çalışmamızda son nokta olarak efor testinin tüm pozitiflik kriterleri birlikte alınmıştır. Bunlar: En sık olarak J noktasından 80 milisaniye sonra horizontal ve aşağı bakan 'down slopping 'ST çökmeleri,(standart derivasyonlarda  $\geq 0,5$ mm ve perikardial derivasyonlarda  $\geq 1$ mm)veya anlamlı ST yükselmesi, ventriküler taşikardi, senkop, siyanoz, angina başlaması ve hipotansiyon gelişmesi. Çalışmamızın duyarlılığı %13,6,özgüllüğü,%82,3 idi.

Koroner arter hastalığı taraması için yapılan 12 çalışma mevcuttu.İlk 8 çalışmada son nokta angina,son 4 çalışmada son nokta ölüm ve MI olarak kabul edilmişti.İlk 8 çalışmada duyarlılık %50,özgüllük %90,pozitif öngörme %25 idi.Yani anormal test sonucu olan her 4 hastadan birinde angina gelişmekte idi.Son 4 çalışmada duyarlılık %25, özgüllük %90,pozitif cevabı öngörme oranı %5idi.Yani 20 vakanın sadece birinde MI veya ölüm gelişmekte idi.

Bu sınırlı öngörü kapasitesi, duyarlılık nedeniyle hem bu çalışmalarda hem de bizim yaptığımız çalışmada asemptomatik kişilere tarama testi yapılması önerilmez. Aksi takdirde birçok gereksiz ileri tetkik yapılacaktır. Risk faktörlerinin tartılarak test öncesi olasılık değerlerinin arttırılmaya çalışılması da yanlış pozitif sonuçları azaltmaz.

Girişimsel çalışmalar açısından angina gibi yumuşak son noktalar çok uygun olmamakla birlikte tanı amaçlı çalışmalarda önemli tahmin hatalarına yol açar.<sup>83</sup>

2003 yılında kadınlarda efor testi sonucunda düzeltilmiş pozitif prediktif değere bakılmış. Yaştan bağımsız olarak 6 dakikadan fazla egzersiz yapabilen, egzersiz sırasındaki maksimum kalp hızı 150 atım dakikadan fazla olan, ST iyileşme zamanı 1 dakikadan daha kısa süren,

---

<sup>83</sup> Valentin Fuster, R.Wayne Alexander,Robert A. O'Rourke , Egzersiz EKG testi,Hurt's The Heart,10.baskı I.Cilt syf 461

düşük riskli kadınlarda görülen en iyi değişkenlerdir. Bu değişkenlere sahip olan %11,8 ile %41,2 arasında düşük riskli kadında prognostik hastalık riski %0 ila %11,5 arasındadır. Aynı kriterlere sahip erkeklerde prognostik hastalık açısından daha yüksek riske sahiptirler. Bizim yaptığımız çalışmada da tüm yaş gruplarında 80 ve üzeri, 20-29y ve 30-39yharicinde erkek cinsiyette pozitif prediktif değer kadınlara oranla istatistiksel olarak anlamlı olarak yüksekti.<sup>84</sup>

2004 yılında yapılan bir çalışmada normal EKG si olan sağlıklı insanlara ,WHO angina anketi uygulanmış.Olası anginası olduğu değerlendirilen erkeklerde bunun koroner arter hastalığı mı?değil mi?olduğunu anlamak için 26 yıl bu kişileri takip etmişler.26 yılda olası anginası olanlarda koroner arter hastalığı mortalitesi gelişmesi %25 olarak ,angina semptomu olmayanlarda ise bu oran %13,8 olarak bulunmuştur.Olası anginası erkekler arasında koroner arter hastalığı mortalitesi görülme si 15 yıldan sonra başladı.Akut MI görülmesi veya koroner arter bypass grefti olması daha erken dönemlerde idi.İyi tanımlanmış koroner arter hastalığı risk faktörlerini içeren multivariate analizleri gösterdi ki olası angina bağımsız bir risk faktörüdür<sup>85</sup>.Bizim çalışmalarımız da EKG si normal olan sadece angina tariflenen hastalarda dahil edilmiştir.Bu çalışma ve bu sonuçlar sadece erkekler için yapıldığından, sadece anginası olan kadınlarda da bu risk var mıdır?Bizim yaptığımız çalışmalara anginası olup Efor testi uygulanan kadınlarda geleceğe yönelik bu risk daha az görünmektedir.Çünkü Efor testi pozitiflik oranı düşüktür.

Yine Br. J.Gen.Pract 2003 birincil bakımda iskemik kalp hastalığı ve göğüs ağrısına yönelik araştırma yapılmış.Yaşlar 20 ila79 olan yeni iskemik kalp hastalığı tanısı olmayan bütün hastalar ve yeni göğüs ağrısı epizodu ile başvuranlar çalışmaya dahil edilmiş.Prospektif bir çalışmada sonuç olarak her ne kadar İKH açısından tanısal kriterler çok sıkı olsa da Egzersiz testi

---

<sup>84</sup> Heart 2003 December " kadınlardaki düzeltilmiş pozitif prediktif değer" 89(12):1416-1421

<sup>85</sup> Heart 2004 june ;90(6):627-632 doi.10.1136/hrt 2003:012442

vakaların %77sinde tanısal sonuç verebildi<sup>86</sup>.(sıklıkla normal test sonuçları şeklinde )Toplam birincil ve hastane hizmetleri verileri değerlendirildiğinde İKH İnsidansı 1000 de 6,5 şeklinde idi.Egzersiz testinin tanısal açıdan önemini belirtmekte idi.

Biz çalışmamızda ST segment depresyonunu bir pozitif bulgu olarak değerlendirdik. Oysa atletlerde yapılan bir çalışmada sadece 1 atlette ST segment depresyonu görüldü. Bir diğer olay ise daha önce atletik öyküsü olmayan biriydi. Her ikisi de asemptomatikti ve tek foton emisyon tomografi ve egzersiz stres, ekokardiyografide myokard iskemisi açısından negatifti. Atletler çalışma boyunca semptomsuzdu.1 atlet takip sırasında koroner arter hastalığından dolayı polimorf Ventriküler taşikardi geçirdi ve öldü. Ventriküler taşikardi hem egzersiz stres testte hem de holter monitorizasyonunda görülüyor iken, her hangi bir ST segment depresyonuna rastlanmadı. Olgun atletlerde ST segment depresyonu yanlış pozitif sonuç vermektedir. ST segment depresyonu görülen hastalarda da semptom ve kompleks ventriküler aritmiler görülüyor.2.düzye kardiyolojik testlerde de herhangi bir bulguya rastlanmadığı için atlet koşusuna devam edebilir. Koroner arter hastalığından bağımsız değerlendirilmeli.<sup>87</sup>

ST segment depresyonunu dikkate alarak yaptığımız çalışmada ST segment depresyonu 1,1 mm den fazla olan hastalar pozitif kabul edilmişti. Heart 2004 Aralık sayısında yapılmış bir çalışmada ST segment depresyonu ister iyileşme fazında isterse aktif fazda olsun klinik ve anjiyografik veriler karşılaştırıldığında koroner arter stenozu, 3 damar hastalığı veya sol ana damar hastalığı bakımından fark görülmemiştir. ST segment depresyonu nerede görülürse görülsün pozitif kabul etmek gerektiği bulunmuştur..

Heart, 2003 yılında yapılan bir çalışmada herhangi bir yöntem kullanılmamış, sadece takip işlemi yapılmıştır.<sup>88</sup> MI dan 15 yıl sonra %81

---

<sup>86</sup> Br.J.Gen Pract.(British Journal Of General Practise)2003 May ;53(490):378:382

<sup>87</sup> Br.J .Sports .Med.2005august 39(8):527-531 doi 10.1136/bj sm 2004 014340

<sup>88</sup> Heart 2003 August;89(8):843-847

hastada en az bir kardiyak olay gelişmiştir. (ölüm,MI,revaskülarizasyon,kardiyak müşahede,stroke).%12 sinde herhangi bir olay gelişmemiştir. İlk olay geçirme zamanı ve olaysız zaman geçirme süresi hasarlı damar sayısı ile ilişkilidir. Egzersizin süresi de ilk olay geçirme zamanını tahmin etmede önemlidir. MI sonrası kombine anjiyografi ve noninvazif yöntemler kullanılarak riskler önceden belirlenir. Egzersiz testi de bu amaçla kullanılabilir.

Kadınlarda koroner arter hastalığı teşhisi için yapılan egzersiz EKG sinin doğruluğu şüphelidir. Egzersizle indüklenen ST depresyonu kadınlarda erkeklerden düşük sensitiviteye sahiptir. Birçok kadında egzersizde maksimum aerobik kapasitesi yetersiz ve ciddi koroner arter hastalığı prevalansını düşük olarak gösterir. Çalışmalar göstermiştir ki, kadınlardaki düşük spesifite düşük hastalık prevalansı, non-bayesian faktörler ve muhtemelen hormonal farklılıklardan kaynaklanmaktadır. Klinisyenler maksimum aerobik egzersiz kapasitesi olmayan kadınlara Submaksimal egzersiz testi yerine farmakolojik testleri önermektedir. Optimal strateji olarak KAH tanısında yalancı pozitif test sonuçlarından kaçınmak için bulguların yetersiz olduğu kadınlarda KAH tanısı için stres görüntüleme yöntemleri kullanılmalıdır

## SONUÇ

Kadın-erkek, yaş gruplarına göre uygulanan efor testinin pozitif çıkma oranlarını araştırmak amacı ile planladığınız çalışmanızın sonuçları aşağıdaki şekilde özetlenmiştir. Çalışmaya 2000-2003 yılları arasında efor testi istenen 6194 erkek, 4989 kadın toplam 11183 denek dahil edildi. Deneklerin %2,8'i 20-29 yaş, %13,0'ü 30-39 yaş, %26,5'i 40-49 yaş, %28,0'ı 50-59 yaş, %22,4'ü 60-69 yaş, %7,0'si 70-79 yaş, %0,3'ü 80 ve üzeri yaş grubundaydı. Efor testi sonuçları %13,6 pozitif, %82,3 negatif %4,1 şüpheli olarak değerlendirilmiştir.

Efor testi sonuçları pozitif, negatif, şüpheli olarak değerlendirildiğinde sonuçların deneklerin yaş gruplarındaki dağılım oranları istatistiksel olarak farklıydı ( $p<0,001$ ). Sonuçlar incelendiğinde deneklerin yaşları arttıkça pozitif sonuç ve şüpheli sonuç oranının, artması, negatif sonuç oranının azalması dikkat çekiciydi. Erkek ve kadın cinsiyet sonuçları ayrı ayrı değerlendirildiğinde yaş gruplarına göre efor testi sonuçlarının dağılım oranları her iki grupta da istatistiksel olarak anlamlı farklıydı (erkek cinsiyet  $p<0,001$ , kadın cinsiyet  $p<0,001$ ). Yaş gruplarında ayrı ayrı erkek ve kadın efor testi sonuçları dağılım oranları incelendiğinde, 10-29 yaş ( $p=0,093$ ), 30-39 yaş ( $p=0,124$ ), 80 ve üzeri yaş ( $p=0,737$ ) gruplarında efor testi sonuçları cinsiyete göre farklılık göstermezken, diğer yaş gruplarında erkek cinsiyette pozitif test sonucu oranı kadın cinsiyete göre istatistiksel olarak anlamlı yüksekti (40-49 yaş, 50-59 yaş, 60-69 yaş, 70-79 yaş tüm gruplar için  $p<0,001$ ).

Yaptığımız genç erişkinlerdeki efor testi pozitifliği yaşlılara göre anlamlıydı.Yapılan çalışmada yaşla birlikte efor testi pozitifliği giderek arttı.Genç erişkin hastalarda cinsiyet farkı önemsiz olmasına rağmen 40lı yaşların sonrasında erkeklerde efor testi daha çok pozitif çıkmıştı.Ve bu sonuç anlamlıydı.

Bu çalışmayla gençlerde pozitiflik oranının düşük olması acaba her anginası olan genç hasta efor testi yapmak gerekli midir sonucunu doğurdu.Günümüzün hastalığı olan Kalp Hastalıklarının tanınması için, hastalığı erken tanıma ve tedavinin yönlendirilmesi açısından Efor testinin önemi bir kez daha vurgulanmıştır.

## VII- ÖZET

Genç erişkin hastaların (20-29y )efor testi yapmanın anlamlı olup olmadığı araştırıldı.

Retrospektif vaka tarama çalışması yürütüldü. Sonuçlar %95 güvenlik aralığında, anlamlılık  $p<0,05$  düzeyinde tesbit edildi.

Çalışmaya 2000–2003 yılları arasında efor testi istenen 6194 erkek, 4989 kadın toplam 11183 denek dahil edildi. Deneklerin %2,8'i 20–29 yaş, %13,0'ü 30–39 yaş, %26,5'i 40–49 yaş, %28,0'ı 50–59 yaş, %22,4'ü 60–69 yaş, %7,0'si 70–79 yaş, %0,3'ü 80 ve üzeri yaş grubundaydı. Efor testi sonuçları %13,6 pozitif, %82,3 negatif, %4,1 şüpheli olarak değerlendirilmişti.

Efor testi sonuçları pozitif, negatif, şüpheli olarak değerlendirildiğinde sonuçların deneklerin yaş gruplarındaki dağılım oranları istatistiksel olarak farklıydı ( $p<0,001$ ). Sonuçlar incelendiğinde deneklerin yaşları arttıkça pozitif sonuç ve şüpheli sonuç oranının, artması, negatif sonuç oranının azalması dikkat çekiciydi. Erkek ve kadın cinsiyet sonuçları ayrı ayrı değerlendirildiğinde yaş gruplarına göre efor testi sonuçlarının dağılım oranları her iki grupta da istatistiksel olarak anlamlı farklıydı (erkek cinsiyet  $p<0,001$ , kadın cinsiyet  $p<0,001$ ). Yaş gruplarında ayrı ayrı erkek ve kadın efor testi sonuçları dağılım oranları incelendiğinde, 20–29 yaş ( $p=0,093$ ), 30–39 yaş ( $p=0,124$ ), 80 ve üzeri yaş ( $p=0,737$ ) gruplarında efor testi sonuçları cinsiyete göre farklılık göstermezken, diğer yaş gruplarında erkek cinsiyette pozitif test sonucu oranı kadın cinsiyete göre istatistiksel olarak anlamlı yüksekti (40–49 yaş, 50–59 yaş, 60–69 yaş, 70–79 yaş tüm gruplar için  $p<0,001$ ).

Çalışmamızda aldığımız son nokta efor testi pozitifliği idi. Buna göre çalışmamızın duyarlılığı %13,6,özgüllüğü %82,3 idi. KAH tanısı için yapılan 12 ayrı çalışmadan 8 inde son nokta Angina kabul edildiğinde duyarlılık %50,Özgüllük %90,pozitif ön görmesi %25 idi. Bu sınırlı ön görü

nedeniyle bu çalışmada ve bizim çalışmamızda da asemptomatik kişilere tarama testi önerilmez. Girişimsel alışmalar açısından Angina gibi yumuşak son noktalar çok uygun olmamakla birlikte önemli tahmin hatalarına yol açmaktadır.2003 yılında yapılan başka bir araştırmada kadın ve erkeklerdeki dztilmiş pozitif prediktif değer bakılmış. Kadınlarda prognostik hastalık riski %0-%11,5 arası, erkeklerde ise prognostik risk açısından daha yüksek riske sahip olduğunu göstermiştir. Bizim çalışmamız da da geç rişkinlerde cinsiyet farkı pozitif efor testi(yani hastalık açısından riski) açısından anlamsızdı, fark yoktu. Fark 40–49 yaşlarından sonra erkekler yönünde anlamlı yüksekti. Bu yksekliliğin yaşla arttığı görüldü.

Semptomsuz gelerde efor testi yapmak gerekli değildir. Yaş arttığa pozitiflik oranının artması, yaş arttığa bu testin öneminin de arttığını gösteriyor. Cinsiyeti ne olursa olsun semptomlu geç rişkinlerde efor testi yapmak anlamlıdır.

## KAYNAKLAR

- 1-Swanton R.H, Kardiyoloji ,Konsültan el kitabı,Çeviri editörleri;Karpuz H.,Keleş İ. Avrupa Tıp Kitapçılık LTD.syf no:2
- 2- Brounwald E,Antman EM,Beasley JW et.al.ACC/AHA guidelines management of patients with unstable angina and non ST segment elevation myocardial infarction.A report ofThe American Collage of Cardiology/American heart association Tasc Force Practice Guidelines(Committee on Management of the Patients With Unstable Angina)J Am Coll Cardiol2000;36:970-1062
- 3- Kalp Hastalıkları Tıbbi Tedavisi,4.baskı;C.Demiroğlu,I.Başar,İ.C.C Demiroğlu.İstanbul,200: s 84-109
- 4-R.Atilla;Acil Serviste Göğüs Ağrılı Hastaya Yaklaşımında Son Gelişmeler;Acil Tıp Dergisi;III Acil Tıp Sempozyumu Özel Sayısı;Ekim 2000 : syf 14-19
- 5-Temel İç Hastalıkları Bölüm 4-- -Kardiyovasküler hastalıklar; G.İlçin,S. Ünal, K.Biberoğlu, S.Akalın, G.Süleymanlar (ed) Ankara,Güneş Kitabevi Ltd.Şti.,1996: s136-137,312-340,387-388
- 6-HURST Kalp Hastalıkları El Kitabı;10. baskı.M.A.Konuk (çev ed),İstanbul,Nobel Tıp Kitabevleri Ltd. Şti.,2005:s 221-236;257-326;627-645;689-700
- 7-Sigurdsson E.; Thorgeirsson G.; Sigvaldason H.;Sigfusson N. Unrecognized Myocardial Infarction: Epidemiology, Clinical Characteristics, and the Prognostic Role of Angina Pectoris:  
The Reykjavik Study .Ann.\_ntern.Med. 1995;122-2: 96-102
- 8- R.Atilla;Acil Serviste Göğüs Ağrılı Hastaya Yaklaşımında Son Gelişmeler;Acil Tıp Dergisi; III.-Acil Tıp Sempozyumu Özel Sayısı;Ekim 2000 : s 14-19
- 9-Kalp Hastalıkları Tıbbi Tedavisi, 4. baskı; C.Demiroglu,I.Basar,\_.C.C.Demiroglu.\_stanbul, 2000 : s 84-109

10. Rusk H A: Rehabilitation Medicine (4th Edit.) The C V Mosby Com Saint Louis, 554-593,1977
- 11-Gray E, Geister V: The physical therapist and cardiac rehabilitation. Adult Fitness and Cardiac Rehabilitation. Wilson P K (Ed). University Park Press. London. 320-332,1975.
- 12-Brock L: Early reconditioning for post-myocardial infarction patients: Exercise Testing and Exercise Training in Coronary Heart Disease. Noughton, J Hellerstein, H K (Ed.). Academic Press. New York. 315-323,1973.
- <sup>1</sup>13- Gürses H N ve Durusoy F: Komplikeasyonlu ve komplikeasyonsuz akut miyokard infarktüsünde rehabilitasyon. S H D 1984,19:49-60.
- 14- Gürses H N, Durusoy F, Özker R: Miyokard infarktüsü sonrası egzersiz programı uygulanan hastalar ile sedenter kalanlar arasında karşılaştırmalı bir çalışma. Fizyoterapi Rehabilitasyon 1978, ' 2:67-89
- 15- Gürses H N, Türker K, Andaç O, Özker R: Miyokard infarktüslü hastalarda kardiyak rehabilitasyonun hastaların nöromüsküler koordinasyonuna etkisi. S H D, 1985, 20:41-48
- 16-Coroner Artery Disease (CAD) Screening Tests for The Heart on Medicine.net.
- 17-American Association of Cardiyovasküler ve Pulmoner Rehabilitation .Guidelines for Cardiyak Rehabilitation programs .Champaign ,IL:Human knetiks ;1998
- 18-Rochmis P,blackburn H exercise test:Asurvey of procedures,safety,and ligation experience in approximatelly 170,000 test. JAMA 1971;217:1061-1066
- 19-Heart Disease:Stres Test İnformation on Medicinenet.com
- 20-Franklin BA,Gordon S, Timmis GC, O'Neill WW.İs direct physician supervision of exercise testing routinely necessary?Chest1997;111(2):262-265
- 21-Borg G Borg's Perceived Exertion Scalas. Champaign,IL:Humon Knetics;1998
- 22-Myers JN Perception of chest pain during exercise testing in patients withcoroner arter disease.Med Sci Sports Exerc 1994;26(9):1082-1086.

- 23-Phillips W, Kiratli J, Sarkarati M, et al. The effect of spinal cord injury on the heart and cardiovascular fitness. *Curr Probl Cardiol* 1998;23:641-720
- 24-Myers J, Froelicher VF. Optimizing the exercise test for pharmacological investigations. *Circulation* 1990;82:1839-1846
- 25-Hembrecht RP, Schuler GC, Muth T, et al. Greater diagnostic sensitivity of treadmill versus cycle exercise testing of asymptomatic men with coronary artery disease. *Am J Cardiol* 1992;70(2):141-146
- 26-Myers J, Buchanan N, Walsh D, et al. Comparison of the ramp versus standard exercise protocols. *J Am Coll Cardiol* 1991;17:1334-1342
- 27-Bruce RA, Grey GO Jr, Cooper MN, et al. Seattle Heart Watch: Initial clinical, circulatory and electrocardiographic response to maximum exercise. *Am J Cardiol* 1974;33:459
- 28-Cooper KH, Purdy JG, White SR, et al. Age fitness adjusted maximal heart rates. *Med Sport* 1977;10:78-88
- 29-Graettinger W, Smith D, Neutel J, et al. Influence of LV chamber size on maximal heart rate. *Circulation* 1991;84:II-187
- 30-Convertino V, Hung J, Goldwater D, et al. Cardiovascular responses to exercise in middle-aged man after 10 days of bed rest. *Circulation* 1982;65:134-140.
- 31-Lauer M, Mehta R, Pashkow F, et al. Association of chronotropic incompetence with echocardiographic ischemia and prognosis. *J Am Coll Cardiol* 1998;32(5):1280-1286
- 32-<sup>1</sup>Irving JB, Bruce RA, DeRouen TA. Variations in and significance of systolic pressure during maximal exercise (treadmill) testing. *Am J Cardiol* 1977;39(6):841-848
- 33-Valentin Fuster, R. Wayne Alexander, Robert A. O'Rourke, Egzersiz EKG testi, *Hurt's The Heart*, 10. baskı I. Cilt syf 467
- 34-Morris CK, Myers J, Kawaguchi T, et al. A nomogram based on metabolic equivalents and age for aerobic exercise capacity in men. *J Am Coll Cardiol* 1993;22:175-182

- 35-Miranda CP,Liu J,Kadar A.et al.Usefullness exercise induced STsegment depression in the infeior lead.Am J Cardiol 1990;65:946-948
- 36-Milliken JA,Abdullah,Burggraf GW.False pozitif egzersiz tests due to computer signal averaging .Am J Cardiol 1990;65:946-948
- 37-Lachterman B, Lehmann KG,Abrahamson D,Froelicher VF.”Recovery only”ST-segment depression and the predictive accuracy of the exercise test.Ann Intern Med 1970;112(1):11-16
- 38-Levent Altıntop,Yaşar Karaaslan .Acil El Kitabı.MD yayıncılık ,Ankara 2003 syf 16
- 39-Gibbons RJ,Balady GJ,Beasley JW,et al.ACC/AHA guidelines for exercise testing:Areport of American College of Cardiology/American HeartAssociation Task Force on Practice Guidelines(Committee on Exercise Testtig).J Am Coll Cardiol1997;30(1):230-311.
- 40-Froelicher VF,Lehmann KG,Thomas R,et al.Elektrocardiyographic exercise test in apopulation with reduced work up bias:Diagnostic performance ,computerized interpretation,and multivariable prediction.Veterans Affairs Cooperative Study in Health Services No:0,16(QUEXTA)Study Group (Quantitative Exercise Testing and Angiography).Ann intern Med 1998;128(12 pt1):965-974
- 41-Froelicher VF,Quaglietti,S.Handbook of Exercise Testing .Boston:Little ,Brown ;1995
- 42-Reid M,Lach M,Feinstein A .Use of methodological standarts in diagnostig test research.JAMA1995;274:645-651
- 43-Heart 2003 December ‘’ kadınlardaki düzeltimiş pozitif prediktif değer’’ 89(12):1416-1421
- 44-Heart 2004 june ;90(6):627-632 doi.10.1136/hrt 2003:012442
- 45-Br.J.Gen Pract.(British Journal Of General Practise)2003 May ;53(490):378:382
- 46-Br.J .Sports .Med.2005august 39(8):527-531 doi 10.1136/bj sm 2004 014340
- 47-Heart 2003 August;89(8):843-847

48-Ağçal Cahit, Tanrıverdi Halil ,Kılavuzlar Işığında Kardiyoloji Uygulamaları.  
Nobel Tıp Kitabevleri Syf :34