

**T.C.**  
**CUMHURİYET ÜNİVERSİTESİ TIP FAKÜLTESİ**  
**KARDİYOLOJİ ANABİLİM DALI**

**MİTRAL DARLIĞINDA FARKLI YÖNTEMLERLE KAPAK**  
**ALANI ÖLÇÜMLERİNİN KARŞILAŞTIRILMASI**

**DR. Güllü AMİOĞLU**  
**KARDİYOLOJİ UZMANLIK TEZİ**

**SİVAS**  
**2009**

**T.C.  
CUMHURİYET ÜNİVERSİTESİ TIP FAKÜLTESİ  
KARDİYOLOJİ ANABİLİM DALI**

**MİTRAL DARLIĞINDA FARKLI YÖNTEMLERLE KAPAK  
ALANI ÖLÇÜMLERİNİN KARŞILAŞTIRILMASI**

**DOÇ. DR. Mehmet BİRHAN YILMAZ  
TEZ DANIŞMANI**

**DR. Güllü AMİOĞLU  
KARDİYOLOJİ UZMANLIK TEZİ**

**SİVAS  
2009**

## KABUL VE ONAY

Bu çalışma, jürimiz tarafından Kardiyoloji Anabilim Dalı'nda TIPTA UZMANLIK TEZİ olarak kabul edilmiştir/edilmemiştir.

BAŞKAN :

ÜYE :

ÜYE :

ÜYE :

ÜYE :

Yukarıdaki imzaların adı geçen öğretim üyelerine ait olduğunu onaylarım.

... /... /2009

DEKAN

.....

## TEŞEKKÜR

Öncelikle Cumhuriyet Üniversitesi Tıp Fakültesi Kardiyoloji A.D. Başkanı Prof. Dr. İzzet Tandoğan' a,

Tez çalışmamda benden desteklerini esirgemeyen değerli hocamız Doç. Dr. Mehmet Birhan YILMAZ'a, birlikte çalışmaktan onur duyduğum Doç Dr Okan Onur TURGUT'a, Doç. Dr. Ahmet Kenan YALTA'ya ve Doç. Dr. Ahmet YILMAZ'a,

5 yıl boyunca birlikte çalıştığımız personel, hemşire ve teknisyen arkadaşlarıma ve özellikle EKO teknisyenimiz Selma Hanıma, bütün doktor arkadaşlarıma;

Bugünlere gelmemde en büyük yardımı gördüğüm değerli eşim Kadir Amioğlu'na, canımdan çok sevdiğim, iki gülüm oğlum ve kızıma,

Benden dualarını eksik etmeyen sevgili anneme ve babama

TEŞEKKÜRLERİMİ SUNARIM.

## ÖZET

Mitral darlığı(MD) gelişmekte olan ülkelerde hala en önemli problemdir. En önemli nedeni romatizmal kardittir. Mitral kapak alanı(MKA)  $1.5\text{cm}^2$  nin altına düştüğünde semptomlar başlar ve  $\text{MKA}<1\text{cm}^2$  ise mitral valvuloplasti veya cerrahi tedavilerinden biri uygulanır.

Ekokardiyografi; MKA ölçümünde pek çok durumda referans yöntemdir. Planimetrik ve basınç yarılanma zamanı (PHT) yöntemlerinin birbiriyle uyumu iyidir. Açık düzeltilmesi MKA ölçümlerinde proksimal isovelosite surface area (PİSA) yönteminin kullanılmasını sınırlayan en önemli faktördür. Bu çalışmada MD olan hastalarda üç farklı yöntemin birbirleriyle uyumu incelenmiştir.

Yöntem: Bu çalışmaya MD olan 83 hasta alındı. PİSA yöntemi ile planimetrik ve PHT yöntemlerini karşılaştırdık.

Sonuçlar: Her bir yöntemin birbiriyle önemli ilişkisi vardı. Planimetrik MKA-PİSA MKA( $r= 0.66$ ,  $p=0.001$ ), Planimetrik MKA-PHT MKA( $r=0.90$ ,  $p<0.001$ ), PİSA MKA-PHT MKA( $r=0.70$ ,  $p<0.001$ ) arasında uyumlu bir ilişki vardı.

Sonuç: Mitral darlığında kapak alanı farklı yöntemlerle hesaplanabilir. Bu yöntemlerin birbirleriyle korelasyonu, darlık ciddiyetinin kararını verirken göz önünde bulundurulmalıdır.

**Anahtar Kelimeler:** Mitral Darlığı, PHT, PİSA

## SUMMARY

Mitral stenosis (MS) is still an important problem in developing countries. The predominant cause is rheumatic carditis. Symptoms begin if mitral valve area (MVA) becomes  $<1.5\text{cm}^2$ , and mitral valvuloplasty or surgery is performed if MVA becomes  $<1\text{cm}^2$ .

Echocardiography has become the reference method for measuring MVA in many instances. The planimetric method and pressure half-time (PHT) methods correlate well. Angle-correction is an important limiting factor for using proximal isovelocity surface area (PISA) method in measuring MVA. In this study, correlation among three different methods in patients with MS was investigated.

Methods: The study included 83 patients with MS. We compared the PISA method, with planimetry and PHT methods.

Results: Each method has a significant relationship with each other. There was a good relationship between planimetry-PISA ( $r= 0.66$   $p<0.001$ ), Planimetry-PHT ( $r=0.90$   $p<0.001$ ), PISA-PHT ( $r=0.70$   $p<0.001$ ).

Conclusion: MVA could possibly be measured by different methods in patients with MS. The correlation between these methods should be taken into consideration when making decisions about the severity of the stenosis.

**Keywords:** Mitral Stenosis, PHT, PISA



2.5.3.1.5. B 1-5 PİSA (Proximal Isovelocity Surface Area) Yöntemi (Sınıf 2 öneri) .....	17
2.5.3.2. Şiddetinin Değerlendirilmesinde Diğer Yöntemler.....	18
2.5.3.3. Mitral Darlığının Değerlendirilmesinde Diğer Ekokardiyografik Faktörler .....	19
2.5.4. Stres Ekokardiyografi (Sınıf 2 öneri) .....	21
2.6. MİTRAL DARLIĞININ DERECELENDİRİLMESİ .....	21
2.7. MEDİKAL TEDAVİ .....	28
2.8. GİRİŞİMSEL TEDAVİ .....	29
3. MATERYAL VE METODLAR.....	33
4. BULGULAR .....	35
5. TARTIŞMA VE SONUÇ.....	38
6. KAYNAKLAR.....	40



**SİMGELER VE KISALTMALAR**

MD	Mitral darlığı
MKA	Mitral Kapak Alanı
PHT	Pressure Half-Time= BYZ-Basınç Yarılanma Zamanı
PISA	Kapağa yaklaşan akımın eşitlendiği alan(Proksimal Isovelocity Surface Area)
EKG	Elektrokardiyografi
EKO	Ekokardiyografi
AF	Atrial Fibrilasyon
SV	Sol ventrikül
SA	Sol atrium
MY	Mitral Yetersizliği
PAB	Pulmoner Arter Basıncı
SAA	Sol atrial apendiks
PKW	Pulmoner kapiller Kama Basıncı
AHA/ACC	American Heart Association/American College of Cardiology
TKD	Türk Kardiyoloji Derneği
HT	Hipertansiyon
AD	Aort darlığı
LVDD	Sol ventrikül diyastolik disfonksiyonu
TÖE	Trans Özefajial Ekokardiyografi
TY	Triküspit Yetersizliği

**TABLolar LİSTESİ**

Tablo 1: Killips Sınıflaması .....	10
Tablo 2: MD da Ekokardiyografi İçin Endikasyon Önerileri.....	11
Tablo 3: Mitral Kapak Anatomisinde Cornier Derecelendirmesi (Perkütan Mitral Kommissurotomi Sonrasındaki Sonlanımın Tahmin Göstergesi).....	22
Tablo 4: Mitral Darlığının Derecelendirilmesi.....	24
Tablo 5: Mitral Darlığının Değerlendirme Yöntemleri .....	25
Tablo 6: Ekokardiyografi İle Değerlendirme Yöntemleri.....	26
Tablo 7: Wilkins Skorlama Sistemi .....	29
Tablo 8: MD da Mitral Kapak Değişim Endikasyonları.....	30
Tablo 9: Semptomatik Mitral Darlığında Tedavi Akış Şeması (ACC/ AHA 2006 Kılavuzu) .....	30
Tablo 10: Asemptomatik Mitral Darlığında Tedavi Akış Şeması.....	32

**ŞEKİLLER LİSTESİ**

Şekil 1: Parasternal Kısa Aks Görüntüde Planimetrik MVA Ölçümü.....	14
Şekil 2: Apikal Görüntüde PHT ile MVA.....	16
Şekil 3: Transmitral Gradient Ölçümü.....	16
Şekil 4: PISA İle MVA Ölçümü İçin r Yarıçapı ve $\alpha$ Açısı Hesaplanmasının Şematize Görüntüsü .....	18

## 1. GİRİŞ VE AMAÇ

Endüstrileşmiş ülkelerde romatizmal ateş prevalansı büyük ölçüde azalmış olmasına rağmen, mitral darlığı (MD) dünya genelinde hala anlamlı bir morbidite ve mortalite nedenidir. Tedrici bir aktivite azalması olan ve yıllarca asemptomatik kalan bu hastalarda, işlev kaybının doğru değerlendirilmesi güç olabilir. Vakaların çoğunda tanı fizik muayene, akciğer grafisi, elektrokardiyografi (EKG) ve Ekokardiyografi (EKO) yardımıyla konulur.

MD'nin şiddetini, sonuçlarını ve anatomik lezyonların yaygınlığını değerlendirmek için kullanılan başlıca inceleme yöntemi ekokardiyografidir. MD'nin şiddeti, kapak alanının ölçülmesi açısından birbirini tamamlayan değerlendirmeler olan iki boyutlu planimetri ve basınç yarılanma süresi yöntemleriyle ölçülmelidir. Uygulanabilir olduğunda planimetri seçilecek yöntemdir. Doppler hızları kullanılarak hesaplanan ortalama transvalvüler basınç farkı ölçümleri büyük ölçüde orana ve akıma bağımlıdır; ancak bunlar, özellikle sinüs ritmindeki hastalarda, hastalık şiddetiyle ilgili değerlendirmenin tutarlılığının kontrolünde yarar sağlar. Eğer kapak alanı  $>1.5\text{cm}^2$  ise MD genellikle istirahatte klinik sonuçlara yol açmaz. Mitral kapak alanı  $1.5\text{ cm}^2$  altına düştüğünde semptomlar gelişmeye başlar. Ortalama transmitral gradient  $5\text{-}10\text{ mmHg}$ , ortalama pulmoner arter basıncı  $50\text{ mmHg}$  dir ve egzersizde kısıtlanma beklenir. Mitral kapak alanı  $1\text{cm}^2$  nin altında ise istirahatte bile semptomlar vardır ve müdahale gerektirmektedir.

Mitral kapak alanı ölçümleri hastaların prognozuna karar vermede gereklidir ve doğru bir şekilde ölçümler önemlidir. Planimetrik yöntem hastaların ekojenitesinden, mitral kapak kalsifikasyonundan, aort yetmezliğinden ve EKO yapanın tecrübesinden etkilenir. PHT metodu hastaların kalp hızı, gradyentleri ve orta-ciddi aort yetmezliği ve atriyal fibrilasyon (AF) varlığında değişikliğe uğrar ve diğer yöntemlerle karşılaştırılarak değerlendirilir. PISA yöntemi ise temel olarak kitlenin korunumu prensibine dayanır. Taşikardik durumlardan ve gradiyent

artışından etkilenir. Masa üstünde açı ölçüm yöntemi gerektirmesi ve formülize edilerek hesaplanması nedeniyle pratik değildir ve çok sık kullanılmamaktadır.

Bu çalışmada; MD olan hastaların kapak alanlarının, her üç yöntemle ölçülüp, bunların birbirleriyle uyumuna bakılarak günlük pratikte kullanılabilirliği değerlendirilecektir. MD bildiğimiz gibi ülkemizin halen önemli problemleri arasındadır. Hastaların takipleri, tedavileri ve prognozları açısından yeni yöntemlerin geliştirilmesi, araştırmaya açık alanlardır.

## 2. GENEL BİLGİLER

Sol ventrikül/SV giriş yolu, kanın SV ye geçişini sağlayan mekanizmayı oluşturan bir sistemdir. Bu sistemin 3 temel elemanı vardır.

1. Pulmoner venler, oksijenlenmiş kanı akciğerden toplayarak kalbe taşır.
2. Sol atriyum/SA, kanı geçici olarak toplar.

3. Mitral apparatus, kanın diyastolde SA dan SV ye geçişini sağlar, sistolde de geri kaçmasına engel olarak kanın sol ventrikülden aortaya atılmasına yardımcı olur. Bu sistem elemanlarından bir veya bir kaçındaki bozulma kanın diyastolde SV ye geçişini engelleyerek hemodinamiyi bozar. Mitral apparatus, kanın SV geçişini sağlayan giriş yolu üzerindeki en önemli eleman olup, mitral kapak ve kapağın çalışmasına destek unsurlardan meydana gelir. Bu destek unsurlar SA-SV duvarı ve kapağın duvara tutunmasını sağlayan kordal yapı ile papiller adalelerdir.

Mitral darlığı kendini üç farklı şekilde gösterebilir:

a. Mitral kapağa ait lezyonlar. Romatizmal mitral darlığı, mitral darlığı/MD ve mitral yetersizliği/MY, konjenital mitral darlığı, paraşüt mitral kapak, kapaküstü mitral halka.

b. Mitral kapağa komşu lezyonlar. Mitral annulus kalsifikasyonu, mitral annulus ve liflet tümörleri, infektif endokardit ile SA içi band/kor triatriyatam

c. İkisi dışında farklı lezyonlar. Aort yetersizliği olabilir. Geri kaçan volüm mitral ön yaprakçığa bası ile kapağın yeterli açılımını engelleyerek darlığa neden olabilir.

SV doluşunu engelleyerek hemodinamik sorunlara yol açan en sık kalp kapak hastalığı MD olup %99'u romatizmaldir. Romatizmal kapak hastalarının yaklaşık %25 i saf %40 mitral yetersizliği ile birlikte görülür (1,2). Kadınlarda erkeklere oranla daha sık rastlanan kronik bir olgudur.

## 2.1. DOĞAL SEYİR

MD ilerleyici ve hayat boyu devam eden bir hastalıktır. Başlangıçta yavaş olan klinik seyir, ileri yaşlarda hızlı bir progresyon gösterir. Gelişmiş ülkelerde romatizmal ateş ile semptomların başlangıcı arasında 20-40 yıl arasında değişen latent bir dönem vardır. Hastalık ileri yaşlarda 6. dekattan sonra semptomatik olur. Gelişmekte olan ülkelerde veya sosyo-ekonomik düzeyi düşük olan kişilerde hayatın 3. veya 4. dekadında semptomlar ortaya çıkabilir. Dolayısıyla akut romatizmal ateş ve semptomatik mitral darlığı arasındaki latent dönem değişkendir ve romatizmal aktivasyon ataklarından etkilenir.

İlk hafif semptomların başlangıcından ağır semptomların başlamasına kadar bir on yıl daha geçebilir. Asemptomatik veya hafif semptomlu hastalarda 10 yıllık sağkalım oranı %80'den fazladır ve %60'ında semptomlarda artış gözlenmez. Fakat ağır semptomların başlamasıyla 10 yıllık sağkalım oranı %0-15 arasındadır. Ağır pulmoner hipertansiyonda sağkalım 3 yıldan azdır.

Tedavi edilmeyen hastalarda mortalite; hastaların %60-70'inde pulmoner ve sistemik konjesyon, %20-30'unda sistemik emboli, %10'unda pulmoner emboli ve %1-5'inde de infeksiyon nedeniyledir. Doppler ekokardiyografik çalışmalar mitral kapak alanında yıllık kaybın 0.09-0.32 cm<sup>2</sup> arasında olduğunu göstermiştir.

## 2.2. ANATOMİK YAPI

Mitral kapak; komissürler aracılığı ile bağlantılı 2 yapraktan meydana gelmiştir. Arka yaprak lateral duvarla komşuluğu olan 'C' şeklinde daha geniş ve gerçek annulus/kapak halkasına sahiptir. Ön yaprağın annulusu ise; gerçek olmayıp çıkan aortun arka duvarı ve sol nonkoroner kapak ile devamlılık gösteren 'C' nin açık ağzı kadardır.

Annulus, erkeklerde daha fazla olup diyastolde ortalama 7 cm<sup>2</sup> sistolde ortalama 5 cm<sup>2</sup> dolayındadır. Ön yaprak daha enli arka yaprak daha geniş olduğundan yaprak alanları genelde birbirine eşittir.

Mitral yapraklar anterolateral ve posteromediyal papiller kastan çıkan ve devamlı olarak 2 ye ayrılarak ilerleyen, birbiri içinden geçmeli ve kişiden kişiye farklılık gösteren kordo tendini denilen bağcıklar ile SV duvarına tutunurlar.

### **Korda tendiniler;**

Primer/yaprak uçlarını tutanlar,

Sekonder/yaprak gövdesini tutanlar,

Tersiyer veya lateral/yaprak kökünü tutan ve doğrudan SV duvarı ile bağlantılı olanlar diye gruplandırılabilirler.

## **2.3. FİZYOPATOLOJİ**

MD'nin şiddetini belirleyen ve semptomları tanımlayan hemodinamik değerler; sol atriyum (SA) ortalama doluş basıncı ve kapak üzerindeki akım hızı ile pik/ortalama akım gradiyenti olup bunlar önemli fizyopatolojik ölçütlerdir (3). Genelde bu değerler arttığında semptomlar gelişir. Hemodinami üzerine etkili, en önemli fizyopatolojik unsur kalp debisi ve kalp atım hızı olduğundan, debi ve hız artışına neden olan/olacak bütün durumlar hasta takibinde göz önünde bulundurulmalıdır (4). Bu unsurlar; SA basıncın, kapak üzerindeki akım hızı ve gradiyentin artışına böylece semptomsuz hastaların semptomatik hale geçişine veya semptomlu hastaların da kliniğinin şiddetlenmesine ve/veya komplikasyonlara neden olurlar.

Mitral kapak alanı/MKA, 2 cm<sup>2</sup> nin altına düştüğünde SA doluş basıncı ve kapak üzerindeki akım hızı ve akım gradiyenti artmaya başlar. Genellikle MKA 2-1,5 cm<sup>2</sup> arasında hafif MD'dan bahsedilir. Hafif dereceli MD'da; MKA 1.5 cm<sup>2</sup> nin üstünde ve normal mitral kan akımında ortalama gradiyenti 5mmHg civarında, pulmoner arter basıncı(PAB) sistolik 35-50 mmHg arasında olup bu hastalar senelerce semptomsuz ve stabil kalabilirler. Sistolik PAB 30 mm Hg üstü yüksek kabul edilir. 30-60 mmHg arası orta derecede PAB yüksekliğinde sağ ventrikül performansı yeterli bulunmuş, 60 mmHg nin üstünde sağ ventrikül yetersizliği gözlenmiştir (5).



MKA 1.5 cm<sup>2</sup> nin altına düştüğünde 1-1.5 cm<sup>2</sup> orta dereceli MD'da, azalan kapak alanı ile birlikte kanın SA dan (Sol ventrikül) SV'e geçişi sırasında diyastolik basınç farkı arttığından, eforla ilişkili semptomlar başlar. Ortalama gradiyenti 5-10 mmHg arasında, PAB 50 mmHg dolayında olan orta-ciddi hasta grubunun genellikle istirahatte yakınması yoktur. Bu hastalarda eforla mitral kapak gradiyentin 15 mmHg'nın ve PAB'nin 60 mmHg'nın üzerine çıkması ile egzersizde kısıtlanma beklenir.

MKA 1cm<sup>2</sup> nin altında ciddi MD'da, mitral ortalama basınç farkı; normal mitral akım şartlarında dahi 10-15 mmHg'nın üstüne çıkarak semptomların şiddetlenmesine neden olur. PAB 60 mmHg'nın üzerinde sağ ventrikül yetersizliği mevcuttur. Sağ ventrikül diyastol basıncında ve buna bağlı sağ atriyum ortalama basıncındaki yükseklik ile sağ kalp yetersizliğinin bulguları ortaya çıkar. Efor kapasitesi ileri derecede kısıtlanmış olup, istirahatte bile hastalar semptomatik haldedir.

## 2.4. TANI KRİTERLERİ

### Fizik muayene;

Pulmoner arter basınç yüksekliği-pulmoner hipertansiyon ve düşük debi varlığında yüzdeki venlerin genişlemesine bağlı facies mitrale/al yanak-mor dudak, mitral yüzü ve periferik siyanoz vardır. Juguler venöz dolgunluk görülür. Palpasyonda karaciğer duruma göre ağırlı, sert, büyümüş olarak ele gelir. İleri triküspit yetersizliği ile kanın karaciğerde duraksaması pulsatil sistolik atım, abdomino-juguler reflü oluşur.

Boynun sağ tarafında daha iyi görülebilen jugular ven dolgunluğu, 45 derece yatan bir kişide normalde sternal açıdan en fazla 4 cm yukarıya kadar çıkar ve derin nefes alma ile de kollabe olur. Sağ atriyum basıncının arttığı durumlarda ise dolgunluk çeneye kadar uzanabilir ve derin nefes alma ile kollabe olmaz. Sağ atriyum basıncının arttığı ciddi triküspid yetersizliğinde karaciğer üzerinde sistolik pulsasyon alınır ve göbek çevresine 10-30 saniye bastırıldığımızda boyun jugular venlerin dolgunluğu ve basıncında artma olur. Bu artışa pozitif abdominal/hepatojuguler reflü denir.

Dinleme bulgusu Duroziez ritmi MD için tipiktir. Hastayı yatağında 5-10 defa yatıp/oturtarak veya kuvvetli öksürterek kalp hızı ve kapaktan geçen kan miktarını artırmak ve/ya sol yana döndürmekle daha belirgin hale getirilebilir.

Bu ritmin önemli öğelerinden biri, mitral kapağın açılma sesi(opening snap)dir. Açılma sesi 2. sestten 0.03-0.1 saniye sonra oluşur. MD nin şiddetinin ve SA basıncının arttığı durumlarda mitral kapak erken açılır. 0.08 saniyenin altına düştüğünde, 2. sese yaklaştıkça sıkı MD düşünülmelidir. Kapağın kalsifik oluşunda ise açılma sesi duyulmaz. Kapağın açılması ile başlayan mid-diyastolik rulman hasta sol yana yatırıldığında stetoskobun çan kısmı ile daha iyi duyulur. Hafif olgularda diyastolik sürenin başında yavaşlayan ve sonunda hızlanan 2 ayrı üfürüm şeklinde duyulurken MD şiddetlendikçe rulman bütün diyastole yayılır ve diyastol sonu atriyum kontraksiyonu ile şiddetlenerek presistolik şiddetlenme oluşur. Sıkı MD de rulman bütün diyastoli kaplar, presistolik şiddetlenmeyi örtebilir ve A dalgası kaybolur.

## 2.5. TANI YÖNTEMLERİ

### 2.5.1. Elektrokardiyografi

Sol atriyum basınç artışı ile birlikte EKG de P dalga süresinde DII de 0.12 saniye ve üstü uzama, V1 de daha belirgin bifazik P ve aksında (-) 30/(+)45 derecelik sapma izlenir. Pulmoner hipertansiyonun ilerlemesi ile sağ ventrikül hipertrofisi ve dilatasyonuna bağlı, sağ aks deviyasyonu, V1 de R/S oranı >1, V6 da R/S oranı < 1, V1 de ST ve T değişikliği ve sağ atriyum dilatasyonunun da hastalığa eklenmesine bağlı bulgular EKG de yer alır.

1957'de eldeki EKG üzerinden MD teşhisine varmak için QRS aks değişikliği incelenmiş ve bu değişikliklerin MD nin şiddetini ve pulmoner damar direncini yansıttığı gösterilmiştir.(6) Frontal planda QRS aksı 0/(+)60<sup>0</sup> derece arasında olduğunda MKA 1.3 cm<sup>2</sup>'den büyük, aks (+)60 dereceyi aştığında MKA 1.3 cm<sup>2</sup>'nin altında bulunmuş, (+)110<sup>0</sup> u aştığında pulmoner damar direncinin normalin üstünde, (+) 150<sup>0</sup> olduğunda da sistemik damar direncine ulaştığı gözlenmiştir.

### 2.5.2. Akciğer Ön-Yan Ve Teleradyografi

MD'nda radyolojik bulguları 3 grupta toplayabiliriz.

A. Kalp boşluklarındaki büyüme ile meydana gelen değişiklikler

B. Darlığın neden olduğu pulmoner venöz tansiyon artışı ile ilgili venöz sistem ve akciğer dokusunun yapılanmasında meydana gelen değişiklikler

C. Darlığın neden olduğu pulmoner arteriyel tansiyon artışı ile ilgili pulmoner arter ağacının görünümünde meydana gelen değişiklikler

A. Kalp boşluklarındaki büyüme ile meydana gelen şekil değişiklikleri: MD'nda kalp boşluklarındaki büyüme ile kalbin biçiminde bozulma olur ve şekli değişir;

a. Sol kalp konturunda meydana gelen değişiklikler.

Teledede kalbin sol kenarını 4 kontur belirler. Bu konturlar yukardan aşağıya aort topuzu, pulmoner konus, sol atriyal apendiks(SAA) ve SV tarafından çizilir. Aort ve SV, sistemik hipertansiyon ve/ya SV yetersizliği gelişmedikçe olay dışı kaldığından normal veya küçüktür. Pulmoner konus ile SV arasında yer alan SAA gölgesindeki konkav genişleme ise ön plandadır. Bu büyüme MD nin şiddeti ile ilgili ancak trombusun varlığı veya yokluğu ile ilişkili bulunmamıştır (7). Ayrıca pulmoner hipertansiyonda arterin genişlemesine bağlı sol kenarda, aort topuzundan sonra gelen pulmoner konturda artma görülebilir. Ayrıca kapakta kalsifikasyon skopi altında kapak hareketi ile birlikte izlenebilir.

Sol atriyumda genişleme. SA sağa doğru büyüdüğünde kalbin sağ alt kenarında, sağ atriyum kenarına paralel çift kontur' yapar. SA yukarı doğru genişlediğinde sol ana bronşu yukarı doğru iter. Arkaya doğru genişlediğinde ise baryumlu yan filmlerde görüldüğü gibi yemek borusunu arkaya iterek yutma zorluğuna ve rekürren larengeal sinir basısı ile ses kısıklığına "Ortner sendromu" na neden olabilir(8)

Ancak MD'da basınç artışı ön planda olduğundan SA nın genişlemesi şiddetini yansıtmaz. SA nın genişleyerek sağ göğüs duvarına dayandığı durumlar genellikle mitral yetersizliği (MY) gibi volüm artışının ön planda olduğu durumlardır.

**b. Sağ kalp konturunda meydana gelen değişiklikler.**

Ciddi MD'da genişleyen sağ kalp boşluklarından dolayı sağ atriyum ve sağ ventrikül konturunda genişleme olur.

**B. Darlığın neden olduğu pulmoner venöz tansiyon artışı ile ilgili venöz sistem ve akciğer dokusunda meydana gelen değişiklikler:** Akciğer grafisinde, pulmoner venöz tansiyonun derecesine göre bazı değişiklikler gözlenir (9-10). Pulmoner venöz basınç normalde 8-12 mmHg dolayında olup MD gibi doluşun engellendiği durumlarda yeterli doluşu sağlamak için artmaya başlar. Bu basıncın artması durumunda sırasıyla aşağıdaki değişiklikler beklenir:

**a. ilk işaret;** pulmoner venlerdeki 12-18 mmHg lık basınç ve volüm artması bazal konjesyon / alt loblarda damar gölgelerini daha belirgin oluşu şeklinde kendini gösterir.

**b. Alt loblardaki kanlanma, doğrudan/dolaylı etkenler ile damarda oluşan spazm tarafından dengelenmeye çalışılır.** Damar direncinde artma başlar. Kan alt loblardan üst loblara yönlendirilir. Normalin aksine bazal loblarda damar gölgeleri küçülürken, üst loblarda damar gölgeleri genişler ve 3 mm üstüne çıkarak belirgin hale gelir. Pulmoner venöz basınç 18-20 mmHg olduğunda üst loblarda damarların belirgin hale gelişi sefalizasyon/geyik boynuzu/yeniden dağılım gibi isimler ile tanımlanır.

**c. 20 mmHg'yı aştığında interstisiyel ödem başlar.** Arteriyol ve venüller ile büyük damarların etrafındaki dokuya ve interstisiyel alana sıvı geçişi olur. Bu sıvı geçişine bağlı; 1. perivasküler değişiklik: Damar etrafına sızan sıvı, damar gölgesinin ve hiler hattının belirsizleşerek doku ile bütünleşmesine yol açar. 2. Lobüller arası septal kalınlaşma: Kerley A-B çizgileri görülür. Kerley A çizgileri hiler bölgede 4 mm uzunluğunda ince çizgiler halinde, Kerley B ise kostafrenik köşelerde kısa kalın çizgiler halinde görülür. Kerley B çizgisinin görülmesi halinde büyük çoğunlukta pulmoner kapiller kama (PKW) 20 mmHg üstü kabul edilir (11). 3. Subplevral sıvı birikimi: plevral alt köşelerden başlayarak gittikçe genişler. Bu durumda hastanın kosta frenik ve/ya kardiyak sinüsleri kapalı demek pulmoner venöz basınç 20 mmHg yı aşmış ve interstisiyel ödem başlamış demektir.

d. Son aşamada 25 mmHg'nın üstüne çıkan basınçla kan/plazma alveoler boşluğu sızar ve oluşan akciğer ödeminde 2/3 akciğer orta zonda kelebek veya yarasa kanadı' şeklinde opak görüntü yer alır.

Kronik durumlarda, özellikle orta zonda koruyucu mekanizma olarak gelişen lenfatik drenajdaki artma nedeni ile PKW basıncı 30-35 mmHg'yı geçebilir. Killips sınıflamasına göre akciğeri tabandan itibaren apekse kadar dört eşit parçaya bölerek pulmoner venöz tansiyonun şiddetini belirleyen basınç değerleri ile birleştirirsek bir tablo elde edebiliriz. (tablo 1) Bu genellemeye göre;

**Tablo 1: Killips Sınıflaması**

Apeks IV	4/4 yaş ral-FK IV	Akciğer ödemi	PCWB 25mmHg üstü
III	<sup>3</sup> / <sub>4</sub> yaş ral – FK III	İnterstisiyel ödem	PCWB 20-25 mmHg
II	2/4 yaş ral- FK II	Sefalizasyon	PCWB 18-20mmHg
Taban I	<sup>1</sup> / <sub>4</sub> yaş ral- FK I	konjesyon	PKWB:12-18 mmHg

C. Mitral darlığın neden olduğu pulmoner arteriyel tansiyon artışı ile ilgili pulmoner arter ağacının yapılanmasındaki değişiklikler.

Pulmoner trunkus ve hiler bölgede pulmoner arter dallarında belirginleşme buna karşın artan periferik direnç ve periferik pulmoner arter gölgesinin kaybolması ile ortaya çıkan periferik budanma/budanmış ağaç görünümü pulmoner arteriyel hipertansiyon için tipiktir. Ayrıca lateral grafide ön/sağ ventrikül genişlemesi halinde retrosternal boşluğun kaybolduğu görülür.

### 2.5.3. Ekokardiyografi

**MD teşhisinin doğrulanmasında, şiddetinin kapak anatomisinin değerlendirilmesinde, sonuçta karar verilmesinde en önemli rolü oynar.** MD'da ekokardiyografik indikasyonlar AHA/ACC(American Heart Association/American College of Cardiology) task force report' ta yayınlanan ve Türk Kardiyoloji

Derneği/TKD tarafından hazırlanan kılavuzlarda da kabul gören şekli ile Tablo 2 de yer almaktadır.(12)

**Tablo 2: MD da Ekokardiyografi İçin Endikasyon Önerileri**

<b>Sınıf</b>	<b>Endikasyon</b>
<b>I</b>	MD nin teşhis ve onayında, hemodinamik şiddetinin; MKA, pik-ortalama basınç farkı ile PAB nin ve sağ ventrikülün anatomik-fonksiyonel olarak değerlendirilmesinde, Balon Mitral Valvuloplasti(BMV) uygunluğunun tayini için kapak morfolojisinin değerlendirilmesinde, Değişen semptom ve işaretlerin yeniden değerlendirilmesinde,
<b>IIa</b>	İstirahatteki hemodinamik ve klinik bulgular arasında fark olduğunda, egzersiz doppler eko ile hemodinamik cevabın değerlendirilmesinde
<b>IIb</b>	Orta-ciddi MD lı semptomsuz hastaların PAB ını değerlendirmek için gözden geçirilmesinde
<b>III</b>	Stabil klinik bulguları ve hafif MD lı, semptomsuz hastaların rutin takibinde

### **Anatomik profil ve Mitral Darlık nedenleri:**

Mitral darlığı romatizmal ateşin en sık görülen valvüler komplikasyonudur. Gelişmekte olan ülkelerde romatizmal ateş en sık nedendir. Diğer nedenler nadirdir. Romatizmal kalp hastalığının prevalansında azalmaya eğilim vardır. MD en sık görülen sol taraflı tek kapak hastalığıdır. Avrupa da sol taraflı kapak hastalıkları % 10 lar düzeyinde iken gelişmekte olan ülkelerde hala yaygın olarak bulunmaktadır (13-14). Romatizmal MD'nın temel mekanizması kommissural füzyondur. Diğer anatomik lezyonlar kordal kısılma, füzyon, lifletlerde kalınlaşma ve geç dönemde kalsifikasyonların birikmesi ile liflet hareketlerinin sınırlanmasına katkıda bulunur.

Dejeneratif MD'da temel lezyon anüler kalsifikasyondur. Sıklıkla yaşlı hastalarda görülür ve HT, aterosklerotik kalp hastalığı ve bazen AS ile ilişkilidir.

Mitral anulus kalsifikasyonu, MD'dan daha çok hemodinamik önemli olmayan yada az miktarda önemli, izole MY nedeni olabilir. Nadir vakalarda dejeneratif MD'da liflet kalınlaşması ve/veya kalsifikasyonla ilişkili hemodinami önemli olabilir. Bu, kommissural füzyon olmasa da, lifletlerin hareket kısıtlılığına neden olabilir. Kapak kalınlığı ya da kalsifikasyon öncelikle kapakların bazalinde iken romatizmal MD'da öncelikle kapak uçlarında olur.

Konjenital MD'nda temelde subvalvüler apparatus anormallikleri ön plandadır. Diğer nedenlerle nadiren karşılaşılr. İnflamatuvar hastalıklar (sistemik lupus), infiltratif hastalıklar, karsinoid kalp hastalığı ve ilaçların indüklediği kapak hastalıkları gibi. Bunlarda komissürlerde nadiren füzyon varken, en sık liflet kalınlığı ve hareket kısıtlılığı vardır.

### **2.5.3.1. Mitral Darlığı Ciddiyeti Nasıl Değerlendirilir**

#### **2.5.3.1.1. Basınç Gradienti (Sınıf I öneri)**

Diyastolik basınç gradientinin değerlendirilmesi; Transmitral velosite akım kursorü ve Bernoulli eşitliği kullanılarak ( $\Delta P=4V^2$ ) yapılır.

Bu değerlendirme transseptal kateterizasyon yapılarak, invaziv yöntemlerle ölçülen değerlerle iyi korele bulunmuştur (15).

CW Doppler kullanımı maksimal velosite ve kayıtlarda öncelikli tercih edilir. PW Doppler kullanıldığında örneklem volüm kapak uçlarından sonra ya da kapak uçları seviyesine konur.

Doppler gradienti apikal pencereden, en sık ultrason atımlarının, mitral giriş hizasına paralel konumda değerlendirilir.

Ultrason Doppler atımlarının yanlış olarak düşük ölçülmesini önlemek için mitral akım seviyesinde, akım açısı minime indirilir. Renkli Doppler apikal görüntülerden valvüler ve subvalvüler yapıların şiddetli deformiteleri durumunda, eksantrik diyastolik mitral jet akımı ile karşılaşılr.

Bu durumlarda Doppler atımları en yüksek atım velositesinin zonu renkli Doppler kılavuzluğunda ayrılır.

Gain ayarlarının optimizasyonu, atım yönlendirilmesi ve iyi akustik pencere, Doppler akımlarının konturunun iyi belirlenmesinde gereklidir.

Maksimal ve ortalama gradientler ekranda görülen Doppler diyastolik akım dalga formları alanı kullanılarak ölçülür. Maksimal gradient ilginç olarak önemsizdir. Sol atrial kompliyans ve sol ventrikül diyastolik fonksiyondan etkilenen pik mitral velositeden çıkarılır (16).

Kalp hızı, gradientler gibi daima raporlanarak ölçülür.

Atrial fibrilasyonlu hastalarda ortalama gradient normal kalp hızında olan, hemen hemen eşit R-R intervalleri en az çeşitli olan 5 siklus ortalamasından değerlendirilir.

Mitral gradient, Doppler güvenilir olmasına rağmen MD şiddetini gösteren en iyi gösterge değildir. Transmitral akım hızından, kardiyak debiden ve ilişkili mitral yetmezliğinden etkilendiği gibi mitral kapak alanına bağlıdır (17).

Ortalama gradient ve diğer ekokardiyografik bulgular karşılaştırılmalıdır. Görüntü kalitesi kötü olan hastalarda diğer değişkenler (özellikle planimetrik MKA) ya da ek durumların varlığından (LVDD varlığında PHT) etkilenir.

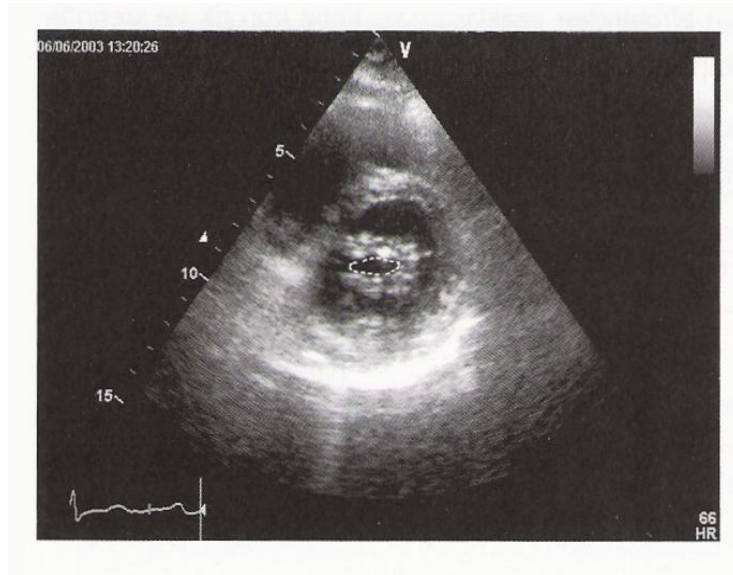
Ek olarak ortalama mitral gradient, balon mitral kommissürotomide prognostik değere sahiptir.

#### **2.5.3.1.2. MKA Planimetri (Sınıf 1 Öneri)**

2-D EKO kullanılarak mitral orifisin alanı direkt olarak ölçülebilir. Diğer yöntemlerden farklı olarak, valvüler lezyonlarla ilişkili ya da kardiyak boşluk kompliyansı akım durumları hakkındaki hipotezi kapsamaz. Pratikte planimetri, kapak açıklığı değerlendirildiğinde anatomik kapak alanı ile en iyi korelasyonunun olduğu görülür (18). Sonuçta olarak planimetri MKA ölçümünde referans olarak kabul edilebilir (19-20).



Planimetri ölçümü mitral orifisin açık kommissürleri içeren, yapılabirise parasternal kısa aksdan direkt “trace” ile elde edilebilir (Şekil 1). Kapak uçlarından ölçümde, apeksten sol ventrikül bazaline doğru dikkatli bir şekilde taranması gerekmektedir. Ölçüm seviyesi eliptik şekildedir. Mitral orifise dikey planda yapılır. Mitral orifisin konturu yeterli görüntüledikten sonra “gain” ayarları yapılır. “Gain” ayarı gerektiğinden fazla yapılırsa liflet uçları yoğun ya da kalsifik ise kapak alanını olduğundan daha küçük ölçmemize neden olur.



**Şekil 1: Parasternal Kısa Aks Görüntüde Planimetrik MVA Ölçümü**

“Zoom” modu kullanılarak görüntü modu büyütülür. Mitral orifisin konturları daha iyi seçilebilir. Planimetri ölçümünde kardiyak siklusun optimal zamanı mid-diastoldür. Bu en iyi, sine loop moddan görüntü dondurularak yapılır. Birkaç farklı ölçüm yapılması önerilir.

Atrial fibrilasyonlu hastalarda ve inkomplet kommissural füzyon (orta MD ya da kommissurotomi sonrası) anatomik kapak alanı akım durumlarıyla ilişkili olarak, hafifçe değişen örneklerde olduğu gibi birkaç farklı ölçüm yapılması önerilir.

Liflet uçlarının şiddetli kapak kalsifikasyonu belirli olan kapak anatomisinin bozulması ya da kötü akustik pencere varlığında MD planimetri yapılması zordur. Tecrübeli ekokardiyograficilerin varlığında bile bu oran %5 gibi orandadır. Hasta

populasyonuna bağımlıdır (21). Endüstriyel ülkelerde MD'lı hastaların önemli bir kısmını oluşturan yaşlıların önemli problemi olduğundan bahsedilir (22).

Diğer bir potansiyel kısıtlılığı, planimetri yönteminin teknik uzmanlık gerektirmesidir. Dejeneratif MD vakalarında planimetri yöntemi dikkate değer biçimde, orifisin geometrisi ve kalsifikasyon varlığı nedeniyle daha zordur.

### **2.5.3.1.3. Basınç Yarılanma Zamanı (Pressure-Half Time:PHT) (Sınıf 1 öneri)**

T1/2 erken diyastolde maksimum mitral gradiyent ile maksimum başlangıç değerinin yarısı olan gradiyentin zaman değeri arasındaki milisaniye cinsinden zaman intervali olarak tanımlanır. Kapak alanı ile ters orantılı olarak, diyastolik transmitral kan akımının velositesi azalır ve MKA empirik formül kullanılarak elde edilir (23).

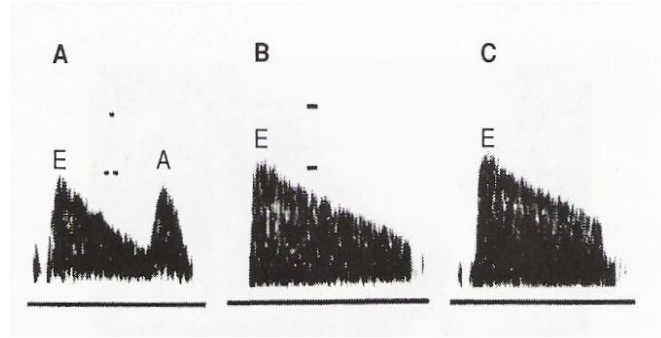
$$\text{MKA}=\frac{220}{\text{T1/2}}$$

T1/2, EKO makinelerinde yaygın olarak kullanılan bütünleşmiş yazılım paketlerinden otomatik olarak, kapak alanı ve transmitral akımın E değeri Dopplerden, deselerasyon eğimi takip edilerek elde edilir. Doppler sinyalleri kullanılarak aynı şekilde mitral gradiyent hesaplanır. Gradyent almak için deselerasyon eğimi ve akımın konturu düzgün bir şekilde alınmalıdır. Deselerasyon eğimi bazı zamanlarda erken diyastolde mitral akım velositesinin hızlı azalmasına bağlı daha fazla azalır. Bu vakalarda erken diyastoldeki deselerasyon eğiminden ziyade, mid diyastoldeki deselerasyon eğimi kullanılır (24). Bazı nadir hastalarda konkav olur ve T1/2 ölçülemeyebilir.

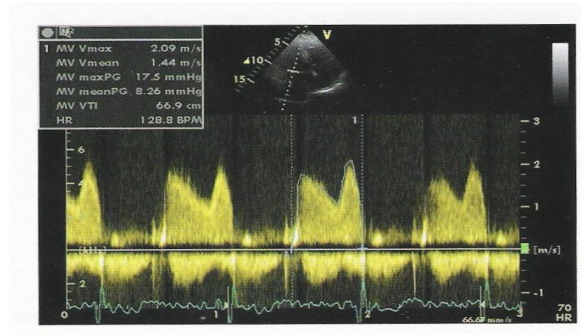
Atrial fibrilasyonlu hastalarda farklı kardiyak siklus ortalaması alınır. Kısa diyastoldeki mitral akımı kullanımından kaçınılmalıdır. T1/2 metodu birçok kişi tarafından kullanılır. Çünkü uygulanması basittir. Fakat MKA ve T1/2 arasındaki ilişki bazı farklı faktörlerle sınırlanır. MKA ve ortalama gradiyentin azalması arasındaki ilişki Doppler ve kateterizasyon verileri ile deneysel olarak karşılaştırılmış ve onaylanmıştır.

E dalgasının deselerasyon eğimi MKA gibi, erken diyastoldeki mitral basınç gradienti, sol atrial komplians ve LV diyastolik fonksiyonlara bağımlı olduğunu

gösteren LV diyastolik dolum hızı, transmitral kapak akım hızının in vitro ve matematiksel modeller kullanılarak yapılan sıvı dinamikleri ilkelerini gösterir.



**Şekil 2: Apikal Görüntüde PHT ile MVA**



**Şekil 3: Transmitral Gradient Ölçümü**

Mitral gradiyentteki artış, sıklıkla uyumdaki azalma ile kompanse edilebilir. MKA diğer ölçümleri ile T1/2 arasında daha iyi korelasyon olduğu açıklanmıştır. Yine de, ani değişikliklerin önemine bağlı uyumdan kaynaklanan bireysel farklılıklar vardır. Bu durum mitral kommissürotomiden hemen sonra görülür, net uyum artışı ve mitral gradient azalması arasındaki önemli farklılıklara bağlı olabilir. Mitral velosite akımının hızlı azalmasının dışında, düşük sol atrial uyumu olan, şiddetli MD'a bağlı görülen kısa T1/2 ye bağlı olabilir (25). T 1/2şiddetli AY olan hastalarda kısalmır ( Şekil 2-3).

SV diyastolik fonksiyonlarını kötüleştiren, aktif gevşeme ve uyum arasındaki ilişki, transmitral diyastolik akımı etkiler. (26) Erken diyastolik deselerasyon zamanı SV gevşemesine zarar veren durumlarda uzarken, SV uyumunun azaldığı durumlarda

kısalır (27). SV diyastolik fonksiyonları kötüleşmiş yaşlı hastalarda, MKA değerlendirilmesinde T1/2 düşük güvenilirliğe sahiptir (28). Bu durum romatizmal MD'lı hastalardan çok diyastolik fonksiyonları kötüleşmiş, yaşlı HT ve ilişkili aort darlığı,dejeneratif kalsifik MD olan yaşlı hastalarla sıklıkla ilişkilidir. Bu nedenle dejeneratif kalsifik MD varlığında T1/2 kullanımı güvenilir olmayabilir ve kaçınmak gerekir.

#### 2.5.3.1.4. Devamlılık Denklemi (Sınıf 2 Öneri)

**Aort** kapak alanı hesaplanmasında kullanılan devamlılık denklemi, aort kapaktan atılan aortik atım volümünün diyastolik mitral akım volümüne eşit olduğu ilkesinden hareketle kitlenin korunumu prensibine dayanır.

$$MKA = \pi \left( \frac{D^2}{4} \right) \left( \frac{VTI_{aortik}}{VTI_{mitral}} \right)$$

D- LVOT çapıdır.(29)

Atım volümü ekojenitesi sınırlı olan bazı vakalarda pulmoner arterden hesaplanabilir.

**Devamlılık denklemi, atrial fibrilasyon durumunda ya da önemli MY-AY varlığında kullanılamaz.**

#### 2.5.3.1.5. PISA (Proximal Isovelocity Surface Area) Yöntemi (Sınıf 2 öneri)

PISA yöntemi renkli Dopplerde görülen mitral kapağın atriyal tarafındaki diyastolik mitral akımın bir noktada birleşerek, hemisferik şekil alması esasına dayanır. Mitral akım volümünün değerlendirilmesine olanak sağlar ve böylece CWD ile değerlendirilerek diyastolik mitral akım volümünün maksimum velositesi ayrılarak MKA hesaplanabilir.

$$MKA = \pi(r^2)(V_{aliasing})/peakV_{mitral} \times \alpha/180 \square$$

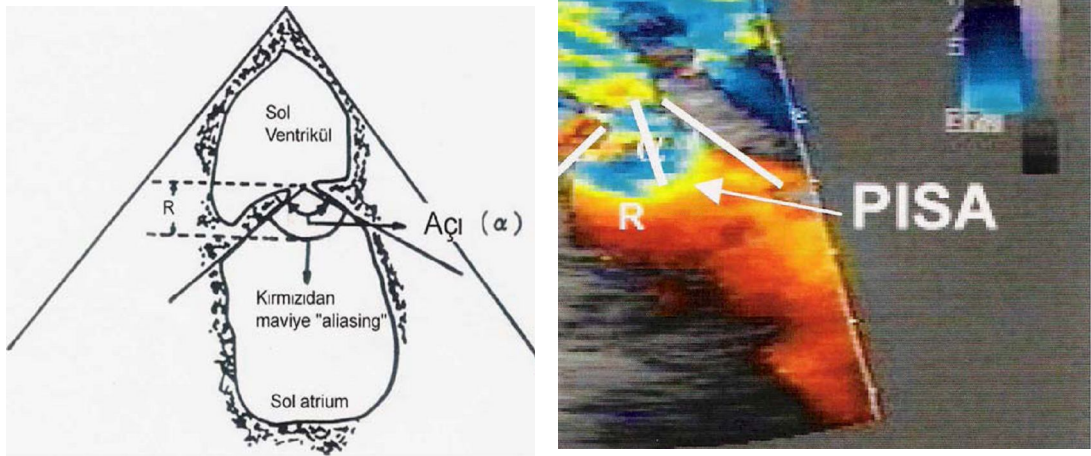
r= birleşen hemisferin yarıçapıdır, **V<sub>aliasing</sub>**=aliasing velosite,

**Pik V<sub>mitral</sub>**=CWD ile mitral akım velositesinin en yüksek değeridir.

$\alpha$ = akım yönüne bağlı mitral lifletlerin açıklık açısıdır.(30)

**Bu yöntem önemli MY varlığında kullanılabilir.**

Teknik olarak dikkatli ve birden çok ölçüm gerektiren bir yöntemdir. Mitral kapakların açılma açısı ve birleşen bölgedeki hemisferin yarıçap ölçümleri değişebilir ve ölçüm doğruluğu üzerine etkisi vardır. Renkli M-mod kullanımının, akım ve velosite ölçümleri eş zamanlı olarak yapılarak doğruluğu artırılabilir (30)(Şekil 4).



**Şekil 4: PISA İle MVA Ölçümü İçin r Yarıçapı ve  $\alpha$  Açısı Hesaplanmasının Şematize Görüntüsü**

### 2.5.3.2. Şiddetinin Değerlendirilmesinde Diğer Yöntemler

#### **Mitral kapak direnci (öneri düzeyi 3):**

**Mitral kapak direnci;** Ortalama mitral gradiyentin transmitral diyastolik akım hızına oranı olarak tanımlanır. Mitral kapak direnci, akım durumlarına daha az bağımlı olduğu kanıtlanmaya çalışılan ve MD şiddeti ölçümlerine alternatif bir metoddur. Mitral kapak direnci pulmoner arter basıncı ile iyi koreledir. Yine de kapak alanı ile karşılaştırıldığında MD şiddetinin değerlendirilmesinde ek bir parametre olarak gösterilmemiştir (31).

Pulmoner arter basıncının ölçülmesi, sağ atrium ve sağ ventrikül arasındaki basınç farkı doppler kullanılarak ölçülür, sağ kalbin basıncının ciddiyetinden daha çok MD sonuçlarını gösterir.

Belirli kapak alanında pulmoner arter basıncının geniş aralığı olabilir, kapak alanı ve ortalama gradiente bakılarak karar verilmelidir (19-20). Yine de pulmoner arter basıncı klinik karar-işlem aşamasında kritik değere sahiptir ve bu yüzden, bu ölçümün yapılması çok önemlidir.

### **2.5.3.3. Mitral Darlığının Değerlendirilmesinde Diğer Ekokardiyografik Faktörler**

#### **Kapak anatomisi**

MD'nin EKO ile değerlendirilmesinin majör komponenti anatominin değerlendirilmesidir çünkü uygun müdahalelerin seçiminde anlamlıdır.

Kommissural füzyon, planimetri için kullanılan parasternal kısa aksdan değerlendirilir. Kommissural füzyonun derecesi kapakların EKO ile taranmasıyla değerlendirilir. Yine de şiddetli kapak deformitesi olan bazı hastalarda kommissural anatominin değerlendirilmesi zor olabilir. Kommissurlar en iyi 3-D EKO kullanılarak görülebilir (32). Kommissural füzyon ölçümlerin şiddetinin tutarlılığının kontrolünde ve dejeneratif ve romatizmal MD ayrılmasında görüntüsü önemlidir. Her iki kommissurun komplet füzyonu ciddi MD göstergesidir. Kommissural füzyon olmayanlarda romatizmal ya da dejeneratif etyolojili önemli MD dışlanabilir. Önceki kommissurotomi sonrası restenoz gelişmesi kapaklardaki sertlik ile ilişkilidir.

Ekokardiyografik muayenede liflet kalınlığı ve hareketi parasternal uzun aks görüntüden değerlendirilir. Kordal kısalma ve kalınlık parasternal uzun aks ve apikal görüntüler kullanılarak değerlendirilir.

Ekojenik parlaklığının artışı kalsifikasyona işaret eder ve floroskopik muayenede en iyi görülebilir. Parasternal kısa aksdan kommissural alana bakılarak, kapak anatomisinin homojenliğinin azaldığından bahsedilebilir. Mitral anatominin değerlendirilmesi, mitral apparatus komponentleri farklılıkları kombine ve skorlanarak hızlı bir şekilde yapılır (22,33,34) (Tablo 5,6). Diğer skorlar, kapak kalınlığının ya da

kalsifikasyonunun lokalizasyonu, kommissurlar arasındaki ilişki yine de geniş serilerdeki çalışmalarda onaylanmamıştır. Diğer klinik ve ekokardiyografik bulgulara bağımlı olan balon mitral kommissurotomi sonuçları sınırlı prediktif değere sahiptir. Böylece ekokardiyografik raporlar yalnızca skor kullanılarak özetlenemez, kapak anatomisinin etraflı bir şekilde tanımlanması gerekir.

### **İlişkili lezyonlar;**

**Sol atrial genişlik:** 2-D eko kullanılarak sol atriyal alan ya da volüm kullanılarak değerlendirilir.

Standart zaman- hareket ölçümleri sol atrial spontan kontrast Trans Özefajjal Ekokardiyografi(TÖE) ile değerlendirilir ve trombo-embolik riski sol atrial genişlikten daha iyi gösterir.

TÖE, sol atrial trombüs sol atrial apendixde olduğunda, transtorasik ekodan daha iyi teşhise yaklaşır.

İlişkili MY önemlidir. Balon mitral kommissurotomi için nispi kontrendikasyon ortadan daha büyük regürjitasyon kantitatif ve semi-kantitatif yöntemlerle ayrıntılı bir şekilde değerlendirilir.(19,20,35)

Romatizmal MY mekanizması; balon mitral kommissurotomi sonrası sıklıkla lifletlerin yırtılması dışında, liflet hareketlerinin sınırlanmasıdır. Bu analizler balon mitral kommissurotomi sonrası orta-şiddetli yetmezliği olan hastalarda, MY'nin sebebidir. Liflet yırtılması olmaksızın kapak gevşekliği nedeni olarak kommissural ve/veya santral yetmezlik vakalarından daha fazla travmatik nedenli yetmezlik vakaları vardır. MY varlığında MD değerlendirme yöntemi olan devamlılık denklemi kullanılamaz. Diğer kapak hastalıkları sıklıkla romatizmal MD ile ilişkilidir. AD şiddeti yanlış olarak düşük hesaplanabilir çünkü MD'da azalmış atım volümüne bağlı aortik gradient azalır. Aort kapak alanı ölçümünde gereklidir.

Ciddi AY olan vakalarda MD değerlendirilmesi için T1/2 metodu kullanılamaz.

Triküspit kapağın analizinde romatizmal etkilenmenin izleri görülür.

İlişkili triküspit hastalıkları en sık olarak fonksiyonel triküspit yetmezliğidir(TY).

TY kantitatif yöntemlerle iyi değerlendirilemez ve akım durumlarına büyük oranda bağımlıdır. Triküspit anülüsünün çapı 40mm nin üstünde ise, mitral cerrahi sonrası geç TY'ni predikte edebilir (20,36).

#### **2.5.4. Stres Ekokardiyografi (Öneri Seviyesi 2)**

Ortalama mitral gradiyent ve sistolik pulmoner arter basıncı efor sırasında egzersiz ekokardiyografi ile değerlendirilebilir.

Hemodinamik değişiklikler darlık derecesine bağlı olarak değişkendir. Egzersiz ekokardiyografi MD'nın ciddiyeti ile uyumsuz ya da belirsiz semptomları olan hastalarda kullanılabilir (19,20). Mitral gradiyent ve PAB'nın eşik değerleri, kanıt düzeyleri düşük olan asemptomatik hastalarda, kılavuzlar hesaba katılmalıdır (19). Güncel klinik uygulaması olmayan araştırmaların amacı atım volümü ve atrioventriküler uyumun değerlendirilmesidir. Dobutamin stres ekokardiyografinin prognostik değeri gösterilmiştir fakat egzersiz ekokardiyografiden daha az fizyolojiktir (37,38).

#### **2.6. MİTRAL DARLIĞININ DERECELENDİRİLMESİ**

MD ciddiyeti; rutinde ortalama gradient ve kapak alanını planimetri ve PHT yöntemi kullanılarak yapılan ölçümlerin kombine olarak değerlendirilmesi ile yapılır (tablo7-8). Kötü akustik pencere dışında planimetri sonuçları ile uyumsuzluk olan vakalarda referans ölçümler yapılmalıdır. Devamlılık denklemi ya da PİSA metodu kullanılarak kapak alanı değerlendirilmesi rutin kullanım için önerilmemekle beraber, standart ölçümleri yetersiz olan bazı hastalarda kullanılabilir. Semptomatik hastalarda kombine orta derece darlık ve yetersizlik varlığında müdahale edilebilir.

MD sonuçları sol atrial genişliğin değerlendirilmesi ve pulmoner arter basıncının değerlendirilmesini içerir. Kapak anatomisinin tanımlanması ekokardiyografik skorla özetlenir.



Kommissural füzyonun derecesi gibi iyi bilinen subvalvüler apparatus ve lifletlerin yapısını detaylı tanımlayan raporları içeren ve bilinen yöntemleri kullanan ekokardiyograficiler, ayrıntılı skorlama sistemini tavsiye ederler.

Diğer kapak hastalıklarının değerlendirilmesi girişim zamanında dikkatli bir şekilde yapılmalıdır. Bu, AD ve triküspit anüler genişlemesinin ayrıntılı değerlendirilmesini içerir.

**Transtorasik ekokardiyografi;** MD değerlendirilmesinde en sık uygulanan yöntemdir. TÖE görüntü kalitesi kötü olanlarda önerilir, ya da balon mitral kommissurotomi öncesinde trombo-embolik olayların engellenmesinde sol atrial trombüs varlığının araştırılmasında uygulanır (19,20).

Klinik bulgularla uyumsuz ya da ekokardiyografifin yetersiz olduğu nadir bazı hasta grubunda MD şiddetinin değerlendirilmesinde kardiyak kateterizasyon kullanılabilir.

**Tablo 3: Mitral Kapak Anatomisinde Cornier Derecelendirmesi (Perkütan Mitral Kommissurotomi Sonrasındaki Sonlanımın Tahmin Göstergesi)**

<b>Ekokardiyografi Grubu</b>	<b>Mitral Kapak Anatomisi</b>
<b>Grup 1</b>	Esnek kalsifiye olmamış anterior mitral yaprakçık, hafif subvalvüler hastalık (ince kordalar, uzunluk>10mm)
<b>Grup 2</b>	Esnek, kalsifiye olmayan anterior mitral yaprakçık, şiddetli valvüler hastalık(kalınlaşmışkordalar, uzunluk < 10 mm )
<b>Grup 3</b>	Subvalvüler yapıların durumu ne olursa olsun floroskopik incelemede mitral kapakta herhangi bir yaygınlıkta kalsifikasyon

Aynı zamanda balon mitral kommissurotominin hemen sonrasında ya da düşük kardiyak outputlu vakalarda gorlin formülünün kesin olmadığı vakalarda kullanılabilir (19,20,39).

Sağ kalp kateterizasyonu sadece araştırmalarda ve şiddetli pulmoner hipertansiyon olan vakalarda, pulmoner vasküler direncindeğerlendirilmesinde kullanılır.

Normal mitral kapak alanı 4-5cm<sup>2</sup> dir. Kapak alanı >1,5cm<sup>2</sup> olduğunda semptomlar genellikle yoktur. Darlığın ciddiyeti arttıka, istirahatte normalin altında olan kardiyak debi, egzersiz süresince artışa ayak uyduramaz. Bu, temel olarak MKA<1,5cm<sup>2</sup> iken görölür) (19-20)

Vücut genişliği değeri alınarak, vücut yüzey alanı indeksi hesaplanabilir ve kullanılabilir. Obez hastalarda kapak darlığının ciddiyeti vücut yüzey alanı indeksi kullanılarak olduğundan ciddi hesaplanabilir.

İdeal olanı romatizmal darlık derecesini değerlendirirken, sistolik pulmoner arter basıncı, ortalama gradiyent gibi ayrıntılı diğer kapak alanı üzerine etkili çoklu faktörlere bakılmalıdır.

Ciddi kapak deformitesi olan hastalarda yukarıda anlatılan her bir yöntemle MKA'ını değerlendirirken, girişimler bunu haklı çıkarır. Sistolik pulmoner arter basıncı ve ortalama gradiyent gibi değerler darlık ciddiyetinin yerine geçen gösterge olarak düşünölmemelidir. Sadece bulguları desteklerler.

Yine de ciddi MD'ında istirahat sistolik pulmoner arter basıncına dikkatle bakılmalıdır. Dejeneratif MD'ında planimetri ve PHT yöntemlerinin güvenilirliği sınırlı olduğundan, ortalama gradiyent darlık ciddiyetinin göstergesi olarak kullanılabilir.

Darlık ciddiyeti önemlidir, kılavuzlarda detaylı olarak hangi hastalarda girişim kararı verileceği, hasta karakteristikleri bulunmaktadır. Geniş vücut yüzey alanı olan, semptomatik olmayan, kapak alanı >1,5cm<sup>2</sup> olanlarda girişim uygulanmaz. MKA <1,5cm<sup>2</sup> olduğunda kapak darlığı sonucunda semptomları olan (atriyal fibrilasyonu, yüksek pulmoner arter basıncı) ve mitral kommissurotomi uygulanabilecek hastalarda girişim kararı verilir.

Kapak alanı <1,5cm<sup>2</sup>, kuşkulu semptomları olan ya da asemptomatik olduğunu iddia eden hastalarda karar verilmesinde egzersiz testi önerilir.

Balon mitral kommissurotomi sonrası çalışılan ve temelde MD'nın prognozuna etki eden ekokardiyografik bulgular vardır. Çok değişkenli analizlerde 10 yıllık takiplerde olaysız yaşamı ön gören kapak anatomisidir.

Balon mitral kommissurotomi sonrası hemen yapılan hemodinamik sonuçlar ya da MD ciddi, olaysız yaşam prediktörleri olarak MKA (39,40), ortalama gradiyent (39,41) ve sol atriyal ya da pulmoner arter basıncıdır (40,41). Balon mitral kommissurotomide gelişen MY derecesi ve yaş, fonksiyonel sınıf ve kardiyak ritm gibi bazal hasta karakteristikleri balon mitral kommissurotomünün uzun dönem sonuçlarını etkileyen prediktörlerdir (40-42).(Tablo 4).

**Tablo 4: Mitral Darlığının Derecelendirilmesi**

	<b>Ort. Gradient(mmHg)</b>	<b>SistolikPAB (mmHg)</b>	<b>MKA(cm<sup>2</sup>)</b>
<b>Hafif</b>	<5	<30	>1.5
<b>Orta</b>	5-10	30-50	1.0-1.5
<b>Ağır</b>	>10	>50	<1.0
PASB: Pulmoner arter sistolik basıncı, MKA: Mitral Kapak alanı			

Ekokardiyografi ile mitral kapak değerlendirilmesi özet şeklinde tablo 5 ve 6'da görülüyor.

Tablo 5: Mitral Darlığının Değerlendirme Yöntemleri

Ölçümler	Birim	Formül/yöntem	Genel düşünce	Avantaj	Dezavantaj
<b>Kapak alanı Planimetri</b>	cm <sup>2</sup>	2D eko kullanılarak mitral orifis çizilir	Anatomik kapak alanının direk ölçümü	Doğruluk, Diğer faktörlerden bağımsız	Deneyim gerektirir, kötü akustik pencere ve şiddetli kapak kalsifikasyonu durumunda yapılamaz
<b>PHT</b>	cm <sup>2</sup>	220/T1/2	MKA ile ters orantılı olarak transmitral akımın azalma hızı	Kolaylıkla yapılır.	Diğer faktörlere (AY, LA compliance, LV diyastolik fonk.)
<b>Devamlılık denklemi</b>	cm <sup>2</sup>	MVA=(CSALVOT)(VTIaortik)/VTI mitral)	Mitral ve aortik kapaktan geçen akımların eşit olması	Akım durumlarında an bağımsız	Multipl ölçümler, önemli AY MY varlığında geçerli değil
<b>PİSA</b>	cm <sup>2</sup>	MVA= $\pi r^2 (V_{aliasing} / \text{peak } V_{mitral} \times \alpha / 180)$	MKA da mitral akım volümü, max velosite ve diyastolik mitral akım değerlendirilmesi.	Akım durumlarında an bağımsız	Teknik olarak zor
<b>Ortalama gradient</b>	mmHg	$\Delta P = \Sigma 4v^2 / N$	basınç gradienti bernoulli eşitliği kullanılarak velositeden hesaplanır	kolay uygulanabilir	Kalp hızı ve akım durumlarına bağımlı
<b>Sistolik PAB</b>	mmHg	sPAP=4v <sup>2</sup> triküspit +RAbasıncı	RV ve RA arasındaki maksimum gradyente RA basıncı eklenir	MD lı hastalarda en sık uygulanan ölçüm	
<b>Egzersizde ortalama gradient ve sistolik PAB</b>	mmHg	$\Delta P = \Sigma 4v^2 / N$ sPAP=4v <sup>2</sup> triküspit +RAbasıncı	Gradient ve sPAB iş yükü arttığında hesaplanır	Artan değerlerde toleransa bakılır.	Deneyim gerektirir. Karar-ışlem aşamasında kullanılmaz
<b>Kapak direnci</b>	Dyne. sec <sup>-1</sup> cm <sup>-5</sup>	Mvres=Pmitral/(CSALVOT)(VTIaortik)/DFT)	MD nın neden olduğu akıma direnç	Başlangıçta akıma bağlı olduğu gösterilmiş fakat sürekli değil.	Prognostik değeri yok, Şiddeti için eşik değer açık değil. Kapak alanı gibi ek değerler yok

**Tablo 6: Ekokardiyografi İle Değerlendirme Yöntemleri**

<b>Veri elementi</b>	<b>Kayıtlar</b>	<b>Ölçümler</b>
<b>Planimetri</b>	Parasternal kısa aks görüntüden Apekten bazale doğru taranırken en küçük orifis görüntüsü alınır. En düşük gain ayarında mitral orifis görülür.	Kommissurlar açık ike mitral orifisin iç konturu alınır. Mid-diyastolde alınır. Atrial fibrilasyonda ortalama ölçümler alınır.
<b>Mitral akım</b>	CW Dopplerle, sıklıkla apikal pencere kullanılır. Akım konturu iyi tanımlanmalıdır.	Ortalama gradiyent diyastolik mitral akım konturu trace edilerek bulunur. PHT mitral E dalgasının inen eğiminden bulunur. Atrial fibrilasyonda ortalama ölçümler alınır.
<b>Sistolik pulmoner arter basıncı</b>	CW doppler, birden fazla görüntüden en uygun görüntü alınmalıdır.	Triküspit yetersizlik akımının maksimum velositesi Sağ atrial basıncın bulunmasında eş zamanlı inferior vena kava çapına bakılır.
<b>Kapak anatomisi</b>	Parasternal kısa aks, parasternal uzun aks ve apikal 4 boşluk görüntülerden ayrıntılı bakılır.	Kapak kalınlığı, commissural füzyon, fibroz nodül ya da kalsifikasyonun lokalizasyonu-yayılımı, kapak hareketleri, subvalvüler apparatus(kordal kalınlaşma, füzyon ya da kısalma) her bir komponent detaylı değerlendirilerek skore özetlenir.

**M-mod görüntüleme**

Ekokardiyografik ilk uygulamalardan olup ilk defa Edler tarafından çalışılmıştır.(43) Geliştirdiği kalp ultrasonu ile MD'li hastalardan alınan M-mod

görüntülerin spektral analizini yapmıştır. Parasternal uzun eksende kursorün mitral kapak üzerinden geçirilmesi ile elde edilen M-mod görüntülerin spektral analizine dayanarak MD teşhisi konulabilir. Ancak MD nin şiddeti konusunda güvenilir değildir (44,45,46). Kapak açılımının azalması. Komissüral yapışıklıktan ve fibrotik sertlikten dolayı E amplitüdünde azalma.

-Arka yaprağın ön yaprakla birlikte öne açılımı. Sert ve fiks arka yaprağın erken diyastolde annulus hareketi ile, ön yaprakla birlikte öne doğru açılımı gözlenir.

Normalde erken diyastolde her iki yaprak M/W formu şeklinde birbirlerinden ayrılarak açılırken yapışıklık ve fibrotik doku nedeni ile rigid/sert arka yaprağın öne doğru hareketi gözlenir.

Diyastolik EF eğiminde azalma. Kapak daraldıkça SA doluş basıncında artma, SV diyastolik doluş hızında azalma, bu da mitral ön yaprağın erken diyastolik kapanma hızı/EF eğiminde azalma yapar. EF eğiminde azalma, SV kompliyansda azalma, SA doluş basıncında artma, SV diyastolik doluş hızında azalma yapan hallerde görülür. Kalp hızı ve mitral annulus hareket, kapak fibrozu, kalsifikasyon, orifisten geçen volüm miktarı gibi nedenlerden de etkilenmektedir.

Sıkı MD'da mitral kapak, diyastol boyunca SA basıncı yüksek kaldığından açıldığını korur ve EF eğimi düşmez. Düz çizgi halinde sürer. Bu durumda sinüzal ritme rağmen mitral A dalgası görülmeyebilir

- Eko dansitesinde artma. Kalınlaşmış, deforme olmuş veya kalsifiye yaprakların yazılımlarında artmış eko dansitesi gibi bulgular yer alır.

Ayrıca normal genişlik ve yapıda SV'ye karşı geniş SA bulunur. Kesite rastlayan trombus, ekosuz alan içinde ekodens gölge şeklinde görülür.

## **2-D görüntüleme**

Mitral kapak 2-D eko ile başta parasternal uzun eksen olmak üzere, parasternal kısa eksen, apikal 4 boşluk kesitte ve daha az ancak ihtiyaç duyulduğunda diğer eksen kesitlerde de görüntülenebilir. Romatizmal MD'de teşhis genellikle 2-D ile yapılır.

## 2.7. MEDİKAL TEDAVİ

Semptomsuz ve sinüs ritmindeki hafif MD'lı hastada romatizmal ateş profilaksisi yapılır, özgün bir tıbbi tedavi gerekmez. İzole MD'da endokardit sık görülmesine de uygun profilaksi yapılmalıdır. Hafif dereceden daha fazla MD olan hastalar aşırı fiziksel aktiviteden kaçınmalıdır. Semptomlar yüksek kalp hızlarında oluşuyorsa beta bloker ve kalsiyum kanal blokerleri yararlıdır. Pulmoner konjesyon varsa tuz kısıtlaması ve aralıklı diüretik verilmesi gerekir. Sol ya da sağ ventrikül disfonksiyonu olmadıkça sinüs ritmindeki MD'lı hastalarda dijital gereksizdir.

Atriyal fibrilasyon (AF) semptomatik MD'lı hastaların %30-40'ında gelişir. Akut AF ciddi hemodinamik sorunlara neden olabilir. Yaşlı hastalarda daha siktir ve daha kötü bir prognozun belirleyicisidir ve özellikle inme riskinde artmaya neden olur. Yüksek ventriküler yanıtı AF digital, kalsiyum kanal blokeri veya beta blokerler ile düzelmeyorsa hemodinamik stabilite sağlamak için acilen elektriksel kardiyoversiyon yapılmalıdır.

Elektif şartlarda kardiyoversiyon yapılacaksa hastanın hemodinamik durumu, AF atakları ve süresi ile emboli öyküsü dikkatlice değerlendirilmelidir. Elektif kardiyoversiyondan en az 3 hafta önce oral antikoagülan verilmeli veya TÖE ile sol atriyal trombüs olmadığı saptandıktan sonra heparin ile antikoagülasyon yapılarak işlem uygulanmalıdır. Cerrahi girişime alınacak hastalarda kardiyoversiyon operasyon sonrasına saklanır. Sol atriyumunu belirgin derecede geniş olanlarda (> 55 mm) tekrarlama siktir.

Tekrarlayan paroksizmal AF tedavisinde yeni atakları önlemek için gerektiğinde klas IA-IC antiaritmik ilaçlar ya da amiodaron kullanılabilir. Kronik AF' da ise ventrikül hızının kontrol edilmesi gerekir. Digoksin kalp hızını yavaşlatmakla birlikte kalsiyum kanal blokerleri ve beta blokerler egzersiz ile gelişen yüksek kalp hızlarını kontrol etmede daha etkilidir. Embolik olayları önlemek için oral antikoagülasyon (INR 2-3) yapılır.

MD'lı hastalarda embolizasyon riski yaşa ve AF varlığına bağlıdır. Embolik olay riski yüksek olanlar embolik olay geçirmiş veya paroksizmal ya da kalıcı AF'u olan hastalardır. AF veya embolik olayı olmayan ancak yüksek risk taşıyabileceği

düşünülen hastalarda uzun süre oral antikoagülan tedavi sonuçları belirsizdir. Fizik aktiviteleri hastaların fonksiyonel kapasiteleri göz önüne alınarak kısıtlanmalıdır.

## 2.8. GİRİŞİMSEL TEDAVİ

Girişimsel tedavi balon, kapalı veya açık cerrahi valvotomi şeklinde uygulanır. Ekokardiyografi ile Wilkins sınıflamasına göre eko skoru <8 olan hastalar valvotomi için uygundur (Tablo 7). Skorun 9-12 arasında olması genişletilmiş valvotomi endikasyonunu oluşturur.

**Tablo 7: Wilkins Skorlama Sistemi**

Derece	Hareket Kısıtlılığı	Kapakaltı Kalınlık	Kapak Kalınlığı	Kalsifikasyon
1	Sadece uçlarda	Hemen kapak altında	Uçlarda 4-5 mm	Minimal ekojenite artışı
2	Uçlarda belirgin	Kordanın 1/3 prox'de	Uçlarda 5-8mm	Uçlarda saçılma tarzında
3	Orta kısım kısıtlı	Distal 1/3 ' e kadar	Bütününde 5-8 mm	Orta kısımlara kadar
4	Tamamen	Papiller kasa kadar	Bütününde >5-8mm	Tüm yaprakçık yapısı

Kapalı valvotomi ile balon valvotomi arasında uzak sonuçlar bakımından belirgin bir fark yoktur. Balon valvotominin üstünlüğü hastanın ertesi günden itibaren işine dönebilme şansı ile torakotomiye ihtiyaç göstermemesidir. Kapalı valvotominin üstünlüğü ise daha ekonomik oluşudur. Mitral darlığında kapağın cerrahi değişim endikasyonları tablo8 de sunulmuştur.



**Tablo 8: MD da Mitral Kapak Değişim Endikasyonları**

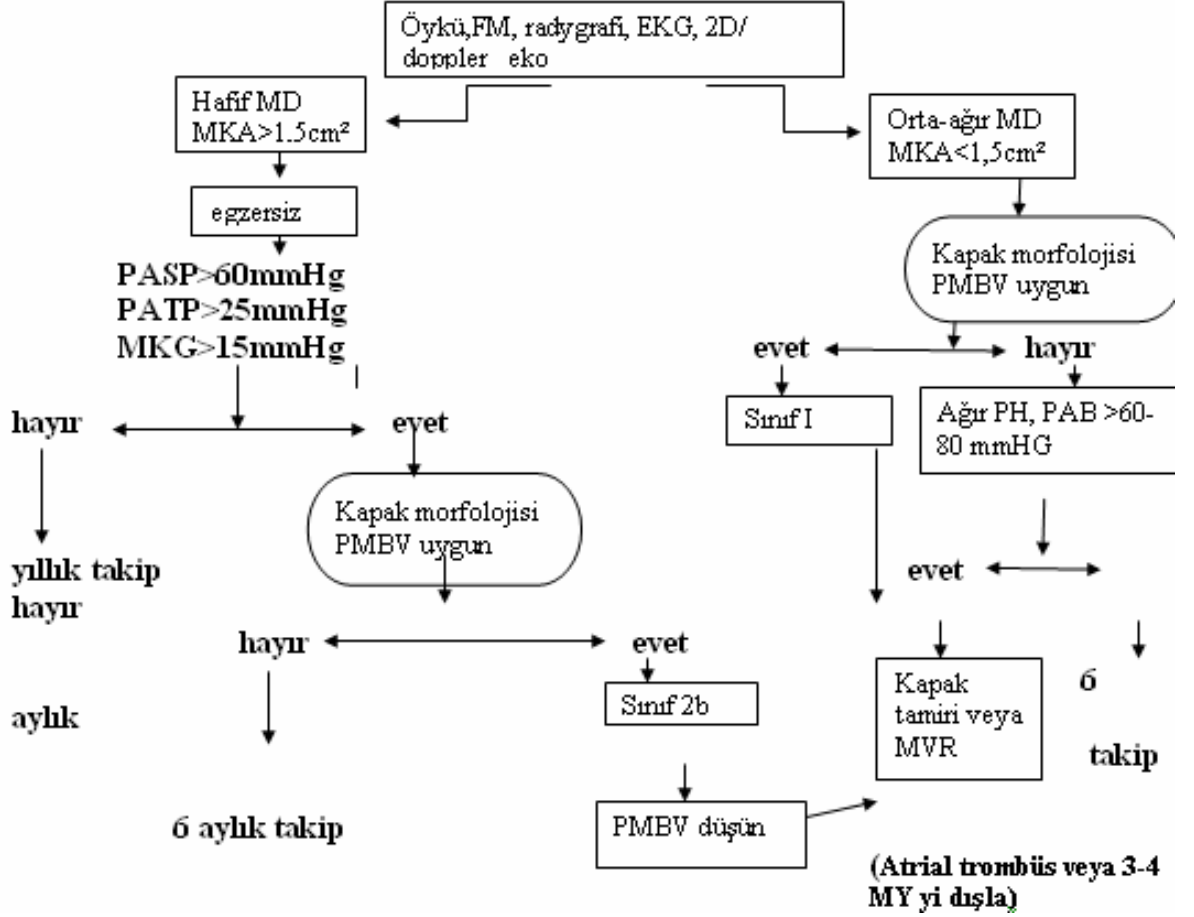
**Sınıf-I-NYHA fonksiyonel kapasite III-IV, Orta veya ciddi MD; MKA 1.5cm<sup>2</sup>ya eşit ya da altında olanlar ve kapak yapıları BMV ve tamir için uygun olmayanlar**

**Sınıf-IIa- Ciddi MD olan MKA 1cm<sup>2</sup> veya altında olan ve kapak yapıları mitral kapak tamiri veya pulmoner balon valvotomi için uygun olmayan NYHA fonksiyonel kapasitesi I-II ancak sistolik PAB 60-80mmHg üstünde olanlar**

**Tablo 9: Semptomatik Mitral Darlığında Tedavi Akış Şeması (ACC/ AHA 2006 Kılavuzu)**

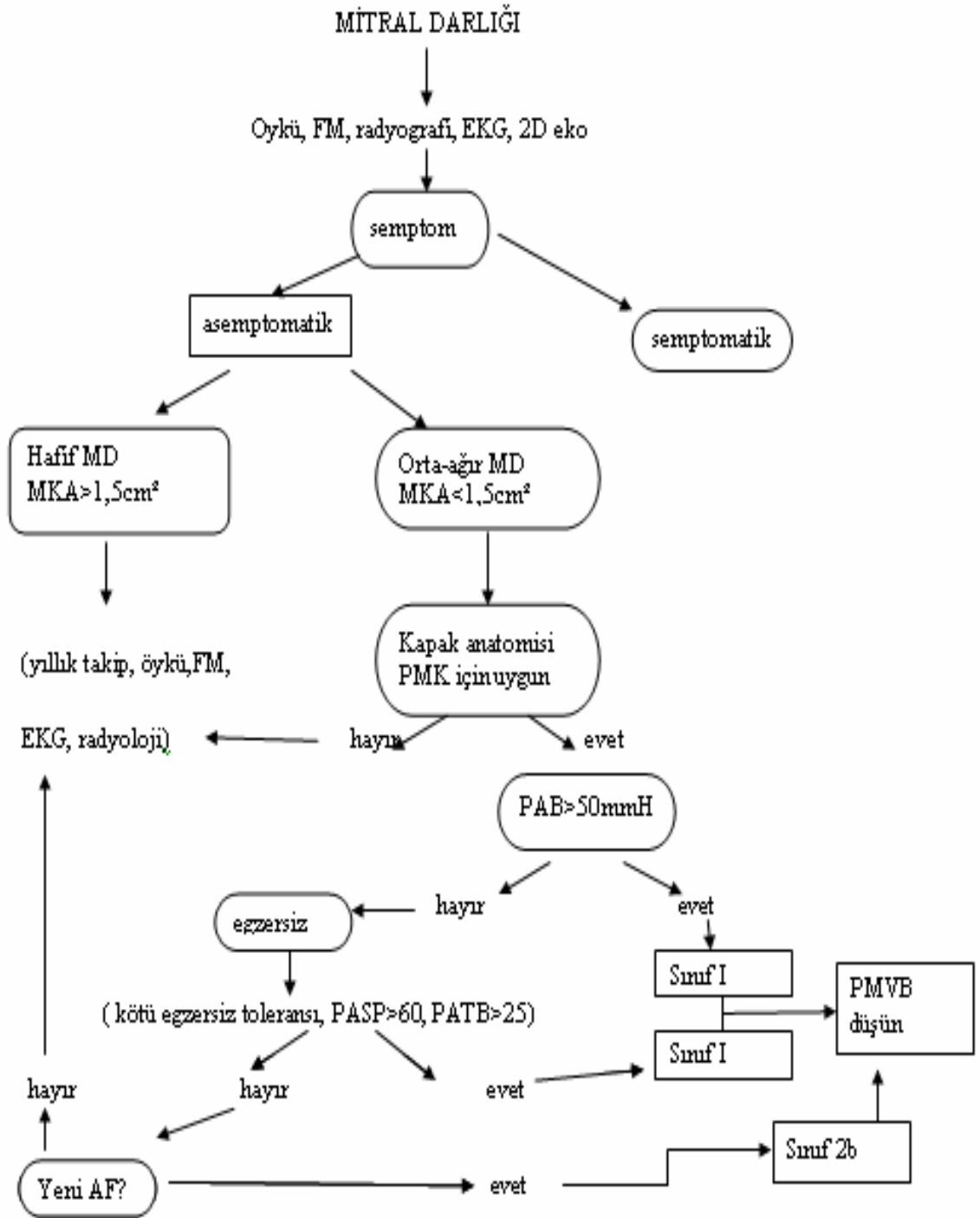
## Semptomatik mitral darlığı

NYHA fonksiyonel sınıf II



Semptomatik ve asemptomatik MD da tedavide izlenecek yollar Tablo 9 ve 10 da görülmektedir.

**Tablo 10: Asemptomatik Mitral Darlığında Tedavi Akış Şeması**



### 3. MATERYAL VE METODLAR

Çalışmaya Mart 2007-Nisan 2008 tarihleri arasında Cumhuriyet Üniversitesi Tıp Fakültesi Hastanesi Kardiyoloji kliniğinde polikliniğe başvuran ve mitral darlığı nedeniyle transtorasik ekokardiyografi istenen 18-73 yaş arası 83 hasta (ortalama yaş  $47.20 \pm 12.91$  yıl) dahil edilmiştir. Yerel etik kurul onayı alındı. Hastaların 65'i (%78.3 ü) kadın, 18'i (%21.7) erkekti. Hastaların 35'i atrial fibrilasyonlu idi. Ortalama kalp hızı  $75 \pm 9$ /dk idi. Hastalardan ekojenitesi kötü olanlar, ciddi aort yetersizliği olanlar çalışmaya dahil edilmediler. Her hastaya çalışmanın kapsamı hakkında bilgi verilip onayları alındı. Ekokardiyografik M-mod ve 2-D imajlar ve spektral ve renkli akım Doppler kayıtları geniş bantlı 2.5-5 MHz probe kullanılarak Vivid 4 ekokardiyografi cihazı ile alındı. İki boyutlu ekokardiyografik inceleme standart şekilde parasternal uzun ve kısa eksen, apikal 4 boşluk görüntüleriyle yapıldı. Sırasıyla aşağıdaki değişkenler ölçüldü: (1) Kılavuzlara uygun şekilde, sol lateral dekubit pozisyonda Planimetrik mitral kapak alanı (MKAPL) ölçümü için, standart parasternal kısa eksen yaklaşımla mitral kapak ucundan geçen kesit kullanıldı. Bu kesitte middiastolik maksimum kapak açıklığının alanı ölçüldü (4). Devamlı akım Doppleri ile dar mitral kapaktan elde edilen trasenin erken diastolik akım dalgasının basınç yarılanma zamanı (BYZ) ile kapak alanı, pik ve ortalama basınç gradienti ve pik akım hızı ( $V_{max}$ ) elde edildi (5).

Renkli Doppler ekokardiyografik çalışma en dar sektör açısı, ortalama  $30 \pm 10$  cm/sn Nyquist limit hızı, en uygun "gain" ve filtre ayarları ile yapıldı. Apikal 4 boşluk kesitindeki mitral diastolik renkli akım görüntüsünde, mitral kapağa doğru yaklaşan bölgede sarı rengin maviye dönüştüğü sınır (aliasing sınırı) ile liflet uçları arasındaki açıklığın orta noktasına olan mesafe R olarak ölçüldü. Her iki liflet arasındaki açı ( $\alpha$ ) aynı görüntünün fotoğrafından açı ölçer ile manuel ölçüldü.. Sonuç olarak PISA formülü ile MKA;

$$MKA = (2\pi r^2 \times \alpha / 180 \times V_{nyquist}) / V_{max}$$

olarak hesaplandı.

İstatistiksel Analiz:

Tüm işlemler SPSS 15.0 ile değerlendirildi. Parametrik değişkenler ortalama±standart sapma, nominal değişkenler yüzde olarak ifade edildi. Parametrik değişkenler bağımsız gruplarda t testi, kategorik değişkenler uygun ki kare testi ile karşılaştırıldı. Parametrik değişkenlerin ilişkisinde Pearson korelasyon kullanıldı.  $P<0.05$  istatistiksel anlamlılık sınırı olarak kabul edildi.

#### 4. BULGULAR

Çalışmaya alınan hastaların bazal bilgileri aşağıdaki tablodadır.

Değişken	Minimum	Maksimum	Ortalama±Standart sapma
Yaş (yıl)	24	74	47.20±12.91
Boy (cm)	140	180	157.81±18.98
Kilo (kg)	45	128	70.75±13.78
Vücut yüzey alanı	1.36	2.31	1.76±0.17

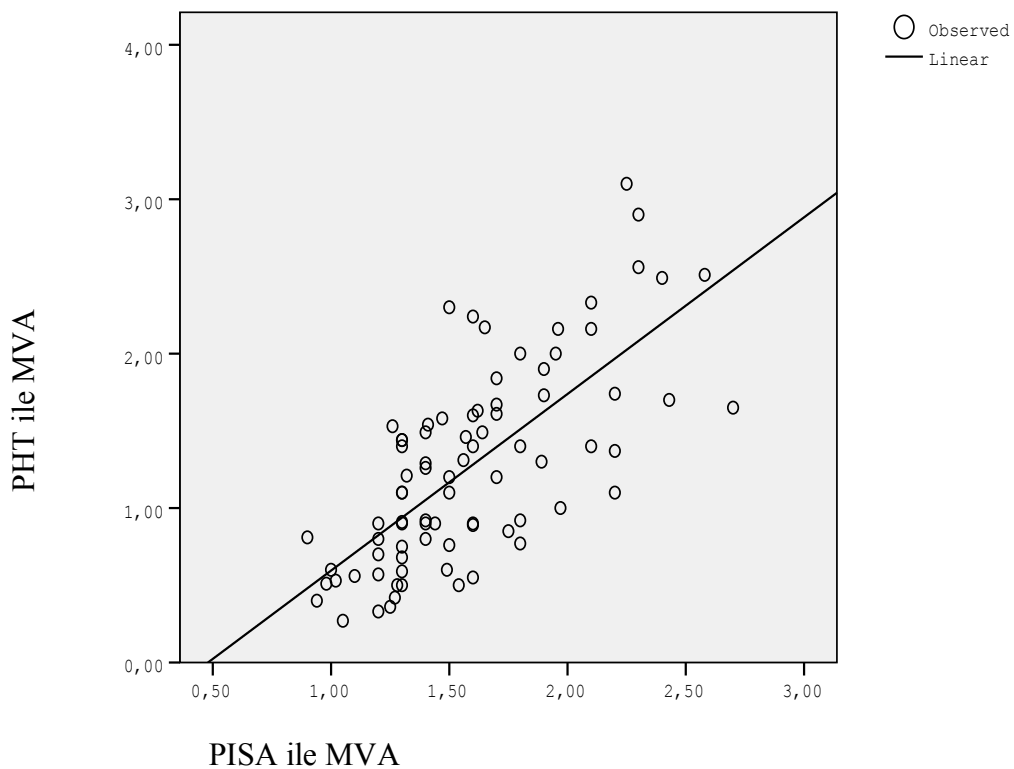
Kullanılan İlaçlar	Kişi Sayısı	Toplam	%
Beta bloker	44	83	53,0
Furosemid	23	83	27,7
Ca-kanal blokeri	24	83	28,9
Digoksin	16	83	19,5

Mitral kapak alanı ölçümlerinin birbiri ile uyumunu gösteren tablo:

	MVA PHT	MVA PISA
MVA Planimetrik	r= 0.90 p<0.001	r=0.66 p<0.001
MVA PHT		r=0.70 p<0.001

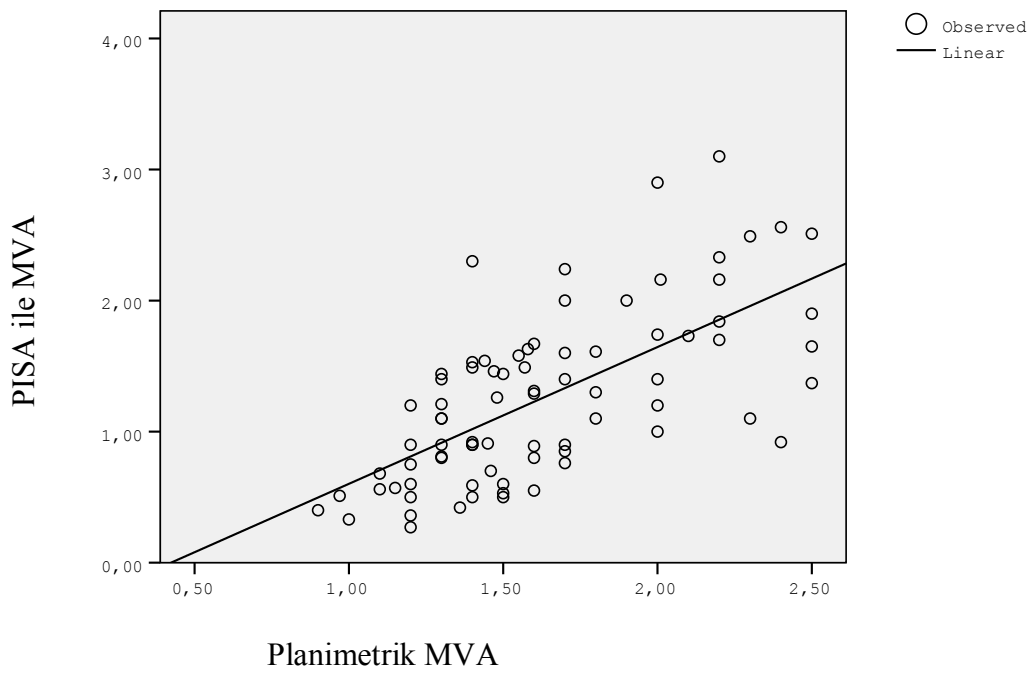
$R^2=0,50$

$y_{pht} = 0,54 + 1,14 x_{pisa}$



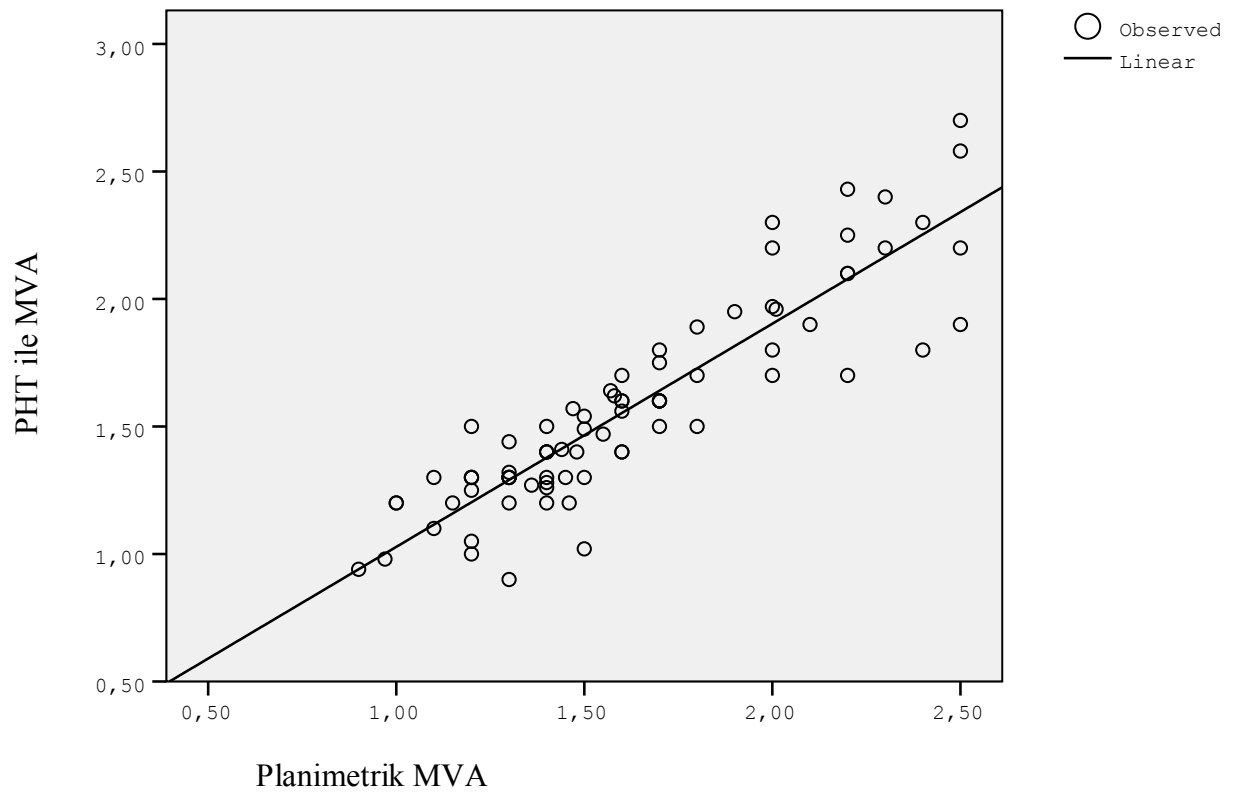
$R=0.66$

$Y_{pisa} = -0.44 + 1,04 X_{planimetrik}$



$R^2 0,90$

$Y_{pht} = 0,15 + 0,87 X_{planimetrik}$





## 5. TARTIŞMA VE SONUÇ

Günümüzde tanı ve tedavideki gelişmelere rağmen, mitral darlığı halen bir sağlık problemi olarak önemini korumaktadır. Özellikle sosyoekonomik seviyesi düşük olan ve gelişmekte olan bölgelerde daha yaygındır.

Hastaların medikal olarak takipleri ve girişimsel tedaviye karar verme aşamasında en önemli yöntemlerden biri, noninvaziv ve kolay ulaşılabilir olan ekokardiyografidir. EKO bulguları ve semptomlar arasında uyumsuzluk düşünüldüğünde invaziv yöntemle kapak alanı ölçülebilir.

Bu çalışmada bilinen mitral kapak alanı ölçüm yöntemlerine ilave olarak, yeni bir yöntem olan PİSA'nın MVA ölçümlerindeki uygulanabilirliğine, planimetrik ve PHT ölçümleriyle arasındaki uyumuna bakıldı. PİSA yöntemi, açı ölçülmesi ve kompleks bir formülle hesaplanması gibi sınırlamalara rağmen, doğru ve diğer yöntemlerle uyumlu olarak MVA ölçümlerinde kullanılabilir.

Noninvaziv ölçümlerde uyumsuzluk olduğunda kardiyak kateterizasyonda Gorlin yöntemi ile hesaplanan MVA kullanılır. Onun yerine uygun görüntü alınarak değerlendirilen planimetrik yöntem de kullanılabilir (43). Bu çalışmada invaziv ölçüm yöntemi kullanmadık.

Teorik olarak PİSA'nın biçimi; aliasing velositesi, boşluklar arasındaki basınç farkı, akım velositesi ve orifis genişliği ve şekline bağlıdır. Bunlara rağmen hemisferik şekil rutin klinik pratikte önerilen modeldir.

Rifkin ve arkadaşlarının yaptığı çalışmada MD olan 48 hastada MKA, PHT ve PİSA yöntemiyle, 36 hastada Planimetrik ve PİSA yöntemiyle ölçülerek karşılaştırılmış, bunlar da invaziv yöntem olan Gorlin metodu ile uyumuna bakılmış. PİSA yöntemi Gorlin yöntemiyle en fazla uyumlu olan metod olarak bulunmuş. Gorlin-PHT ( $r=0.78$ ), Gorlin-planimetrik ( $r=0.72$ ), Gorlin-PİSA( $r=0.88$ ). Atrial fibrilasyonu olan hastalarda Gorlin-PİSA uyumu sinüs ritmi olanlardan daha düşük bulunmuş ( $r=0.69$ ,  $r=0.93$ )(44). Deng ve arkadaşları MD'da PİSA metodu için

optimal aliasing limiti 21cm/sn olarak rapor etmişler. (45) Biz bu çalışmada aliasing velositeyi  $30 \pm 10$  cm/sn aralığına ayarlayarak ölçümleri yaptık.

Hiroski Skawa ve arkadaşları orta ya da ciddi AY'si olan MD hastalarında MVA ölçümünde PISA metodunun uygulanabilirliğine bakmışlar. PISA ve Planimetrik metodu kullanılarak ölçülen MVA AY'si olan ve olmayanlarda birbiriyle uyumlu olduğu bulunmuş. (AY si olanlarda  $r=0.90$   $p<0.001$ , AY si olmayanlarda  $r=0.92$   $p<0.001$ .) AY'si olanlarda PHT metodunun PISA ile uyumu azalmıştı ( $r=0.57$   $p<0.05$ ). (46)

Uzun ve arkadaşlarının yaptığı bir çalışmada AY ve MY'si olmayan, 30 MD hastasının MKA'ı PISA, PHT ve planimetrik yöntemlerle ölçüldü. Planimetrik yöntem referans olarak alındığında PHT ile ( $r=0.85$   $p<0.001$ ), PISA metodu ile ( $r=0.88$   $p<0.001$ ) uyumlu bulunmuştu. (47)

Bennis ve arkadaşlarının yaptığı çalışmada kommissural kalsifikasyonlarının varlığına Wilkins skorunun yüksekliğine, ilişkili MY, AF ve AY varlığına rağmen PISA yöntemi diğer yöntemlerle uyumlu bulunmuştu (48), ve MKA ölçümlerinde alternatif bir metod olarak kullanılabilir.

Sonuç olarak; romatizmal kapak hastalıkları hala ülkemizin önemli meselelerinden biridir. Hastalıktan korunma daha ucuz ve daha kolay, ancak gelişmeye başladığında takip ve tedavisi önem kazanmaktadır. Biz kardiyologlara yüklenen sorumluluklar var ve bunun farkındayız. Takip ve tedavi aşamalarının değerlendirilmesinde PISA yöntemini diğer konvansiyonel yöntemlere ilave olarak kolaylıkla kullanabiliriz diye düşünmekteyim.

## 6. KAYNAKLAR

1. Olson LJ, Subramanian R, Ackermann DM, Orszulak TA, Edwards WD. Surgical pathology of the mitral valve: A study of 712 cases spanning 21 years. *Mayo Clin Proc* 1987; 62: 22-34
2. Schoen EJ and St John Sutton M: Contemporary pathologic considerations in valvular disease. in Virmani R, Atkinson JB, Feuzio JJ (eds): *Cardiovascular Pathology*. Philadelphia, WB Saunders Co, 1991, 334-40
3. Grossman W. Profiles in valvular heart disease. In Baum DS, Grossman W (eds): *Cardiac catheterization, Angiography and Interventions*. 6th ed. Baltimore. Lippincott. Williams and Wilkins, 2000
4. Leavitt JL, Coats MI, Falk RL, et al. Effect of exercise on Silverstein DM, Hansen DP, Ojiambo HP. Left ventricular function transmitral gradient and pulmonary artery pressure in patients with mitral stenosis or a prosthetic mitral valve: A Doppler echocardiographic study. *J Am Coll Cardiol* 1991; 17: 1520-1526
5. Wroblewski E, Spann JF, Bove AA. Right ventricular performance in mitral stenosis. *Am J Cardiol* 1981; 47: 51
6. Donoso E, Jick S, Braunwald E. The spatial vectorcardiogram in mitral valve disease. *Am Heart* 1957; 53-60
7. Sharma S, Kumar MV, Aggarwal S, Reddy VM, Kaul U, Rajani M, Venugopal P. Chest radiographs are unreliable in predicting thrombi in the left atrium or its appendage in rheumatic mitral stenosis. *Clin Radiol* 1991; 43: 337-340
8. Sharma NCK, Kapoor CP, Mahambrel. Ortner's syndrome. *J. Indian Med Assoc* 1973; 60: 427-440
9. Sharma S, Bhargava A, Krishnakumar Rajani M. Can pulmonary venous hypertension be graded by the chest radiograph? *Clin Radiol* 1998; 53: 899-995

10. Cluecker t Capasso 1 Schnyder Clinical and radiologic features of pulmonary edema. *Radiographic* 1999; 19: 1507-1515
11. Meihem RE, Dunbar JD, Booth RW. B' ines of Ker ley and left atrial size in mitral valve disease: Their correlation with mean left atrial pressure as measured by left atrial puncture. *Radiology* 1961:75- 76
12. Cheitlin MD, Alpert JS, Armstrong WF, Aurigemma GP, Beller GA, Bierman FZ, Davidson TW, Davis JL, Douglas PS, Gillam LD. ACC/AHA guidelines for the clinical application of echocardiography. A report of the American College of Cardiology/American Heart Association Task Force on Practice Guidelines (Committee on Clinical Application of Echocardiography). *Circulation* 1997; 1686-90
13. Iung B, Baron G, Butchart EG, Delahaye F, Gohlke-Bärwolf C, Levang OW, Tornos P, Vanoverschelde JL, Vermeer F, Boersma E, Ravaud P, Vahanian A. A prospective survey of patients with valvular heart disease in Europe: The Euro Heart Survey on Valvular Heart Disease. *Eur Heart J* 2003; 24: 1231–43
14. Marijon E, Ou P, Celermajer DS, Ferreira B, Mocumbi AO, Jani D, Paquet C, Jacob S, Sidi D, Jouven X. Prevalence of rheumatic heart disease detected by echocardiographic screening. *N Engl J Med* 2007; 357: 470–6.
15. Nishimura RA, Rihal CS, Tajik AJ, Holmes DR Jr. Accurate measurement of the transmitral gradient in patients with mitral stenosis: a simultaneous catheterization and Doppler echocardiographic study. *J Am Coll Cardiol* 1994; 24: 152–8.
16. Thomas JD, Newell JB, Choong CY, Weyman AE. Physical and physiological determinants of transmitral velocity: numerical analysis. *Am J Physiol* 1991; 260: 1718–31.
17. Rahimtoola SH, Durairaj A, Mehra A, Nuno I. Current evaluation and management of patients with mitral stenosis. *Circulation* 2002; 106: 1183–8.
18. Faletra F, Pezzano A Jr, Fusco R, Mantero A, Corno R, Crivellaro W. Measurement of mitral valve area in mitral stenosis: four echocardiographic methods

compared with direct measurement of anatomic orifices. *J Am Coll Cardiol* 1996; 28: 1190–7.

19. Bonow RO, Carabello BA, Chatterjee K, de Leon CC Jr, Faxon DP, Freed MD ACC/AHA 2006 guidelines for the management of patients with valvular heart disease: a report of the American College of Cardiology/American Heart Association Task Force on Practice Guidelines (writing Committee to Revise the 1998 guidelines for the management of patients with valvular heart disease) developed in collaboration with the Society of Cardiovascular Anesthesiologists endorsed by the Society for Cardiovascular Angiography and Interventions and the Society of Thoracic Surgeons. *J Am Coll Cardiol* 2006; 48–148.

20. Vahanian A, Baumgartner H, Bax J, Butchart E, Dion R, Filippatos G. Guidelines on the management of valvular heart disease: The Task Force on the Management of Valvular Heart Disease of the European Society of Cardiology. *Eur Heart J* 2007; 28: 230–68.

21. Iung B, Cormier B, Ducimetière P, Porte JM, Nallet O, Michel PL, Acar J, Vahanian A. Immediate results of percutaneous mitral commissurotomy. A predictive model on a series of 1514 patients. *Circulation* 1996; 94: 2124–30.

22. Shaw TR, Sutaria N, Prendergast B. Clinical and haemodynamic profiles of young, middle aged, and elderly patients with mitral stenosis undergoing mitral balloon valvotomy. *Heart* 2003; 89: 1430–6.

23. Thomas JD, Weyman AE. Doppler mitral pressure half-time: a clinical tool in search of theoretical justification. *J Am Coll Cardiol* 1987; 10: 923–9.

24. Gonzalez MA, Child JS, Krivokapich J. Comparison of two-dimensional and Doppler echocardiography and intracardiac hemodynamics for quantification of mitral stenosis. *Am J Cardiol* 1987; 60: 327–32.

25. Schwammenthal E, Vered Z, Agranat O, Kaplinsky E, Rabinowitz B, Feinberg MS. Impact of atrioventricular compliance on pulmonary artery pressure in mitral stenosis: an exercise echocardiographic study. *Circulation* 2000; 102: 2378–84.

26. Flachskampf FA, Weyman AE, Guerrero JL, Thomas JD. Calculation of atrioventricular compliance from the mitral flow profile: analytic and in vitro study. *J Am Coll Cardiol* 1992; 19: 998–1004.

27. Karp K, Teien D, Bjerle P, Eriksson P. Reassessment of valve area determinations in mitral stenosis by the pressure half-time method: impact of left ventricular stiffness and peak diastolic pressure difference. *J Am Coll Cardiol* 1989; 13-59

28. Messika-Zeitoun D, Meizels A, Cachier A, Scheuble A, Fondard O, Brochet E. Echocardiographic evaluation of the mitral valve area before and after percutaneous mitral commissurotomy: the pressure half-time method revisited. *J Am Soc Echocardiogr* 2005; 18: 1409–14.

29. Nakatani S, Masuyama T, Kodama K, Kitabatake A, Fujii K, Kamada T. Value and limitations of Doppler echocardiography in the quantification of stenotic mitral valve area: comparison of the pressure half-time and the continuity equation methods. *Circulation* 1988; 77: 78–85.

30. Messika-Zeitoun D, Fung Yiu S, Cormier B, Iung B, Scott IC, Vahanian A. Sequential assessment of mitral valve area during diastole using colour M-mode flow convergence analysis: new insights into mitral stenosis physiology. *Eur Heart J* 2003; 24: 1244–53.

31. Izgi C, Ozdemir N, Cevik C, Ozveren O, Bakal RB, Kaymaz C. Mitral valve resistance as a determinant of resting and stress pulmonary artery pressure in patients with mitral stenosis: a dobutamine stress study. *J Am Soc Echocardiogr* 2007; 20: 1160–6.

32. Messika-Zeitoun D, Brochet E, Holmin C, Rosenbaum D, Cormier B, Serfaty JM, Iung B, Vahanian A. Three-dimensional evaluation of the mitral valve area and commissural opening before and after percutaneous Mitral commissurotomy in patients with mitral stenosis. *Eur Heart J* 2007; 28: 72–9.

33. Wilkins GT, Weyman AE, Abascal VM, Block PC, Palacios IF. Percutaneous balloon dilatation of the mitral valve: an analysis of echocardiographic

variables related to outcome and the mechanism of dilatation. *Br Heart J* 1988; 60: 299–308.

34. Vahanian A, Palacios IF. Percutaneous approaches to valvular disease. *Circulation* 2004; 109: 1572–9.

35. Zoghbi WA, Enriquez-Sarano M, Foster E, Grayburn PA, Kraft CD, Levine RA. Recommendations for evaluation of the severity of native valvular regurgitation with two-dimensional and Doppler echo-cardiography. *J Am Soc Echocardiogr* 2003; 16: 777–802.

36. Dreyfus GD, Corbi PJ, Chan KM, Bahrami T. Secondary tricuspid regurgitation or dilatation: which should be the criteria for surgical repair? *Ann Thorac Surg* 2005; 79: 127–32.

37. Hecker SL, Zabalgoitia M, Ashline P, Oneschuk L, O'Rourke RA, Herrera CJ. Comparison of exercise and dobutamine stress echocardiography in assessing mitral stenosis. *Am J Cardiol* 1997; 80: 1374–7.

38. Reis G, Motta MS, Barbosa MM, Esteves WA, Souza SF, Bocchi. Dobutamine stress echocardiography for noninvasive assessment and risk stratification of patients with rheumatic mitral stenosis. *J Am Coll Cardiol* 2004; 43: 393–401.

39. Segal J, Lerner DJ, Miller DC, Mitchell RS, Alderman, Popp RL. When should Doppler-determined valve area be better than the Gorlin formula?: variation in hydraulic constants in low flow states. *J Am Coll Cardiol* 1987; 9: 1294–305.

40. Ben-Farhat M, Betbout F, Gamra H, Maatouk F, Ben-Hamda K, Abdellaoui M, Hammami S, Jarrar M, Addad F, Dridi Z. Predictors of long-term event-free survival and of freedom from restenosis after percutaneous balloon mitral commissurotomy. *Am Heart J* 2001; 142: 1072–9.

41. Palacios IF, Sanchez PL, Harrell LC, Weyman AE, Block PC. Which patients benefit from percutaneous mitral balloon valvuloplasty? Prevalvuloplasty and postvalvuloplasty variables that predict long-term outcome. *Circulation* 2002; 105: 1465–71.

42. Iung B, Garbarz E, Michaud P, Helou S, Farah B, Berdah P. Late results of percutaneous mitral commissurotomy in a series of 1024 patients. Analysis of late clinical deterioration: frequency, anatomic findings, and predictive factors. *Circulation* 1999; 99: 3272-8.
43. Deng YB, Matsumoto M, Munehira J. Determination of mitral valve area in patients with mitral stenosis by the flow-convergence-region method during changing hemodynamic conditions. *Am Heart J* 1996; 132: 633-641.
44. Rifkin RD, Harper K, Tighe D. Comparison of proximal isovelocity surface area method with pressure half-time and planimetry in evaluation of mitral stenosis. *J Am Coll Cardiol.* 1995 Aug; 26: 458-65.
45. Deng YB, Matsumoto M, Wang XF, Liu L, Takizawa S, Takekoski N, Shimizu T, Mishima K, Estimation of mitral valve area in patients with mitral stenosis by the flow convergence region method: selection of aliasing velocity. *Circulation* 1994; 24: 683-9
46. Hiroshi Ikawa, M.D., Eiichi Enya, M.D., Yutaka Hirano, M.D., Hisakazu Uehara, M.D. Yoshihisa Ozasa, M.D., Satoru Yamada, M.D., Kinji Ishikawa, M.D., Calculate Stenotic Mitral Valve Area in Patients with Associated Moderate to Severe Aortic Regurgitation. *Echocardiography.* 2001 Feb; 18: 89-95
47. Uzun M, Baysan O, Erinc K, Ozkan M, Sag C, Genc C, Karaeren H, Yokusoglu M, Isik E. simple different method to use proximal isovelocity surface area (PISA) for measuring mitral valve area. *Int J Cardiovasc Imaging.* 2005 Dec; 21: 633-40.
48. Bennis A, Drighil A, Tribouilloy C, Drighil A, Chraibi N. Clinical application in routine practice of the proximal flow convergence method to calculate the mitral surface area in mitral valve stenosis. *Int J Cardiovasc Imaging.* 2002 Dec; 18: 443-51.