.

Recommendations for the Use of Echocardiography in the Evaluation of Rheumatic Heart Disease: A Report from the American Society of Echocardiography

Dr. Zeynep Gizem Topçak

Yorumlayan: Dr. Zeynep Gizem Topçak

Makale Adı: Recommendations for the Use of Echocardiography in the Evaluation of Rheumatic Heart Disease: A Report from the American Society of Echocardiography

Link: Pandian NG, Kim JK, Arias-Godinez JA, et al. Recommendations for the Use of Echocardiography in the Evaluation of Rheumatic Heart Disease: A Report from the American Society of Echocardiography. *J Am Soc Echocardiogr.* 2023;36(1):3-28. doi:10.1016/j.echo.2022.10.009

Romatizmal Kalp Hastalığının Değerlendirilmesinde Ekokardiyografi Önerileri: Amerikan Ekokardiyografi Derneği Raporu

I.Giriş:
ARA ve onun kronik sekeli olan romatizmal kalp hastalığı gelişmekte olan ülkelerde, özellikle çocuklarda ve 25 yaşın altındaki gençlerde kardiyovasküler mortalite ve morbiditenin önemli bir nedenidir. Bu yazının amacı RKKH tanısında, sınıflandırılmasında ve risk gruplamasında ekokardiyografinin kullanımına yönelik önerilerde bulunmaktır.

II. Romatizmal Kalp Hastalığının Epidemiyolojisi

Eksik vaka bildirimine rağmen, tüm dünyada 33 milyon RKKH hastası bildirilmiştir. Tarama protokollerine EKO'nun eklenmesi, klinik taramaya göre RKKH tanısını 10 kat artırmaktadır. En yüksek prevalans ise Okyanusya, Güney Asya ve santral Sahara-altı Afrika'dadır. Sanayileşmiş ülkelerde insidansı daha düşük olmasına rağmen, gelişmemiş ülkelerden olan göçler sonucunda bu ülkelerde de yeni vakalara rastlanmaktadır.

Hastalığın oluşturduğu toplam klinik yük ve romatizmal ateşin ilk epizodundan sonra RKKH gelişme riski göz önünde bulundurulduğunda, klinisyenlerin kesin tanıda bulunup uygun antibiyoterapiye veya profilaksiye başlamasının önemi anlaşılmaktadır. Hem ARA'nın hem de RKKH'nın tanı kriterlerine ekokardiyografik bulguların eklenmesi daha subklinik vakaların da tanınmasını sağlamıştır.

III. Patofizyolojisinin Temel Konseptleri, Klinik Prezentasyon ve Tarama

A. Patofizyoloji ve Klinik Prezentasyon

RKKH, grup A β-hemolitik streptokok (GAS, ayrıca Strep. pyogenes olarak da bilinen) enfeksiyonunu takiben kalp ve kapaklarda oluşan immün aracılı hasarın uzun dönem sonucudur. ARA, GAS tonsillofarenjitinden 2-4 hafta sonra akut olarak ortaya çıkar. Klinik bulguları arasında ateş, artrit, kardit, kore, subkütan nodüller ve eritema marginatum vardır. Bunların arasında %50-70 ile kardit en sık prezentasyon şeklidir. Endokard, miyokard ve perikardı tutarak pankardit şeklinde ortaya çıkabilir, ancak en sık tutulumu valvüler endokardın enflamasyonu olan valvülit şeklindedir. Subklinik kardit, karditin klinik bulguları olmadan ekokardiyografi ile saptanmasıdır ve ARA vakalarının %53'ünü oluşturur.

Akut romatizmal karditin patogenezinde GAS enfeksiyonunu takiben gelişen immün aracılı mekanizmaların rol aldığı düşünülmektedir. GAS farenjitine cevaben gelişen antikorlar, kardiyak proteinlerle 'moleküler taklit' adı verilen bir süreçle etkileşime girer. Meydana gelen otoimmün yanıt ARA'nın majör bulgularını ortaya çıkarır. Streptokokal farenjit geçiren çocukların sadece küçük bir kısmında ARA gelişmesi, konak duyarlılığının da süreçte rolü olduğunu düşündürmektedir. Endokart ve miyokartdaki romatolojik sürecin patognomonik bulgusu olan Aschoff cisimcikleri, GAS antijenlerine karşı gelişen T-lenfosit aracılı gecikmiş hipersensitivitenin geliştiği bölgelerdir. Kapak hasarı progresiftir, sonucunda karditin kronik sekeli olarak kapak darlığı, kapak yetersizliği, pulmoner hipertansiyon ve kalp yetersizliği şeklinde ortaya çıkabilen RKKH gelişir. Sonuç olarak akut romatizmal karditin immün-aracılı hasarı şu üç faktöre bağlı olarak gelişir: GAS enfeksiyonu, duyarlı bir konak ve aşırı konak cevabı.

B. Akut Romatizmal Ateşte Ekokardiyografik Tarama

Hafif ve orta şiddetteki kapak yetersizlikleri oskültasyonla gözden kaçabileceği için, ekokardiyografi kardite tanı koyma şansını artırır. Kapak tutulumunun eşlik ettiği romatizmal ateşte tekrarı önlemek için daha uzun bir sekonder profilaksi süresi önerildiğinden, tanının erken koyulması önemlidir. 2015'te revize edilmiş Jones kriterlerine EKO'nun dahil edilmesi ile birlikte, subklinik kardit (yani ekokardiyografik valvülit) ARA tanısında majör bir kriter olarak tanınmıştır. Kaynakları sınırlı olan

bölgelerde POCUS (point of care cardiac ultrasound) kullanımı mantıklı görünse de detaylı bilgi vermekte yetersiz kalabilir.

En sık patoloji sol kapak tutulumu şeklindedir ve izole pulmoner veya triküspit kapak yetersizlikleri nadiren romatizmaldir. Romatizmal valvülitin tanısı için iki ekokardiyografik bulgu tanımlanmıştır: (1) patolojik mitral kapak yetersizliği ve/veya aort kapak yetersizliği ve (2) mitral kapak ile aort kapakta valvülitin morfolojik değişiklikleri. Sağlıklı çocuklarda eser miktarda yetersizlik tüm kalp kapaklarında görülebilir. Çocuklarda bundan daha şiddetli AY ve MY görülmesi patolojik olarak kabul edilmelidir ve diğer nedenlerin yokluğunda romatizmal kardite işaret etmelidir. Bir yetersizlik jetinin anormal kabul edilmesi için, bu akım jetinin tam bir CW Doppler spektrum dalga formu oluşturması gerekir. Daha spesifik olarak, riskli gruplarda birden fazla pencerede tepe akımının 3 m/s'nin üzerinde olduğu pansistolik MY veya pandiastolik AY akımının izlenmesi anlamlıdır. Akut romatizmal kardit vakalarının %84-94'ünde MY gelişir ve anterior mitral yaprakçığın tutulumuna bağlı olarak jet akımı genellikle posterolaterale doğrudur. Morfolojik kapak değişikliklerinin gelişmesi zaman alır ve bu nedenle ARA'nın erken evrelerinde görülmeyebilir. Eğer görülüyorsa, kapak yaprakçıklarının mobilitesi kısıtlanarak veya kısıtlanmadan valvüler kalınlık artışı görülmesi, romatizmal karditin en sık morfolojik ekokardiyografik bulgusudur. Bu kalınlık artışı genellikle leafletin serbest kenarında görülür. Mitral kapak karditin hem ilk atağında hem de tekrarlayan ataklarda en sık tutulan kapaktır. Leafletin uzunluğu boyunca nodularite görülebilir. Kapak kalınlığının ölçümü, görülen doku kalınlığını artırdığından doku harmonik ayarı kapatılarak ölçülmelidir. Sağlıklı bireylerde aort ve mitral kapakların kalınlıklarının normal aralığı belirlenmiştir ve yaşla birlikte arttığını gösterir kanıt yoktur. Normal mitral kapak kalınlığı çocuklarda 3mm'nin, yetişkinlerde 3,5 mm'nin altındadır. ARA tanısı aldıktan sonra yapılacak seri ekokardiyografi incelemelerinin sıklığı ve süresi ile ilgili spesifik prospektif bir inceleme henüz yoktur. RKKH dahil tanılı kalp kapak hastalığı olanlarda önerilen EKO takip sıklığı ise daha önceki çalışmalarda belirlenmiştir.

IV. Romatizmal Kapak Lezyonları
A. Mitral Kapak Darlığı

Mitral darlığın dünyadaki en sık nedeni RKKH'dır ve mitral darlık en sık kronik RKKH tutulum şeklidir. Mitral kapak kalınlaşması ve komissüral füzyon, mitral kapak alanının (MVA) progresif azalmasına neden olur. Kapak ve anulusun kalsifikasyonu da kronik ciddi MS'da sıklıkla görülür. Mitral kapak alanı (yetişkinlerde normal değeri 4-6 cm2) progresif olarak 2,5 cm2 nin altına düştüğünde sol atriyal basınç giderek artmaya başlar, bu da sol atriyal remodellinge, pulmoner venöz basınç artışında (böylece dispne ve hemoptiziye yol açar) ve sonuç olarak da pulmoner arter basınç artışına neden olur. Hastalığın progresif seyri düşünüldüğünde mitral darlığın şiddetini tanımlamada tek bir indeks değere bakılmamalıdır. Bununla birlikte hemodinamik ve klinik sonuçlarının primer sebebi olması nedeni ile mitral kapak alanı (MVA) hastalık ciddiyetinin en önemli göstergesidir. Genel olarak MVA 2,5 cm2 nin üzerinde olan hastalar asemptomatiktir. MVA 1,5-2,5 cm2 arasında olan hastalarda hafif semptomlar görülür. Mitral kapak alanı 1,5 cm2nin altında olan vakalar ciddi MS kabul edilir. MS ciddiyeti sınıflanırken kapak alanı, basınç yarılanma zamanı (PHT), transmitral ortalama basınç gradyanı, pulmoner basınçlar gibi hem anatomik hem hemodinamik parametreleri göz önüne alan multi-parametrik bir yaklaşımda bulunulmalıdır. Ölçülen değişkenler arasında tutarsızlık varsa stres ekokardiyografi (egzersiz veya dobutamin) mitral stenozun hemodinamik ciddiyetini değerlendirmede yardımcıdır. WHF kriterlerine göre romatizmal mitral stenoz tanımı, transmitral ortalama basınç gradyanının 4 mmHg üzerinde olması ve romatizmal mitral kapak düşündüren en az iki morfolojik değişikliğin bulunmasını gerektirir.

	Hafif MS	Orta MS	Ciddi MS
Kapak Alanı (cm2)	>2,5	2,5-1,6	≤1,5
Basınç Yarılanma Zamanı (ms)	<100	100-149	≥150
Ortalama gradyan (mmHg)	<5	5-9	≥10
Sistolik PAB (mmHg)	<30	30-49	≥50

A.1. Mitral Darlığı Değerlendirmede Anatomik Ölçütler

MS'un anatomik değerlendirilmesi valvüler morfoloji ve ilişkili anomalilerin dikkatli değerlendirmesini gerektirir. Bu ölçümler balon mitral valvüloplasti (PBMV) veya cerrahi düşünüldüğünde terapötik öneme sahiptir. Mitral kapağın romatizmal tutulumu bazı karakteristik morfolojik özelliklere sahiptir: 1.Kommissürel füzyon, 2.Kalsifikasyon eşlik etsin etmesin leaflet kalınlaşması, 3.''Hockey sopası'' veya ''doming'' görünümüne neden olan kısıtlanmış leaflet hareketi ve 4.Korda kalınlaşması ve kısalması. Çeşitli pencerelerden 2D ve 3D inceleme mitral leafletlerin kalınlaşma ve kalsifikasyonunu değerlendirmede yararlıdır. Anterior leafletin diastolik doming hareketi en iyi uzun eksen pencerelerde görülürken, posterior mitral leafletin kısıtlanmış hareketi ve komissürel füzyon, küçük santral kapak orifisi, balık ağzı görüntüsü en iyi kısa eksen görüntülerde değerlendirilir. Kordal kalınlaşma, kısalma ve füzyon en iyi uzun eksen ve apikal pencerelerde görülür. Leaflet ve komissürel kalsifikasyonun yayılımı ve derecesi, PBMV'nin başarısını belirlediğinden önemlidir. MVA ölçümü yapılırken kısa eksen düzlemi kapağın ucuna konumlandırılarak kapağın olduğundan büyük ölçülmesi engellenmelidir. 3D eko incelemesi hem sol atriumdan hem de sol ventrikül tarafından stenotik kapak alanının görüntülenmesinde faydalıdır. Özellikle ekzantrik

yerleşimli ve düzensiz şekilli mitral kapak orifisinde 3D eko kullanılması daha uygundur. Eğer romatizmal mitral darlığının tanısında soru işaretleri varsa, parasternal kısa eksende komissüral füzyonun araştırılması romatizmal süreci onaylar, çünkü komissüral füzyon romatizmal MS'un karakteristik özelliğidir. Aterosklerotik yaşlı bireylerde mitral anulus kalsifikasyonu sık görülen bir bulgudur. Eğer altta yatan neden anüler kalsifikasyon ise stenoz, kalsifikasyon çok yaygın olmadıkça ve leafletlerin bazal kısımlarını tutmadıkça nadiren hafif dereceden daha yüksektir. Ancak romatizmal MS daha çok kapak uçlarını ve leaflet kenarlarını tutar. Konjenital MS çok nadirdir ve izole veya diğer konjenital hastalıklarla birlikte görülebilir. Leaflet kalınlaşması ve hareket kısıtlılığı konjenital MS'da da görülebilmesine rağmen genellikle mitral aparatın birden fazla segmenti tutulmuştur ve komissüral füzyon nadirdir. Papiller kasların pozisyonu ve sayısı en iyi parasternal kısa eksende görülür ve paraşüt mitral kapağın romatizmal mitral kapaktan ayrımını sağlar.

A.2. Mitral Darlığın Değerlendirilmesinde Hemodinamik Ölçütler

Mitral darlığın hemodinamik değerlendirmesi mitral kapak basınç gradyanı, PHT ile MVA ölçümü, sağ ve sol atriyum ile pulmoner arter basınç ölçümleri ile yapılır. MS sonucu olarak gelişen pulmoner hipertansiyon, RA ve RV'de genişleme ve disfonksiyona, fonksiyonel TY'ye, sistemik venöz konjesyon bulgularına neden olur. Sol ventrikülün sistolik ve diastolik fonksiyonu genellikle normal olmakla birlikte, kronik romatizmal miyokardit veya LV disfonksiyonunun diğer nedenlerine bağlı olarak bozulmuş olabilir. Transmitral basınç gradyanı apikal pencereden mitral akımla koaksiyel olacak şekilde CW kullanarak ölçülür. Mitral akımın CW ile değerlendirilmesi ile 1. Transmitral akımın hız-zaman integrali (VTI), 2.VTI üzerinden ortalama transmitral basınç ve 3.PHT ölçülebilir. Transmitral basınç gradyanları akım ve kalp hızı bağımlıdır ve bu nedenle MS ciddiyetini ölçmek için tek parametre olmamalıdır. Eşlik eden mitral yetersizlik olması veya yüksek debi durumlarında transmitral akım hızı ve basınç gradyanı orantısız olarak artabilir. Bu nedenle ölçüm sırasında ritim ve kalp hızı not edilmelidir.
PHT, mitral akımın oluşturduğu anlık basıncın tepe değerinden yarısına inmesi için geçen zamandır. Gradyanın tepe değerine indiği durumdaki akım hızı tepe akım hızının 0,7 katıdır. PHT üzerinden MVA aşağıdaki formülle hesaplanır:

MVA (cm2) = 220/ PHT

Mitral kapak basınç gradyanının azalma hızı mitral darlık şiddetiyle ilişkilidir ve MVA ile ters orantılıdır. Transmitral akım eğrisi kaliteliyse ve E dalgasının deselerasyon eğimi belirginse PHT yönteminin uygulanması kolaydır. Deselerasyon eğrisi bimodalse ve hızlı bir eğriden sonra daha yavaş bir eğri takip ediyorsa, ölçülmesi gereken eğim baştaki daha dik olan eğri değil midiyastoldekidir. Planimetrik yöntemle karşılaştırıldığında PHT ile daha küçük bir mitral kapak alanı elde edilir, çünkü yaygın subvalvüler hastalık LA-LV gradyanını kapak düzeyinde olandan daha çok artırır. PHT, kapak alanını LA ve LV arasındaki basınç farkı üzerinden hesapladığından, LA ve LV kompliyansını ve diastolik basınçları değiştiren her faktör elde edilecek sonucu etkiler. Ayrıca eşlik eden ciddi MY varlığı PHT üzerinden MVA ölçümünü olduğundan daha küçük göstererek güvenilirliğini azaltır. PBMV işleminden hemen sonra yapılacak PHT ölçümü yanıltıcıdır. Süreklilik denklemine göre mitral kapak üzerinden olan ileri akım hacmi, referans kapaktan (tipik olarak aort kapak) geçen akım hacmine eşit olmalıdır. Süreklilik denklemiyle hesaplanan MVA, sağ veya sol çıkış yolundan geçen atım hacmi ve mitral akımın VTI değerine dayanır: MVA (cm2) = CSALVOT x VTILVOT / VTImitral

CSA= kesit alanı, LVOT=sol ventrikül çıkış yolu
Süreklilik denklemi teorik olarak MVA'yı hesaplamasına rağmen iyi valide edilmemiştir ve sık kullanılmaz. Eğer belirgin aort kapak veya mitral kapak yetersizliği varsa süreklilik denklemi kullanılmamalıdır. Eğer sadece aort yetersizliği varsa, aortik parametreler pulmoner kapak akımıyla ve RVOT kesit alanıyla değiştirilebilir.
MVA (cm2) = CSARVOT x VTIRVOT / VTImitral
PISA yöntemi, akım sürekli küçülen sirküler bir orifise yaklaştıkça ve hızı arttıkça, konsantrik hemisferik eşit akım katmanlarının oluştuğu konseptine dayanır. İlk valide edilmiş PISA yöntemi MY için kullanılmıştır ancak MS için de kullanılabilir. PISA yöntemi, stenotik orifisten geçen akımının konverjans zonundan geçen akıma eşit olduğunu kabul eder. Akım diastolde stenotik orifise yaklaştıkça, kan akımı hızlanır ve Nyquist limitini aşarak parlak mavi bir ton alır. Bu yöntem teknik olarak zorludur ve birden fazla ölçüm gerektirir. Romatizmal mitral kapaktaki, leafletler arası açının 180 dereceden dar olduğu huni şekilli açıklık, akım konverjans zonunun hemisferik olmayan bir şekilde olmasına neden olur. Bu nedenle çoğu vakada açı düzeltmesi gerekir. Sonuç olarak günlük rutinde PISA ve süreklilik denklemi karışık olması nedeni ile pek kullanılmaz. Ancak arada kalınan vakalarda kullanılabilir.
Atrial fibrilasyonda ve düzensiz ritimli olgularda, çok uzun ve çok kısa sikluslardan kaçınarak en az 5 ölçüm yapılmalı ve ortalaması alınmalıdır. Eğer ritim aşırı düzensizse ve sikluslar çok kısaysa tek uzun siklusla yapılacak ölçüm yeterlidir. Romatizmal MS yavaş progrese olduğundan, hasta darlığın hemodinamik etkileri oluşmasına rağmen görece asemptomatik kalabilir. Bazı hastalarda ise hastanın fiziksel aktivitesi zaten kısıtlı olduğundan semptomlar ortaya çıkmayabilir. Eğer görüntüleme bulguları ve semptomlar uyumsuzsa, fiziksel egzersizle veya dobutaminle stres ekokardiyografi mitral darlığın fonksiyonel önemini değerlendirmede kullanılabilir. Stres testi sırasında transmitral gradyan, atım hacmi, MVA, sistolik pulmoner arter basıncı, sol ve sağ kalp fonksiyonları, MY'deki değişiklikler kaydedilir. Egzersizle transmitral ortalama gradyanda 15 mmHg üzerinde artış veya dobutamin infüzyonuyla 18 mmHg veya üzerindeki artış mitral darlığa bağlı egzersiz dispnesini açıklar ve girişimden fayda görecek yüksek riskli hasta grubunu belirler. Stres sonrası 60 mmHg'den fazla artan PASP da hemodinamik olarak anlamlı MS gösterir. Ancak, istirahat ve egzersiz sonrası SPAP yaşa bağlıdır ve semptom başlangıcıyla zayıf korelasyon gösterir. PASP'ın erken dönemde istirahat değerine göre %90'ın üzerinde artmasının da prognostik önemi vardır.
A.3. Gebelikte Mitral Darlığı
Gebelikte ciddi mitral darlığı hem anne hem fetüste artmış mortalite ve morbidite ile ilişkilidir. Gebelikte plazma hacmi, atım hacmi ve kalp hızı arttığından, MVA değişmese bile transmitral gradyan artar. Gradyan ve MVA'nın yorumlaması hastaya göre değerlendirilmelidir.
B. Romatizmal Mitral Kapak Yetersizliği

Romatizmal mitral yetersizlik, hem leafletlerin kalınlaşmasına bağlı yetersiz koaptasyon hem de leafletlerin sistoldeki hareket kısıtlılığına neden olan kordal kısalma sonucunda gelişir. Mitral yetersizlik, romatizmal kalp hastalığındaki en sık kapak tutulumudur. Romatizmal MY'nin ekokardiyografik değerlendirmesi diğer kapak yetersizlikleri için belirlenmiş kılavuzlara göre yapılır. Vena kontrakta ≥0.7, VC alanı ≥0.40 cm2, yetersizlik volümü ≥60 mL, yetmezlik fraksiyonu ≥ %50, yetmezlik orifisi ≥0.40 cm2 olduğunda mitral yetersizliğin ciddi olduğu kabul edilir.

B.1.Romatizmal Mitral Kapak Yetersizliği Değerlendirmesinde Anatomik Parametreler

Mitral yetersizliği olan hastalara yaklaşımda ilk adım kapak morfolojisini değerlendirmek ve MY etiyolojisinin primer veya sekonder olup olmadığını belirlemektir. TTE değerlendirmede yetersiz kalırsa TEE açısından değerlendirilebilir. Yetersizlik mitral kapağın kendine ait bir anomaliden kaynaklanıyorsa primer (organik); LA veya LV remodellingine bağlı mitral kapak aparatının şekil değiştirmesine bağlı gelişiyorsa sekonder (fonksiyonel) mitral yetersizlik denir. Ciddi MY'si olan genç hastalarda veya akut romatizmal karditte primer kordaların restriksiyonu veya kalınlaşmasına bağlı aşırı leaflet ucu hareketi ve leafletin sol atriyuma doğru çökmesi görülebilir. Üçüncü dekattan itibaren mitral darlık daha belirgin hale geldiğinden aşırı leaflet hareketi daha nadir görülür. Romatizmal MY, mitral kapağın patolojik yetersizliği ile birlikte en az iki morfolojik romatolojik özelliğin görülmesidir. Revize edilmiş Jones kriterlerine göre MY şu durumlarda patolojik kabul edilir: 1.en az iki pencereden görülen holosistolik jet akımı, 2.en az bir pencerede jet uzunluğunun ≥2 cm olması, 3.tepe MY akım hızının ≥3 m/s olması. MY'nin altında yatan patolojinin değerlendirilmesinde 3D eko yardımcı olabilir. Özellikle yetersizlik orifisinin ölçümünde, cerrahi veya girişimsel mitral işlemlerin planlanmasında faydalıdır. 3D ekonun MY ciddiyetini değerlendirmede faydalı olduğu ve kardiyak MR ile iyi korele olduğu gösterilmiştir.

B.2. Romatizmal Mitral Kapak Yetersizliği Değerlendirmesinde Hemodinamik Parametreler

Eğer eşlik eden enfektif endokardit veya başka bir travma yoksa RKKH bağlı MY yıllar boyu yavaşça gelişir ve nadiren akuttur. Romatizmal MY jeti santral veya ekzantrik olabilir. Ekzantrik jetler, genellikle anterior mitral leafletin psödoprolapsusuna yol açan valvüler ve kordal kalınlaşma sebebiyle oluşur.

C.Romatizmal Aort Kapak

Romatizmal aort kapak tutulumu, neredeyse her zaman romatizmal mitral kapak tutulumuna eşlik eder ve yetersizliği (%47) darlığından (%14) daha sık görülür. Aort darlığını değerlendirmek için kullanılan parametreler arasında tepe transvalvüler jet akımı, ortalama basınç gradyanı, aort kapak alanı (AVA) yer alır. Ciddi aort darlığı transaortik akımın Vmax≥4 m/s olması, ortalama basınç gradyanının ≥40 mmHg olması ve AVA<1 cm2 olması, indekslenmiş AVA <0.6 cm2/m2 olması, LVOT hızının AV hızına oranının<0,25 olması olarak tanımlanır.

C.1. Romatizmal Aort Kapağın değerlendirilmesinde anatomik parametreler

Romatizmal aort kapak hastalığı komissüral füzyon, fibrotik kalınlaşma, leaflet uçlarının çekilerek sistolde triangüler veya yuvarlak bir biçim alması olarak tanımlanır. Yaşla birlikte değişen derecelerde kalsifikasyon da görülebilir. Romatizmal aort kapakta kalsifikasyon genellikle, kalsifik AS'da olduğu gibi bazalden değil uçlardan başlar. Erken dönemde biküspit ve uniküspit konjenital aort kapak hastalıklarından morfolojik olarak ayrılabilmesine rağmen, kapak belirgin şekilde kalsifiye olduktan sonra birbirinden ayırmak zorlaşır.

2D ekoda kapak anatomisi parasternal uzun ve kısa eksenlerde değerlendirilmelidir. Romatizmal aort kapaktaki doming ve komissüral füzyonun değerlendirilmesinde TEE daha faydalı olabilir. Aort kapağın kısa eksen görüntüsü romatizmal kapağa karakteristik olan komissüral kalınlaşma ve kalsifikasyonun değerlendirilmesinde önemlidir. Özellikle kapak orifisinin düzensiz şekil aldığı ve açılandığı vakalarda 2D EKO ile değerlendirmekte zorluk yaşanıyorsa 3D EKO da kullanılabilir. 3D EKO ile alınan multieksen kesitler aort kapağın planimetrik değerlendirilmesini optimize eder ve BT ölçümleriyle daha iyi korele olduğu gösterilmiştir.

C.2. Romatizmal Aort Kapak Darlığının Değerlendirilmesinde Hemodinamik Parametreler

AVA planimetrik olarak veya süreklilik denklemiyle elde edilebilir. Süreklilik denklemi ile hesaplama yapılacaksa 3D EKO kullanımı LVOT' u daha kesin ölçeceğinden daha kesin sonuçlar verir. Eğer 3D ekoyla da yeterli sonuçlar alınamıyorsa kardiyak BT kullanılabilir. Süreklilik denklemi ile elde edilen AVA iyi validiye edilmiş bir yöntemdir, tedavi kararı almada önemli bir parametredir. Aort kapaktan ölçülen ortalama basınç gradyanı ve tepe akım hızını CW imleci ile aynı doğrultuda almak zordur, bu nedenle optimal bir ölçüm yapılmaya çalışılmalıdır. Vücut yüzey oranı ile indekslenmiş AVA, akselerasyon zamanı, atım hacmi indeksi ve Doppler velosite indeksi (LVOT VTI'ının, AV VTI'ına oranı) kullanılabilecek ek parametrelerdir. Uyumsuz sonuçlar elde edildiğinde LVOT çapı, akım hacmi gibi muhtemel hata kaynaklarına dikkat edilmelidir. Asemptomatik hastalarda LV hipertrofisi, GLS, kapak kalsifikasyonu, egzersizle transvalvüler gradyan artışı gibi tamamlayıcı parametreler de ölçülmelidir.

C.3. Romatizmal Aort Kapak Yetersizliğinin Değerlendirilmesinde Hemodinamik Parametreler

Romatizmal aort darlığı küspis uçlarının retraksiyonuna bağlı olarak bir miktar AY ile birlikte görülür. Tipik olarak romatizmal AY, aort darlığının şiddetini artırır. Ciddi AY, LVOT ve aort kapaktan geçen akımı artırır ve bu nedenle ölçülen tepe hızları ve gradyanlar beklenenden daha yüksek ölçülür. Mikst orta dereceli aort kapak hastalığında klinik sonlanım, normal EF'li izole ciddi aort darlığı ile benzer, izole orta dereceli AY veya AS'den daha kötüdür. Sonuç olarak romatizmal AY şiddetinin belirlenmesinde birden fazla parametre etkilidir:

-Kalitatif parametreler: CWD jet yoğunluğu, desendan aortada akım tersleşmesi, akım konverjansı, yetmezlik akımının PHT'si

-Semikantitatif parametreler: VC genişliği, yetmezlik jeti genişliği/ LVOT genişliği

-Kantitatif Doppler ölçümleri: regürgitan volüm, regürgitan fraksiyon, EROA

-Destekleyici parametreler: LV boyutu ve fonksiyonu

CW jet yoğunluğu yüksekse, PHT 200 ms altında ise, VC genişliği 0,6 cm üzerindeyse, regürgitan jet genişliği/ LVOT genişliği oranı ≥%65, regürgitan hacim ≥60 ml ise, regürgitan fraksiyon ≥%50 ise, EROA≥0,3 cm2 ise aort darlığının ciddi olduğu söylenir. Desendan aortada akım tersleşmesi ve LV genişlemesi de ciddi AY'de görülür.3D EKO daha kesin ölçümler alınmasını sağlarken, eko ölçümleri tutarsızsa CMR da kullanılabilir.

D. Romatizmal Triküspit Darlığı

İzole romatizmal triküspit darlığı nadirdir ve genellikle aort ve mitral kapak hastalıklarına eşlik eder. Normal triküspit kapak alanı 7-9 cm2dir. Triküspit kapak orifisinin daralması RA basıncının artışı ve sistemik venöz basınç artışına neden olur. MS

olduğu gibi tek bir parametre ile değil multiparametrik bir yaklaşımla değerlendirilmelidir.

D.1. Romatizmal Triküspit Darlığını Değerlendirmede Anatomik Parametreler

Romatizmal TS'de görülen değişiklikler romatizmal MS'de olana benzerdir ancak kalsifikasyon daha nadir görülür. TS'nin anatomik değerlendirmesi kapak kalınlaşması, kalsifikasyonu, kommissüral füzyon, mobilite, diastolik doming hareketi, subvalvüler yapıların kısalması, TVA ölçümü, RA boyutu ve herhangi bir trombüs varlığının değerlendirmesini içermelidir. 2D EKO ile triküspit kapağın planimetrisi ölçülecekse subkostal pencerede kısa eksende inceleme yapılmalıdır. Triküspit kapağın geometrisi nedeni ile her 3 leafleti 2D EKO ile görüntülemek zor olduğundan genellikle 3D EKO gerekir.

D.2. Triküspit Darlığının Değerlendirilmesinde Hemodinamik Parametreler

TVA'daki progresif azalma RA basıncının artmasına, diastolik triküspit kapak basınç gradyanının artışı ve ileri doğru akım hacminde azalmaya yol açar. Artmış RA basıncı sistemik venöz basıncını artırarak periferik ödeme, hepatik konjesyona ve yorgunluğa neden olur. Kronik RA dilatasyonu, azalmış atım hacmi ve AF kanın stazına ve RA'da trombüs oluşmasına neden olur. RV sistolik ve diastolik fonksiyonları genel olarak normaldir ancak eşlik eden TY, sol kalp tutulumu, miyokard disfonksiyonu da varsa giderek bozulur. TS'nin hemodinamik değerlendirmesi ortalama triküspit kapak basınç gradyanı, TVA tahmini, RA ve PA basınçlarını ölçmeyi gerektirir.
Triküspit kapak akım hızı solunumdan ve kalp hızından kolayca etkilenir, bu nedenle en az 5 ölçümün ortalaması alınmalıdır. Eğer ortalama gradyan ≥5 mmHg ise, akım VTI≥60 cm ise, PHT ≥190 ms ise ve TVA≤1 cm2 ise TS ciddidir. TVA> 1,5 cm2 ise hafif mitral darlığı, 1-1,5 cm2 arasında ise orta mitral darlıktan bahsedilir. TVA'nın PHT ile ölçümü 220 veya 190 sabitinin PHT ile bölünmesiyle elde edilir.
Artmış RA basıncı, dilate olmuş RA, dilate IVC, pletore, IAS'ın sola deviasyonu, SVC'da baskın sistolik akım kaybı, triküspit E/e' oranının >6 olması gibi bulgular TS tanısını destekler.

E. Romatizmal Triküspit Kapak Yetersizliği

TY, MY ve MS'den sonra en sık romatizmal kalp kapak hastalığıdır ve hemen her zaman MS'e eşlik eder. Primer (organik) ve sekonder (fonksiyonel) olarak ikiye ayrılır. Primer romatizmal TY vakaların %44'ünde ARA komplikasyonu olan valvülit şeklinde veya romatizmal kapak hastalığının kronik sekeli olarak gelişir. Sekonder romatizmal TY ise sol kalp kapak hastalığı ve PH sonucunda sağ kalp genişlemesi ve disfonksiyonuna bağlı triküspit anüler dilatasyonu mekanizması ile oluşur.

Primer romatizmal TY değerlendirmesi triküspit kapağın ve subvalvüler aparatın değerlendirilmesini gerektirir. Orta dereceli TY varlığı, mitral kapak cerrahisi sonrasında ciddi TY gelişimi için bağımsız bir risk faktörüdür. Ciddi TY ise kalp yetersizliği ve diğer majör advers kardiyak olayların gelişimi için bağımsız bir risk faktörüdür. Hafif ve orta TY için yapılan triküspit tamiri, mitral kapak cerrahisi ile aynı anda yapıldığında hem ekokardiyografik hem de fonksiyonel parametrelerde iyileşme sağlar.

E.1.Romatizmal Triküspit Yetersizliğinde Anatomik Değerlendirme

Tipik diastolik doming, kapak kalınlaşması ile birlikte TY görülmesi, primer romatizmal TY tanısı koydurur. Yapılan çalışmalarda TTE kullanımının romatizmal triküspit hastalığını olduğundan az gösterdiğini ve 3D ekonun tanıda daha faydalı olduğunu gösterilmiştir. Sağ kalp boyutlarının ve triküspit anüler dilatasyonun olması ciddi TY'ye yol açar. Fonksiyonel romatizmal TY ise sağ kalp boşluklarının ciddi romatizmal MS ve PH sonucu negatif remodellingi ile oluşur. Triküspit anulusu apikal dört boşluk görüntüde enddiastolik çapı ≥ 40 mm olduğunda (veya VKI göre >21 mm/m2) dilate kabul edilir.

E.2. Romatizmal Triküspit Yetersizliğinin Değerlendirilmesinde Hemodinamik Parametreler:

Doppler yetersizlik jet alanının >10 cm2 olması (Nyquist limiti>50 cm/sn iken), apikal dört boşluk görüntülerinde VC≥0,7 cm olması, VC alanının>0.4, PISA yarıçapının ≥0,9 cm, EROA≥0,40 cm2, yetersizlik hacminin ≥ 45 ml olması ciddi TY kabul edilir.

Ek olarak, hepatik venöz akımın sistolik ters dönmesi, tepe triküspit E dalgasının >1.0 m/s olması ve yoğun CW dalga formu tanıyı destekler. Hız dalga formunun erken pik yapan üçgen şekilli olması ciddi akut veya subakut TY'de artmış sağ atriyal basınca bağlı görülür. Bu parametrelere bakılırken şunlara dikkat edilmelidir:

- Koaptasyonun zayıf olduğu geniş açık TY'lerde yetersizlik akım hızı düşüktür, aliasing göstermez, jet görüntüsünü kaybederek olduğundan daha az ciddi görünebilir.

-TY'deki PISA yöntemi MY'dekine benzerdir. Ancak TYdeki tepe hızı daha düşük olduğundan aliasing gösteren yarımkürenin kontürleri daha düz görünür ve regürjitan hacmin olduğundan küçük ölçülmesine neden olur.

-Orifis alanı sirküler değilse PISA yöntemi yanlış sonuç verebilir.

-2D eko ile hesaplanan EROA, 3D eko ile hesaplanandan daha düşük sonuç verir.

-TR jet hızı, yetersizlik hacmi ile ilişkili değildir.

-Kardiyak siklusun değişken olduğu AF'de bu belirteçlerin güvenilirliği azalır.

F.Romatizmal Pulmoner Kapak
F.1.Romatizmal Pulmoner Kapak Stenozu

Pulmoner kapak romatizmal kalp kapak hastalığında nadiren tutulur. Romatizmal pulmoner kapak ise eğer görüldüyse hemen her zaman MS ile birliktedir. Pulmoner kapak tutulumu klinik olarak sessiz olduğundan görüntüleme yöntemleriyle saptanamaması tedavide gecikmeye ve istenmeyen komplikasyonların gelişmesine neden olur.

Pulmoner kapağın romatizmal tutulumu genellikle darlık şeklinde gelişir. Azalmış leaflet mobilitesi ve kalınlaşması en iyi anterior ve sağ küspislerin görülebildiği parasternal pencerelerde görülür. Hiçbir 2D eko penceresi pulmoner kapağın her üç küspisini göremez ancak 3D eko ile elde edilebilir.

PS değerlendirmesi için PVA sınır değerleri belirlenmemiştir. Ancak aort kapakla benzer olduğu düşünülecek olursa PVA'nın 1,0 cm2 den az olması erişkinlerde ciddi kabul edilebilir. PS ciddiyeti sıklıkla tepe transpulmonik akımın CW ile saptanması ve Bernoulli denklemi ile tepe basınç gradyanının ölçülmesi ile değerlendirilir. Tepe pulmoner akım hızı parasternal uzun ve kısa eksen görüntülerde ölçülür. Bu pencerelerde ayrıca pulmoner arter dilatasyonu da değerlendirilebilir. Tepe transpulmoner akım hızının >4 m/s olması ciddi PS işaret eder. Romatizmal olmayan PS için son klavuzlar ortalama basınç gradyanının 35 mmHg'den fazla olmasını ciddi PS için kriter kabul etmiştir.

F.2.Romatizmal Pulmoner Kapak Yetersizliği

Normal pulmoner kapak morfolojisinde eser veya hafif PY sık ve önemsiz olmasına rağmen, izole romatizmal PY bildirilmemiştir. Romatizmal pulmoner kapak hastalığı için belirlenmiş eşik değerleri yoktur ancak pulmoner kapak için daha önce bildirilmiş öneriler takip edilebilir. Ciddi PY için kantitatif parametreler arasında PY jetinin genişliği/ anulus çapı oranının ≥%70 olması, PY jetinin PHT'sinin <100 ms olması, deselerasyon zamanının <260 ms olması bulunur. PY destekleyen bulgular arasında leafletlerin kalınlaştığı anormal kapak morfolojisi, yoğun PY dalga formu, PY akımının erken sonlanması, ana pulmoner arter ve dallarında diastolik akım tersleşmesi bulunur. Kronik ciddi PY, RV dilatasyonuna ve disfonksiyonuna neden olabilir. Ciddi PY'ye semptomlar ve sağ ventrikül disfonksiyonu eşlik ettiğinde girişim düşünülebilir.

G. Mikst Kapak Hastalığı Değerlendirmesi

RKKH'da mikst kapak hastalığı görülmesi sıktır. Eşlik eden mitral ve aort kapak hastalığı izole MY'nin daha sık olduğu 10 yaşın altındaki çocuklar hariç tüm yaş gruplarında görülebilir. Akımlar ve basınç gradyanları akım bağımlı olduğundan, birlikte olan ciddi MY ve MS daha düşük transvalvüler akım hızı ve basınç gradyanlarına neden olur. Böylece ciddi aort darlığında paradoksal düşük akım ölçümleri elde edilebilir ve Doppler velosite indeksi, BT/KMR/3DE ile saptanan LVOT akımları ve kalsiyum skoru gibi ölçümlerden faydalanılabilir.
Birlikte görülen AY ve MS'de, özellikle AF hastalarında transmitral akım AY akımından ayrılmalıdır. Huni şekilde orifisi olan stenotik mitral kapak akımı interventriküler septuma doğru yönlendirerek AY gibi görünebilir. Ek olarak, ekzantrik AY jeti de mitral akımla karışabilir. AY ve MS akımlarının kardiyak siklustaki zamanlamaları da ikisini ayırmada faydalı olur. Stenotik kapaktan geçen MS akımı diyastole sınırlıyken AY jeti biraz daha erken, aort kapak kapandığında başlar. Eşlik eden orta-ciddi AY varlığında PHT güvenilir bir ölçek değildir. MS ve AS eşlik ediyorsa her iki kapağın anatomik kapak alanı ölçülmelidir. Çok sayıda kapak yetersizliğinin eşlik etmesi, referans alınacak sistemik atım hacmi olmayacağından volümetrik hesaplamaları zorlaştırır. Bu durumda belirlenen kapaktan ileri ve geri doğru akımları ölçmek en doğru yöntemdir.

V. Diğer Hususlar
A. Romatizmal Kalp Hastalığının Ekokardiyografik Görüntülemesinde Teknik Noktalar

Hem ilk tanıda hem de hasta takibinde 2D EKO birinci basamak görüntüleme yöntemidir. Doku harmonik incelemesi genellikle yetişkinlerde endokard sınırını iyileştirdiğinden önerilmesine rağmen kapak ve korda kalınlığının olduğundan fazla ölçülmesini engellemek için kapatılmalıdır. Lateral çözünürlüğü optimize etmek için mümkünse bakılan kapak odak noktasına yaklaştırılmalıdır. Gain ayarı kan havuzu hala siyah olacak ancak kapak leaflet kontürleri net şekilde görülecek şekilde ayarlanmalıdır. Leaflet sınırının daha iyi incelenmesi için dinamik range ayarı da optimal ayara getirilmelidir. Fazla yüksek dinamik range ayarı yani düşük kontrast görüntüleme endokard sınırının net görülmemesine neden olur.

Kapak gradyanları üzerine etkisi düşünüldüğünde kalp hızı ve kan basıncı her seferinde kaydedilmelidir. AF'de hem hızlar hem basınçlar ölçülürken 5 ölçüm yapılıp ortalaması alınmalıdır. 3D görüntüler alınırken yer ve zaman rezolüsyonunu optimize etmek adına dar bir sektörde inceleme yapılıp derinlik mümkün olduğunca azaltılmalıdır.

Semptomlar ve ölçümler arasında tutarsızlık varsa stres eko kapak hastalığının hemodinamik değerlendirmesinde önemli rol oynar. Asemptomatik hastalarda majör cerrahi veya gebelik öncesi hemodinamik rezervin değerlendirilmesinde de önemlidir. Görüntüler başlangıçta ve dinlenme fazının 2. dakikasında alınmalıdır. Sırtüstü bisiklet egzersizi egzersiz sırasında ölçüm yapmaya olanak verdiğinden daha kullanışlıdır. Egzersiz yapılamayacağı durumlarda düşük doz dobutamin de verilebilir.

B.Sekonder Hemodinamik Sonuçlar (Pulmoner Hipertansiyon)

RKKH seyrinde ortaya çıkan önemli bir sekel ortalama pulmoner arter basıncının (mPAP) 25 mmHg olduğu pulmoner hipertansiyondur. Sağ kalp kateterizasyonu pulmoner arter basınçlarını ölçmek için altın standard yöntemdir. Doppler EKO SPAB'ı noninvaziv olarak değerlendirmede çok önemlidir, ayrıca diastolik pulmoner arter basıncı ve ortalama pulmoner arter basıncını da birkaç formülle bulmayı sağlar. Pulmoner kapakta çıkış yolu obstrüksiyonu yoksa SPAP aynı zamanda SVSB'ye

eşittir.
PASB = SVSB=4V2 peak TR + RA basıncı
RA basıncı ise IVC'nin solunumsal değişimi ile tahmin edilir. RVOT veya pulmoner kapakta darlık varsa, SPAB, tahmin edilen RVSB'den darlıktaki sistolik basınç gradyanının çıkarılmasıyla elde edilir. TY üzerinden tepe TY akımı hesaplanırken olduğundan yüksek değerlerden kaçınmak için saçakların alınmamasına ve ekstrasistolik akım sonrası gelen TY'nin alınmamasına dikkat edilmemelidir.
İyi görüntülenebilen bir PY mevcutsa dPAB aşağıdaki formülle hesaplanabilir:

dPAB=4 X (PY'nin enddiastolik hızı)2+ RA basıncı

PY yoksa TY üzerinden dPAB hesaplanabilir. Pulmoner kapak açılma anındaki TY hızı Bernoulli denklemine yerleştirilerek bu andaki PADP tahmin edilir. mPAB ise 1/3(sPAB)+2/3(dPAB) şeklinde hesaplanır. PH düşündüren kalitatif eko bulguları RVOT PW dalgasının midsistolik çentiklenmesi, pulmoner arter akımının kısa akselerasyon zamanı, interventriküler septumun sistolde düzleşerek D-formu almasıdır.

C. Kalp Boşluğu Disfonksiyonu

RKKH'nın hemodinamik sonuçlarından ilk etkilenen odacık LA'dır. Bu nedenle hem kardiyak sonlanımın hem de PBMV veya MVR'nin girişimsel başarısını öngörür. 2D ve 3D eko ile LAA trombüs varlığı açısından değerlendirilmelidir. LA fonksiyonu 2D alanı, volümetrik boşalma fraksiyonu, miyokardiyal deformasyon, transmitral, pulmoner venöz ve LAA akımlarıyla değerlendirilebilir.

RKKH'da sol ventrikül disfonksiyonu nadir değildir. LV kütlesi ve volümleri morbidite ve mortalitenin kuvvetli öngördürücüleridir. Romatizmal MS'de LVEF normal olsa dahi yapısal düzeyde patolojik değişikliklerin olduğu ve subklinik LV disfonksiyonu geliştiği bilinmektedir ki bu durum anormal miyokardiyal strain ile gösterilmiştir. Speckle tracking eko ile GLS ölçümü subklinik LV disfonksiyonunu göstermede ve mortaliteyi öngörmede önemlidir. Romatizmal sol atriyumun miyokardında ritimden bağımsız olarak interstisyel fibrozis, hücresel dejenerasyon, miyosit hipertrofisi gibi yapısal değişiklikler gelişir.

RV hasarı, MS şiddetinden bağımsız olarak RKH seyrinde erken dönemde gelişir. RV fonksiyonu TAPSE, triküspit anüler S' dalgası, miyokard preformans indeksi, fraksiyonel alan değişimi, 3D eko ile EF, STE ile strain ölçümleri ile değerlendirilebilir.

D. EKO Klavuzluğunda Perkütan veya Cerrahi Girişim
D.1. Hasta Seçimi ve Prosedür sırasında Eko desteği

MS hariç RKKH için transkateter tedavi seçenekleri sınırlıdır. Inoue balon kataterinin bulunmasından sonra PBMV semptomatik romatizmal MS için önerilen tedavi biçimi olmuştur. Bu prosedürde füzyone olmuş komissürler ayrılarak daralmış MVA genişletilir. Başarılı bir PBMV işleminde 2+'den fazla mitral yetersizlik oluşmadan MVA'nın 1,5 cm2 üzerine çıkarılması hedeflenir. Eşlik eden diğer valvüler hastalıklar varsa veya PBMV işlemine uygun olmayan kapaklarda cerrahi işlem de seçilebilir.

PBMV için prosedür öncesi değerlendirme MS ciddiyetinin belirlenmesi, valvüler anomalilerin derecesi, eşlik eden mitral yetersizlik varlığı, LA veya LAA'da trombüs varlığının değerlendirilmesini içerir. Orta veya ciddi MY olması PBMV için kontraendikasyon oluşturur. Trombüs varlığında uygun antikoagülan tedaviden sonra LA veya LAA'daki trombüs eriyene kadar işlem ertelenmelidir. PBMV'ye uygunluğun değerlendirilmesi için çeşitli skorlama sistemleri geliştirilmiştir. Skorlama sistemlerinin anahtar komponentleri kapak kalınlaşması, leaflet domingi, kalsifikasyon derecesi, komissüral füzyonun simetrisi ve derecesi, subvalvüler hastalığın yaygınlığıdır. İleri derecede kalsifiye olmuş leafletler, ciddi asimetrik komissüral kalsifikasyon ve füzyon, yaygın subvalvüler hastalık iyi sonuçların ortaya çıkmasını engeller ve dahası leaflet yırtılması ve ciddi MY gibi komplikasyonlara yol açar. Intraprosedürel ekonun da floroskopi klavuzluğuna göre işlem verimliliğinin ve komplikasyonları denetlenmesinde rolü vardır. TEE, TTE'ye göre PBMV'ye klavuzluk etmede üstündür. 2D ve 3D eko transseptal ponksiyon için genellikle fossa ovaliste ve aortanın posterior tarafında olan uygun alanın seçilmesinde de önemlidir.2D ve 3D eko ayrıca balon kataterin intraatriyal septumdan, stenotik kapaktan geçirilmesinde ve balon şişirilmesinde de klavuzluk eder.

PBMV'ye uygun olmayan semptomatik hastalarda veya eşlik eden diğer kapak hastalıkları olanlarda cerrahi bir seçenektir. Ciddi yaygın kalsifikasyon yoksa cerrahi komissürotomi uygulanabilir. Mitral kapak cerrahisinin başarısında preoperatif ve intraoperatif eko etkilidir. Intraoperatif TEE hem hastalık yayılımın değerlendirilmesinde hem de komplikasyon kontrolünde faydalıdır.

D.2. Postprosedürel Sonlanımların ve Muhtemel Komplikasyonların Değerlendirilmesi

PBMV'nin etkisini, komplikasyonların ve hemodinamik değişikliklerin değerlendirilmesinde prosedürden hemen sonra yapılan 2DE ve renkli Doppler incelemesi vazgeçilmezdir. 3D eko komissüral ayrışmanın şeklinin değerlendirilmesinde önemlidir. Transgastrik kısa eksen 2D görüntüler veya 3D datasetinden MVA hesaplanabilir. 2DE ile elde edilen MVA PBMV'nin kısa süreli başarısını belirlemede önemlidir. Başarılı olunan vakalarda MVA ortalama olarak iki katına çıkar. Prosedür başarısının ve prognostik değerin belirlenmesinde ortalama basınç gradyanı önemlidir. PBMV'den hemen sonra ölçülen PHT kompliyansın akut değişimi nedeni ile güvenilmezdir ve ilk 24 saatte önerilmez. Planimetri ise güvenle kullanılabilir. Ancak görüntüleme yetersizse 130 ms'den daha kısa PHT valvüloplasti sonrası iyi kapak açılımına işaret eder. Postprosedürel

komplikasyonlar arasında kardiyak tamponad, akut veya kötüleşen MY, majör interatriyal septal şant oluşumunu bulunur.

Akut ciddi MY PBMV'de balon şişirildikten sonra gelişen ciddi bir komplikasyondur. Geliştiğinde altta yatanın leaflet yırtılması, perforasyonu, papiller kas yırtılması mı olduğunun araştırılması gerekir. Akut ciddi MY varlığında hipotansiyon ve yüksek LA basınçları görülür ki bu da MY ciddiyetinin olduğundan az görünmesine neden olabilir. Yine de, flail leaflet, kopmuş papiller kaslar, paradoks düşük sistemik outputla birlikte hiperdinamik LV, küçük MY jetine rağmen MYnin ciddi olduğuna işaret eder.

İatrojenik soldan sağa interatriyal şant kateter manipülasyonu nedeni ile sıklıkla gelişse de çoğu defekt küçüktür ve birkaç ay sonra kendiliğinden kapanır. Postprosedürel TTE ile varlığı işlem sonrası değerlendirilmeli ve ciddi bir şant varsa seri incelemelerle takip edilmelidir. Postprosedürel TEE veya kardiyak BT ile işlem öncesi trombüs yokluğunun kesinlikle gösterilmesi sistemik tromboemboliden kaçınılması için gereklidir.

VI.Sonuç

RKKH global olarak önemli bir sağlık problemi olup tüm sağlık hizmeti verenlerin tanı ve tedavisine hakim olması gerekir. Tanı ve takibinde önemli rol oynar. RKKHnın ekokardiyografik tanısı leaflet kalınlaşması, nodüler fibröz, kommissürel fizyon, kısıtlanmış leaflet mobilitesi, değişen derecelerde kalsifikasyon gibi tipik valvüler veya subvalvüler anomalilerin görülmesiyle konur. En sık mitral kapak tutularak MS ortaya çıkar ancak mikst kapak hareketleri de sıktır. Kesin tanı koymak ve tedavi planlamasını yapmak için mümkün olan tüm görüntüleme modaliteleri kullanılmalıdır.