

Dilate Kardiyomiyopatide Multimodalite Görüntüleme

Dilate kardiyomiyopati (KMP), kalp yetmezliğinin en yaygın ve dünya çapında kalp naklinin önde gelen nedenlerinden biridir.¹⁴⁴ Kardiyoloji Derneği 2023 Kardiyomiyopati Kılavuzu, KMP'lerin klinik sınıflandırmasını güncellemiş ve terminolojiyi basitleştirmek için yeni bir fenotipik tanım getirmiştir.¹ Kılavuza göre dilate KMP, anormal yüklenme koşulları veya koroner arter hastalığı ile açıklanamayan sol ventrikül (LV) dilatasyonu ile birlikte global veya bölgesel LV sistolik disfonksiyonu olarak tanımlanmıştır. Tanı için sağ ventrikül (RV) disfonksiyonu gerekli değildir.¹ Bu tanım aynı zamanda LV dilatasyonu olmaksızın LV sistolik disfonksiyonu ile karakterize yeni bir kategori getirmektedir (hipokinetik dilate olmayan KMP).¹

Dilate KMP, altta yatan farklı patolojileri, hastalık seyirleri ve sonuçları olan çeşitli bir hasta grubunu kapsar. Dilate KMP'nin tahmini prevalansı 3,6/100.000 ile 4/100.000 arasında değişmektedir ve ailesel vakalar olguların %30-50'sini oluşturmaktadır.¹⁴⁵ Ailesel dilate KMP hastalarının %40'ında tanımlanabilir bir genetik neden bulunmuştur.¹⁴⁵ Bu hastalarda en az üç nesli içeren bir aile geçmişi elde etmek önemlidir. Farklı KMP türleri ortak bir genetik substratı paylaştığından, dilate KMP ile diğer KMP türleri arasında önemli bir örtüşme gözlemlemek nadir değildir.¹⁴⁶

Tanısal çalışma sırasında, genetik ve edinsel nedenler arasındaki etkileşimi göz önünde bulundurmak önemlidir. Dilate KMP'nin genetik olmayan nedenleri arasında enfeksiyon (postmiyokardit), toksisite ve aşırı ilaç yüklenmesi, hormonal-besinsel nedenler, elektrolit bozuklukları, peripartum KMP ve otoimmün hastalıklar yer alır.¹ Tablo 9'da dilate KMP'nin ana nedenleri gösterilmektedir. Bu nedenle, tanının netleştirilmesi, yönetim ve prognozu yönlendirmek için büyük önem taşımaktadır. Spesifik bir nedenin belirlenmesi tedaviyi yönlendirmek için önemli olabilir; örneğin, Lamin A/C mutasyonlarının varlığı ventriküler aritmilerle ilişkilidir ve implante edilebilir defibrilatör tedavisi için eşgi düşürebilir.¹

Tablo 9. Dilate Kardiyomiyopatinin Ana Nedenleri

Nedenler	Örnekler
Genetik	Kardiyak genetik hastalıklar Nöromusküler genetik hastalıklar Sendromlar
Enfeksiyöz	Viral, fungal parazitik, protozoal hastalıklar
Sistemik immün aracı	Otoimmün, otoinflamatuvar hastalıklar
Beslenme yetersizliği	Selenyum, tiamin, çinko, bakır
Elektrolit bozukluğu	Hipokalsemi, hipofosfatemi
Toksik	Alkol, kokain, amfetaminler, aşırı demir yüklemesi
İlaçlar	Antineoplastik, psikiyatrik ilaçlar
Endokrin, metabolik	Hipo-hipertiroidizm, Cushing hastalığı, Addison hastalığı, feokromositoma, akromegali, diyabet
Taşikardi-aritmi kaynaklı	
Peripartum	



Şekil 31. Dilate KMP'nin fenotipik spektrumu.

Dilate KMP hastalarının klinik seyri, hızla ilerleyen kalp yetmezliği veya ani kardiyak ölümden LV ters yeniden şekillenmesine [sol ventrikül ejeksiyon fraksiyonu (LVEF) iyileşmesi ile önemli LV hacim azalması] kadar oldukça değişkendir.¹⁴⁶ Genel olarak, hastalığın seyri hiç belirti göstermeyen veya çok az belirti gösteren uzun bir prelinik faza sahiptir. Şekil 31'de dilate KMP'nin fenotipik spektrumu gösterilmektedir. Yeni tanı konulmuş dilate KMP'li hastaların yaklaşık %40'ında, iki yıllık medyan takipte optimal medikal tedavi ile LV boyutunda azalma görülür ve bu da olumlu bir prognoza işaret eder.¹

LV dilatasyonu ve sistolik disfonksiyon dilate KMP için önemli prognostik faktörlerdir (dilatasyon olumsuz sonuçlarla ilişkiliyken, LV boyutlarının tersine azalması ve normalleşmesi sağkalımda iyileşme ile ilişkilidir). Ölüm veya kalp yetmezliği nedeniyle hastaneye yatış riskiyle ilişkili diğer görüntüleme parametreleri arasında sol atriyal (LA) dilatasyon, RV dilatasyonu ve RV sistolik disfonksiyonu yer almaktadır.¹

Görüntüleme yöntemleri KMP'nin tanısı, takibi ve alternatif nedenlerin dışlanması için mihenk taşıdır. Fenotip, ventriküller morfoloji ve fonksiyonun tanımlanmasına ek olarak, doku karakterizasyonu yoluyla anormalliklerin tespit edilmesi için multimodalite görüntüleme önerilmiştir. Dilate KMP, gelişmiş görüntüleme teknikleri ile tespit edilebilen subklinik miyokardiyal disfonksiyon ile uzun bir asemptomatik döneme sahiptir.

Basit ve daha az pahalı testlerden daha karmaşık ve pahalı testlere doğru bir hiyerarşi içinde hareket etmek önemlidir. Görüntüleme çalışmalarından elde edilen veriler tek başına kullanılmamalı, klinik tablo, tıbbi ve aile öyküsü ve tetikleyicilere maruz kalma bağlamında değerlendirilmelidir. Koroner arter hastalığı ve önceki miyokart enfarktüsünün dışlanması, dilate KMP şüphesi olan bir hastanın değerlendirilmesinde önemli adımlardır.

Ekokardiyografi

Yaygın olarak bulunan ve uygulaması kolay olan ekokardiyografi, dilate KMP'nin tanı ve takibinde temel görüntüleme yöntemleri arasında yer almaktadır. Doppler görüntülemeli transtorasik ekokardiyografi, LV ve RV'nin anatomik ve fonksiyonel anormallikleri hakkında bilgi sağlayarak kapak fonksiyonunu, pulmoner arter basıncını ve perikardiyal efüzyon varlığını değerlendirmemize olanak tanır.² Strain görüntülemeli doku Doppler veya benek izleme miyokardiyal deformasyon teknikleri bölgesel ve global ventriküler fonksiyonları daha hassas bir şekilde değerlendirir. Dilate KMP'li her hasta için strain analizi ve üç boyutlu görüntüleme dahil olmak üzere kapsamlı bir ekokardiyografik inceleme yapılmalıdır.

Üç boyutlu ekokardiyografi, teknolojik gelişmeler nedeniyle giderek daha fazla kullanılmakta ve kardiyak manyetik rezonans (MR) görüntüleme sonuçlarıyla daha iyi uyum göstermektedir. Trombüsten şüpheleniliyorsa, görüntülemeyi iyileştirmek için bir kontrast madde kullanılabilir.

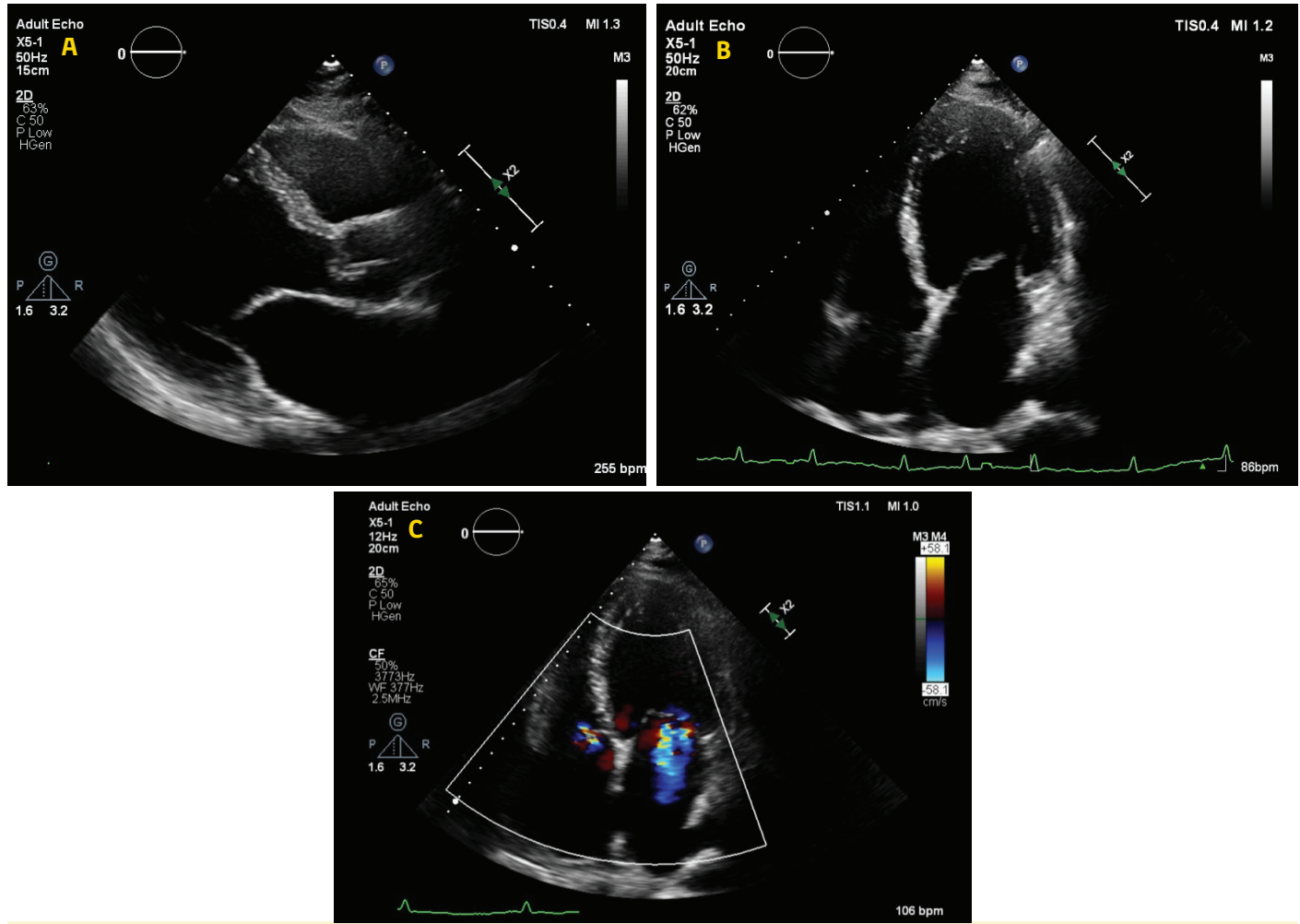
Ekokardiyografik olarak erkeklerde 58 mm'ye, kadınlarda 52 mm'ye eşit veya daha büyük bir LV diyastol sonu çapı ve erkeklerde 75 mL/m²'ye, kadınlarda 62 mL/m²'ye eşit veya daha büyük bir LV diyastol sonu hacim indeksi LV dilatasyonunu gösterir.¹⁴⁷ Şekil 32'de dilate KMP hastasında parasternal uzun eksen ve apikal dört boşluk görüntüleri gösterilmektedir. Hastada orta derecede fonksiyonel mitral yetersizliği akımı görülmektedir. LV sistolik disfonksiyonu LVEF'nin %50'den az olması olarak tanımlanmıştır. LVEF ölçümü sırasında, apikal "foreshortening"den kaçınmak için dikkatli olunmalıdır.

Hastalığın erken dönemlerinde sistolik disfonksiyon olmaksızın LV dilatasyonu veya LV dilatasyonu olmaksızın sistolik disfonksiyon (hipokinetik non-dilate KMP) görülebilir. Şekil 33'te M-mod (Şekil 33-A), biplan Simpson (Şekil 33B, 33C), ve üç boyutlu ekokardiyografi (Şekil 33D) yöntemiyle LVEF ölçümü gösterilmektedir. Strain haritası, ciddi derecede bozulmuş longitudinal strain (GLS) değerlerini göstermektedir (Şekil 33D, 33E).

İzole LV dilatasyonu patolojik formlardan ayırt edilmelidir ve ikincisindeki fizyolojik adaptasyon normal GLS değerleri ile ilişkilidir.¹⁴⁸ Ekokardiyografik inceleme sırasında, erken ve geç diyastolik transmitral akım hızı (E/A), erken diyastolik mitral anüler doku hızı (e'), E hızı yavaşlama zamanı ve triküspit regürjitan jetinin maksimum hızı ölçülerek LV dolum basıncı ve diyastolik disfonksiyon değerlendirilmelidir. Şekil 34, dilate KMP'li bir hastada derece III-IV diyastolik disfonksiyonu göstermektedir.

LV'nin göreceli duvar kalınlığındaki artış hipertansiyon, hipertrofik KMP'nin tükenme fazı veya infiltratif KMP tanısını düşündürmelidir.¹⁴⁹ Azalmış lateral mitral anüler doku Doppler hızı, LV longitudinal disfonksiyonunun bir göstergesi olarak kabul edilmektedir.¹⁵⁰ Çalışmalar, GLS'deki azalmanın LVEF bozulmasından önce geldiğini ve ailesinde dilate KMP öyküsü olan bireylerin kardiyak taramasında ek bir değere sahip olabileceğini göstermiştir.¹⁵¹ Benzer şekilde, prelinik dilate KMP hastalarında anormal radyal ve sirkumferansiyel strain değerleri bildirilmiştir.¹⁵² GLS ve 16 segmentli bir modelde tepe strain değerlerine kadar geçen sürenin standart sapmaları olarak hesaplanan mekanik dağılımın, olumsuz aritmik sonuçların öngörücüsü olduğu bulunmuştur.¹⁵²

Ekokardiyografi sırasında, RV anatomisini ve fonksiyonunu ölçmek önemlidir çünkü RV fonksiyonel anormallikleri, transplantasyon-



Şekil 32. Dilate kardiyomiyopatili bir hastanın parasternal uzun eksen (A) ve apikal 4 boşluk görünümünü (B) gösteren transtorasik ekokardiyografisi. Sol ventriküldeki belirgin genişleme ve sferik yapı dikkati çekmektedir. Ayrıca mitral annulusta dilatasyon ve yaprakçık gerilimine bağlı gelişen orta derecede fonksiyonel mitral yetersizliği jeti izlenmektedir (C).

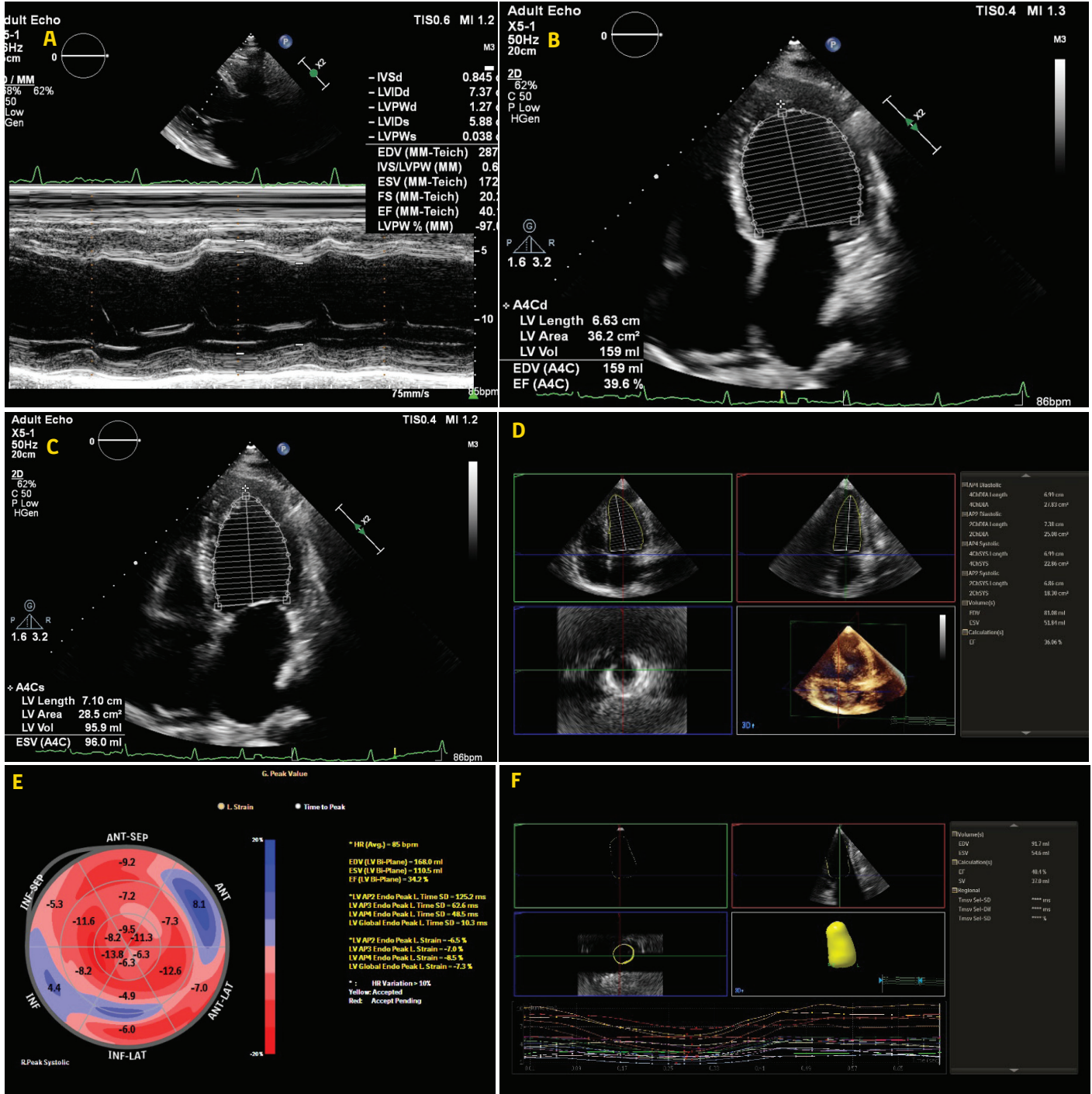
suz sağkalım dahil olmak üzere prognostik bilgiler taşır.¹⁵³ RV sistolik disfonksiyonu, RV fraksiyonel alan değişiminin $< \%35$, triküspit anüler düzlem sistolik ekskürsyonunun < 17 mm ve triküspit anülüs S hızının $< 9,5$ cm/sn olması olarak tanımlanır.¹⁵⁴

Kardiyak resenkronizasyon tedavisi (KRT) ve implante edilebilir kardiyoverter-defibrilatörlerin tedavilerinin yapılabilmesi için LVEF $< \%35$ değeri gereklidir.¹⁵⁵ Bununla birlikte, LVEF ani kardiyak ölümü öngörmede zayıf özgüllük ve duyarlılığa sahiptir. GLS görüntüleme LV fonksiyonunun hassas bir ölçüsü olmasına rağmen, KRT ve implante edilebilir kardiyoverter-defibrilatörlerin tedavisi için bir endikasyon olarak herhangi bir kesme değeri yoktur. Septal sıçrama, septal parlama ve apeksin geç kasılmakta olan yan duvara doğru apikal sallanma hareketi, KRT'ye yanıtı öngören ekokardiyografik bulgulardır.¹⁵⁶ Mekanik disenkroninin değerlendirilmesinin zor olduğu hastalarda, düşük doz dobutamin testi tanıya yardımcı olabilir.¹⁵⁷ KRT implantasyonunu takiben, artmış LVEF ve azalmış LV hacmi olumlu bir yanıtın göstergesidir. Sol ventrikül içi basınçlardan hesaplanan strain eğrileri (basınç-strain döngüleri) KRT sonrası tersine yeniden şekillenme için öngörücü değere sahiptir.¹⁵⁸

Stres ekokardiyografi, sistolik ve diyastolik rezerv, miyokardiyal iskemi, canlılık ve dinamik mitral yetersizlik hakkında bilgi sağlayabilir. Kontraktıl rezervin varlığı daha iyi sonuçlarla ilişkilidir ve prelinik dilate KMP'li hastaları belirleyebilir.¹⁵⁹

Dilate KMP'li hastalarda sekonder mitral yetersizlik olumsuz sonuçlarla ilişkilidir.¹⁶⁰ Mitral yetersizlik, yaprakçık patolojisinden ziyade LV'nin simetrik veya asimetrik dilatasyonundan kaynaklanır. Mitral yetersizlik, ciddi LV disfonksiyonu varlığında tespit edilmelidir. LV dilatasyonu şiddetli hale geldiğinde mitral yetersizliğin prognostik değeri kaybolur.¹ Şiddetli mitral yetersizliği olan hastalar transkateter mitral kapak onarımından fayda görebilir.

Transözofajiyal ekokardiyografi mitral kapak anatomisinin ve mitral yetersizliğin mekanizmasının değerlendirilmesinde önemli bir rol oynar. Optimal medikal tedaviye rağmen semptomatik olan ve etkin orifis alanı ≥ 30 mm², LVEF $\%20-50$, LV sistol sonucu çapı < 70 mm, sistolik pulmoner arter basıncı < 70 mmHg olan, RV disfonksiyonu veya ciddi triküspit yetersizliği olmayan hastalar transkateter onarımı için adaydır.¹⁶¹



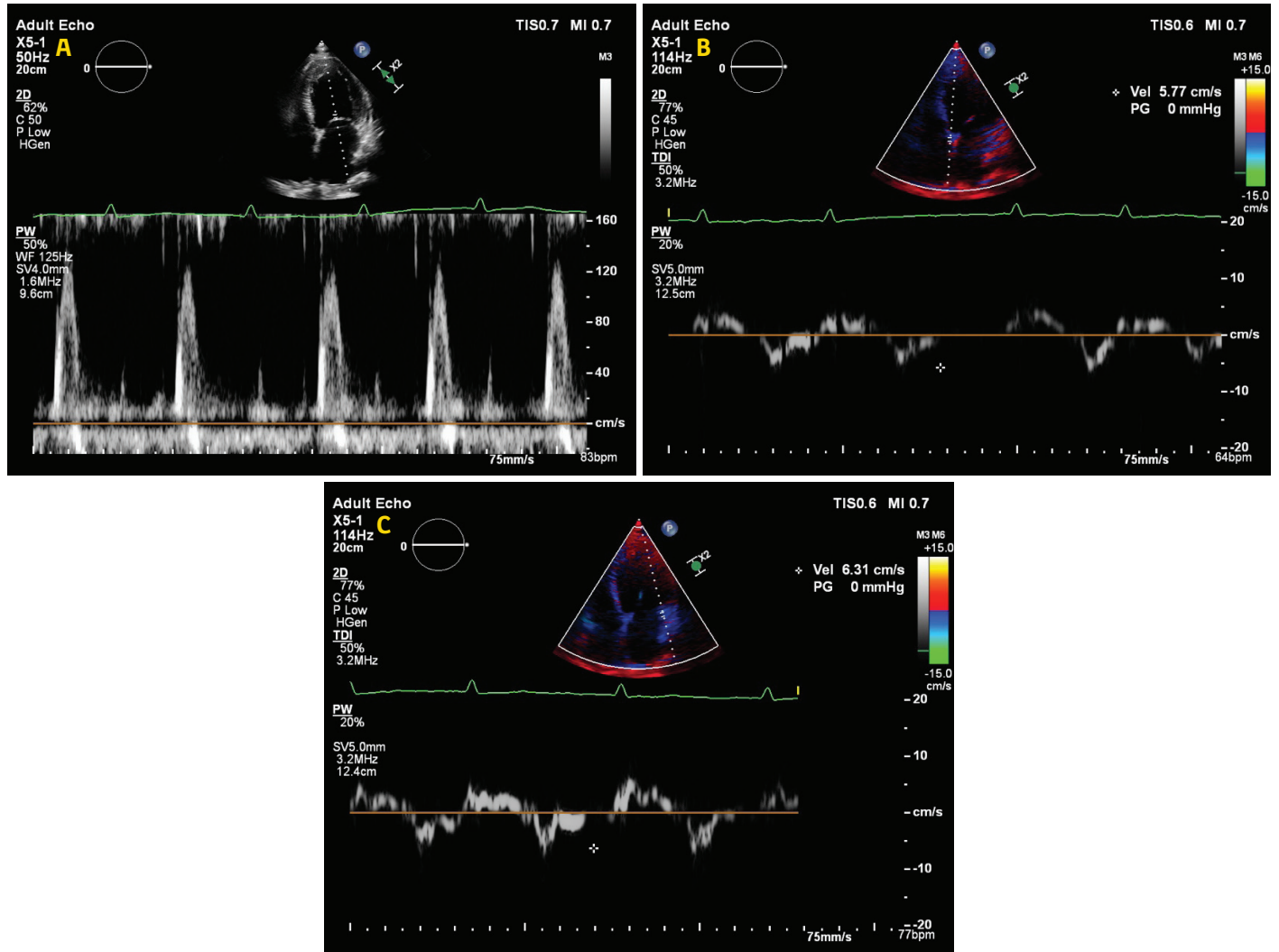
Şekil 33. Dilate kardiyomiopati hastasında M-mod ekokardiyografi (A), ve biplan Simpson yöntemi (B,C), 3D ekokardiyografi (D) ile ejeksiyon fraksiyonu ölçümü. Strain incelemede peak longitudinal ve global longitudinal strain (%-7,3) ciddi şekilde bozulmuştur (E,F).

LV destek cihazı adayı olan tüm hastalara RV fonksiyonunu, trombüs varlığını ve eşlik eden valvülopatileri değerlendirmek için ekokardiyografi yapılmalıdır. Şiddetli RV yetmezliği, LV destek cihazı implantasyonundan sonra %10-30 insidansla önemli bir mortalite nedenidir. LV destek cihazı cerrahisi sonrası RV yetmezliğini öngören ekokardiyografik parametreler; artmış triküspit anüler dilatasyon > 43 mm, azalmış triküspit anüler düzlem sistolik ekskürsion < 8 mm ve RV-LV diyastol sonu çap oranı > 0,72 olmasıdır.¹⁶²

Ekokardiyografi ayrıca LV destek cihazı disfonksiyonunu, ayarını/ hızını izlemek ve miyokardiyal iyileşmeyi değerlendirmenin yanı sıra cihazdan ayrılma için en uygun zamanlamayı belirlemek için de ideal bir yöntemdir.¹⁶²

Kardiyak Bilgisayarlı Tomografi ve Koroner Anjiyografi

Kardiyak bilgisayarlı tomografi (BT) ve koroner anjiyografi, özellikle risk faktörleri olan hastalarda koroner arter hastalığını



Şekil 34. Dilate kardiyomiyopatide evre 3-4 diyastolik fonksiyon bozukluğu; E/A>2 (A), septal e'<7 cm/sn (B) lateral e'<10 cm/sn (C).

ekarte etmek için oldukça değerlidir.¹ Epikardiyal koroner arter hastalığı tanısı, koroner revaskülarizasyondan fayda görebilecek küçük bir hasta grubunun belirlenmesini sağlar. Yaşlı nüfus arttıkça, primer miyokardiyal hastalık ve koroner arter hastalığı birlikteliği de artmaktadır. Bu nedenle, koroner arter hastalığı tanısı olan hastalar birincil önleme tedavi stratejileri almalıdır. BT, KRT implantasyonu öncesinde koroner ven anatomisini değerlendirmek için de yararlıdır.

Kardiyak MR Görüntüleme

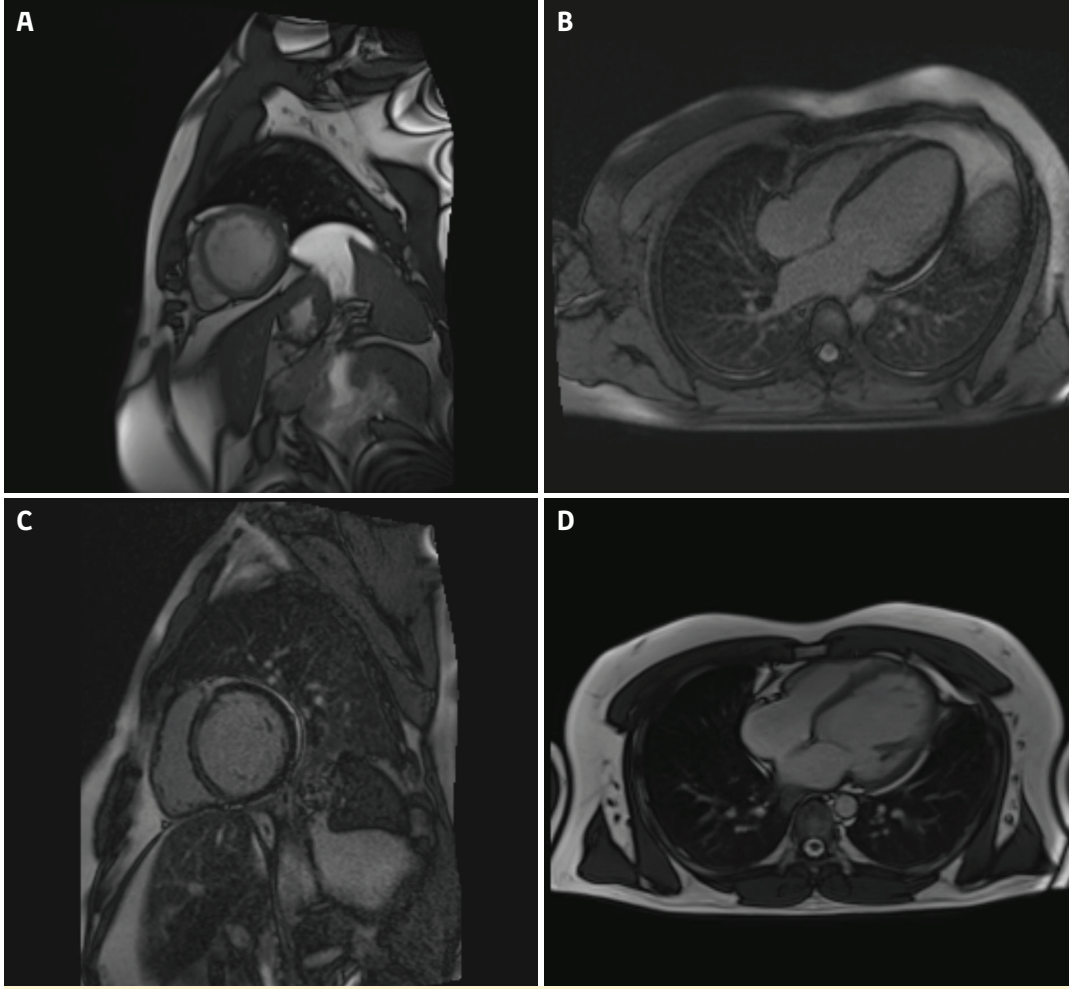
Kardiyak MR, LV ve RV fonksiyonunu değerlendirmek için altın standarttır. Doku karakterizasyonlu kardiyak MR, dilate KMP'nin etiyolojisi hakkında fikir verir. Kardiyak MR, sistolik disfonksiyonun nedenini değerlendirmek için koroner anjiyografiyi tamamlayabilir. Obstrüktif koroner arter hastalığı olmaksızın yeni başlangıçlı kalp yetersizliği olan hastaların yaklaşık %10'unda kardiyak MR'de önceden geçirilmiş enfarktüs bulguları bildirilmiştir.¹⁶³

Kardiyak MR, dilate KMP'nin alternatif nedenlerinin belirlenmesine yardımcı olabilir. Akut miyokardit, miyokardiyal ödemi ve subepikardiyal orta duvar geç gadolinyum tutulumunu (LGE)

gösteren artmış T2 sinyalleri ile karakterize edilirken, Takotsubo KMP'si T2 sinyallerinde izole bir artış ile karakterizedir.^{164,165} Bazal septal ve lateral duvarlarda orta duvar ve epikardiyal LGE varlığı kardiyak sarkoidoz olasılığını artırır.¹⁶⁶

Kardiyak MR, miyokardiyal aşırı demir yükünü ölçmek için kullanılan tek noninvaziv tekniktir. Miyokardiyal demir, T1, T2 ve T2* gevşeme sürelerinde azalmaya neden olur.¹⁶⁷ Bunlar arasında, T2* tekniği kardiyak demir değerlendirmesi için tercih edilen yöntemdir ve kılavuzlara göre referans yöntemdir. Kalp yetmezliği riski taşıyan hastaların erken belirlenmesi, şelasyon tedavisinin yoğunlaştırılmasına olanak tanır ve bu nedenle bu popülasyonda prognostik değere sahiptir.¹⁶⁸

Kardiyak MR, dilate KMP'nin genetik nedenlerinin teşhis edilmesinde yardımcı olabilir. Dilate KMP'li hastaların yaklaşık beşte biri hastalığın altında yatan nadir bir genetik varyanta sahiptir.¹⁶⁹ Desmoplakin ve filamin C'nin hastalığa neden olan mutasyonları subepikardiyal halka benzeri LGE paternleri olarak gözlenir.¹⁷⁰ Aritmojenik RV KMP'si tipik olarak RV'yi tutar. Bununla birlikte, aritmojenik RV KMP hastalarının %76-84'ünde LV tutulumu-



Şekil 35. Dilate kardiyomyopatili bir hastanın KMR çalışması. Kısa eksenli cine kısa eksen ve dört odacıklı görünüm (A,B). Duvar ortası kontrast tutulumuyla tipik bir LGE paterni gösteren T1 sekansları (C,D).

nun histopatolojik ve fonksiyonel kanıtı vardır.¹⁷¹ Hastalığın sol dominant formları da bildirilmiştir.¹⁷¹ Dilate KMP tanısı konulan hastaların yaklaşık %4'ünde nedensel desmozomal gen varyantları bulunur ve bu da aritmojenik RV KMP'nin sol dominant formuna işaret eder.

Kardiyak MR, RV'nin yapısal ve fonksiyonel değerlendirmesi için ilk basamak görüntüleme yöntemi olarak önerilmektedir.¹ Kontrastlı kardiyak MR, LV tutulumunun tespit edilmesini sağlarken, elektroanatomik voltaj haritalaması miyokardiyal dokunun fibrofatty replasmanını gösterebilir.¹⁷¹ Lamin A/C'ye neden olan varyantlara sahip KMP hastalarının çoğunda orta duvar fibrozis olmasına rağmen, bu bulgunun özgülüğü zayıftır. X'e bağlı musküler distrofiler, Duchenne musküler distrofisi ve Becker musküler distrofisi, LV'nin subepikardiyal ve orta duvar miyokardiyal fibrozisi ile karakterizedir. Duchenne musküler distrofisi olan hastalarda iskelet kası dejenerasyonu genellikle kardiyak tutulumdan önce gelirken, Becker musküler distrofisi olan hastalarda kalp yetmezliği ilk klinik bulgu olabilir.¹⁷²

Miyokardiyal fibrozis prognostik bir değere sahiptir, çünkü varlığı ani kardiyak ölüm, tüm nedenlere bağlı mortalite, olumsuz

ventriküler yeniden şekillenme ve aritmilerle ilişkilidir. Farklı fibrozis paternleri, farklı prognostik öneme sahip olabilir; birden fazla bölgede oluşan miyokardiyal fibrozisin en kötü sonuca sahip olduğu bildirilmiştir.¹⁷³ Şekil 35'te dilate KMP tanısı olan bir hastanın kardiyak MR taramasında lineer orta duvar tutulumu ile tipik bir LGE paterni görülmektedir.

Gözlemsel çalışmalardan elde edilen veriler, replasman fibrozisinin değerlendirilmesiyle LGE'nin ani kardiyak ölüm açısından yüksek risk taşıyan hastaları belirleyebileceğini göstermektedir. Masci ve ark., kardiyak MR'de başlangıçta LGE olmamasının LV ters yeniden şekillenmesinin bağımsız bir belirleyicisi olduğunu göstermiştir.¹⁷⁴ RV fonksiyonunun kardiyak MR değerlendirmesi, düşük sağ ventrikül ejeksiyon fraksiyonu değerlerinin olumsuz kalp yetmezliği sonuçlarına işaret etmesiyle, hasta sağkalımına ilişkin önemli bilgiler sağlar.¹⁵³ Kardiyak MR'de orta duvar fibrozisi olan KRT alan hastaların takipte LV ters yeniden şekillenme olasılığı daha düşüktür.¹⁷⁵ Bununla birlikte, implante edilebilir kardiyoverter-defibrilatörlerin implantasyonu veya KRT'den fayda görebilecek hastaları belirlemek için fibrozis için kesme değeri şu anda bilinmemektedir.

Nükleer Görüntüleme

Dilate KMP'de nükleer görüntülemenin tanısal değeri sınırlıdır. Tek foton emisyonlu bilgisayarlı tomografi (SPECT) miyokardiyal iskemiyi ekarte etmek için özellikle yararlıdır ve LVEF'yi ölçmek için kullanıldığında prognostik bilgi sağlar.¹⁷⁶ Miyokardiyal perfüzyon rezervi hem iskemik hem de iskemik olmayan KMP'li hastalarda pozitron emisyon tomografisi (PET) ile değerlendirilebilir.⁵⁴ 18F-fluorodeoksiglukoz (18F-FDG) ile PET, sarkoidoz için bir tanı aracı haline gelmiştir ve doktorların tedaviye yanıtı belirlemelerine yardımcı olmaktadır.⁸⁸

Kardiyak amiloidoz genellikle restriktif KMP ve hafif azalmış LVEF ile kendini gösterir, ancak ileri aşamalarda ciddi sistolik disfonksiyona ilerleyebilir. 99mTc-pirofosfat, 99mTc-metilen difosfonat ve 99mTc Tc-3,3-difosfono-1,2-propanodikarboksilik asit SPECT transtiretin amiloidozunu teşhis etmek için kullanılır.

123I-Metaiyodobenzilguanidin (123I-MIBG) SPECT, sempatik innervasyonu değerlendirerek dilate KMP'li hastaların risk stratifikasyonu için kullanılır. Bu görüntüleme yöntemi bölgesel denervasyonu değerlendirir ve 123I-MIBG SPECT'in kapsamının ventriküler aritmi riski ile orantılı olduğu bulunmuştur.¹⁷⁷ Hem presinaptik hem de postsinaptik sempatik reseptör yoğunluğunun ölçülmesine olanak tanıyan PET, semptomatik kalp yetmezliğinin öngörülmesinde prognostik değere sahiptir.¹⁷⁸

Geleceğe Yönelik Perspektifler

Gelişmiş görüntüleme teknikleri, klinisyenlerin KMP'lerin patogenezinin altında yatan hücre içi düzensizlik süreçlerini anlamalarına olanak tanır. Bu nedenle, altta yatan patofizyolojik yolları hedef alan terapötik modaliteler etkili olabilir. Hibrit PET-kardiyak MR tarayıcıları hem morfolojik hem de fonksiyonel kardiyak veriler, doku karakterizasyonu ve metabolik bilgiler sağlayabilir. Aktif enflamasyon alanları PET'te artmış 18F-FDG tutulumu olarak görülebilir. PET görüntülemenin kardiyak MR'ye eklenmesi, akut enflamasyonun kronik enflamatuvar KMP'den ayırt edilmesine yardımcı ve etkili bir terapötik yaklaşım olabilir.¹⁷⁹

Miyokardın enerjik profili hakkında bilgi sağlayan 31-fosfor MR spektroskopisinin, dilate KMP'li hastaların risk stratifikasyonunda ve prognozunda yararlı olduğu gösterilmiştir.¹⁸⁰ Manganez bazlı kontrast madde ile yapılan kardiyak MR, miyokardiyal kalsiyum kullanımı hakkında bilgi sağlar ve KMP'li hastalarda disfonksiyonel miyokardi tespit eder, erken müdahale ve prognoz belirleme potansiyeline sahiptir.¹⁸¹

Dilate KMP'li hastaların önemli bir kısmında hastalığın tanımlanabilir bir genetik nedeni vardır. Hedefe yönelik gen tedavisi, bu hastaların tedavisinde umut verici bir yaklaşım olarak ortaya çıkmaktadır. Kardiyak mikroyapıları görselleştirebilen ve sarkomerik tedavilere yanıtı değerlendirebilen difüzyon tensör kardiyak MR gibi görüntüleme yöntemleri, hekimlerin bu tedavilere yanıtı değerlendirmesine yardımcı olabilir. Dilate KMP'de kardiyak mikroyapılar diyastolik konformasyona yönelirken, hipertrofik KMP'de ağırlıklı olarak sistolik konformasyonda konumlanırlar.¹⁸²

Sonuç

Sonuç olarak, multimodal kardiyak görüntüleme dilate KMP'li hastalarda önemli bir rol oynamaktadır. Kolaylıkla elde edilebildiği için, ilk değerlendirme genellikle ekokardiyografi ile başlar ve ek görüntüleme teknikleri tanının kesinleştirilmesine yardımcı olur. Kardiyak MR, hastalığın etiyolojisi hakkında önemli bilgiler sağlar ve PET görüntüleme, enflamatuvar patolojilerin belirlenmesinde giderek daha önemli bir role sahip olmaktadır.

Hibrit PET-kardiyak MR görüntüleme daha kapsamlı bir incelemeye olanak tanır ve hastalığın enflamatuvar, fibrotik ve metabolik bileşenleri hakkında fikir verir. Multimodal kardiyak görüntüleme teknikleri, KMP'li hastaların prognozunu değerlendirmek için de gereklidir. LVEF ve LGE, klinik uygulama kılavuzlarında kullanılan ana risk tabakalandırma değişkenlerinden ikisidir.

Son olarak, çoğu KMP'nin değişen ve ilerleyen doğal öyküsü nedeniyle, düzenli kardiyak görüntüleme çalışmaları yapılmalıdır.