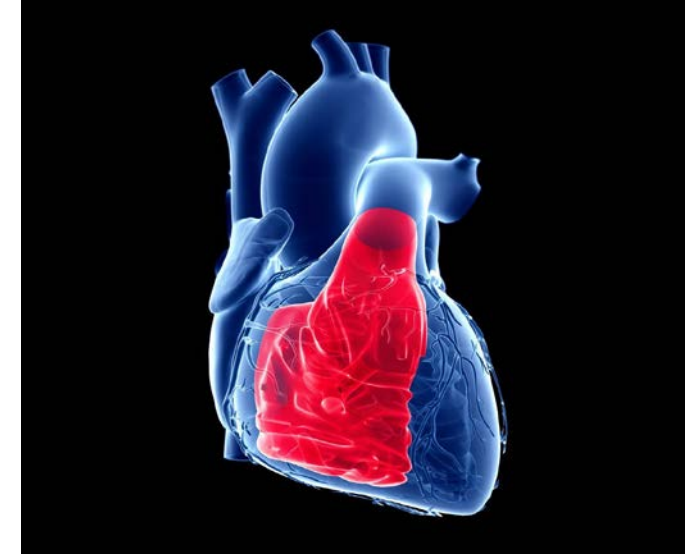




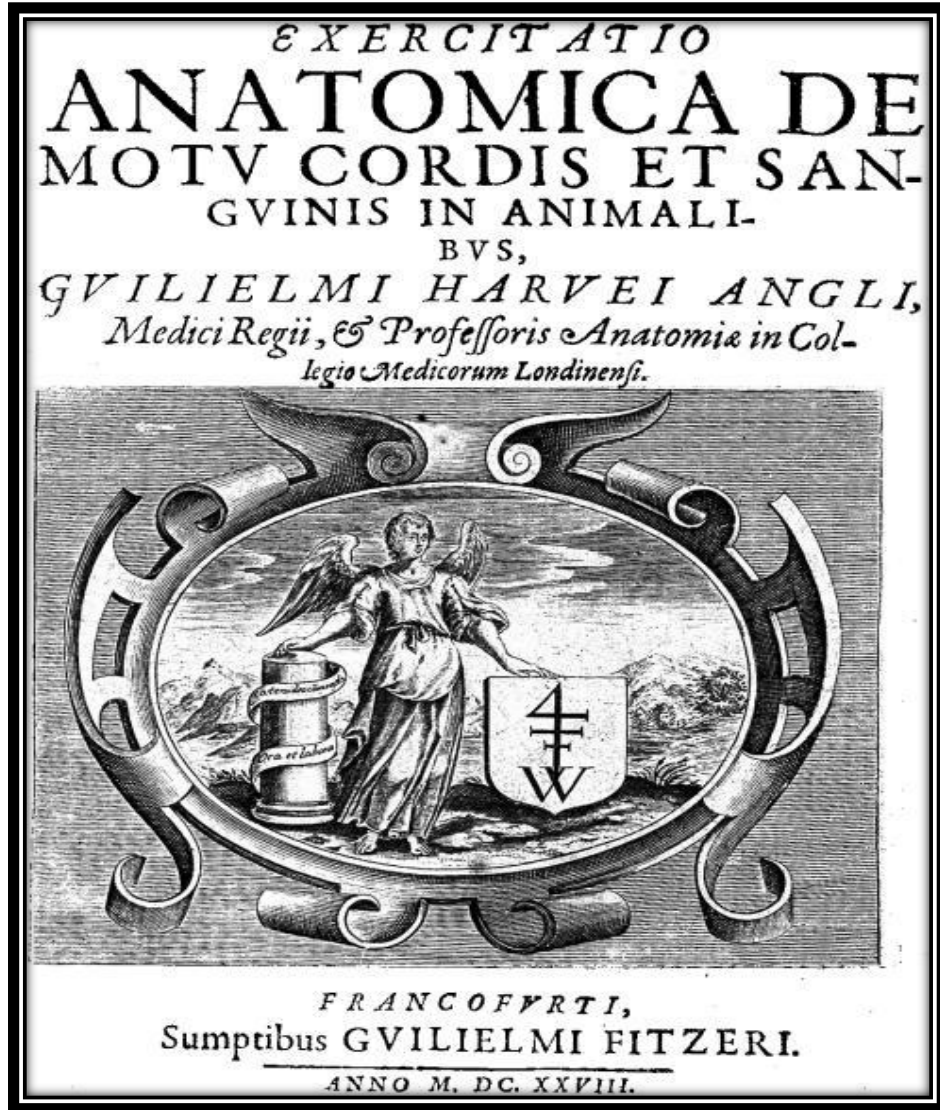
Azərbaycan
Kardiologiya
Cəmiyyəti



***RV disfunksiyası var – nə edək,
hansı mərhələdə necə təqib edək?***

Dr. Mehman Ağamalıyev
Zəfəran Hospital

Sağ Mədəcik



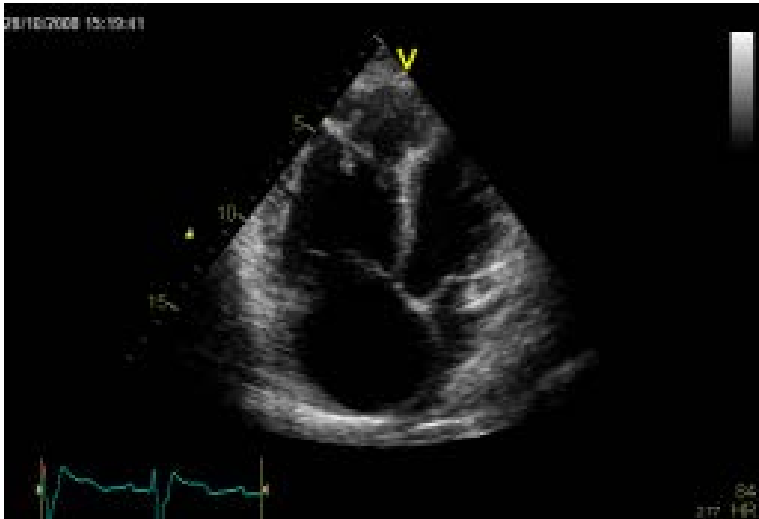
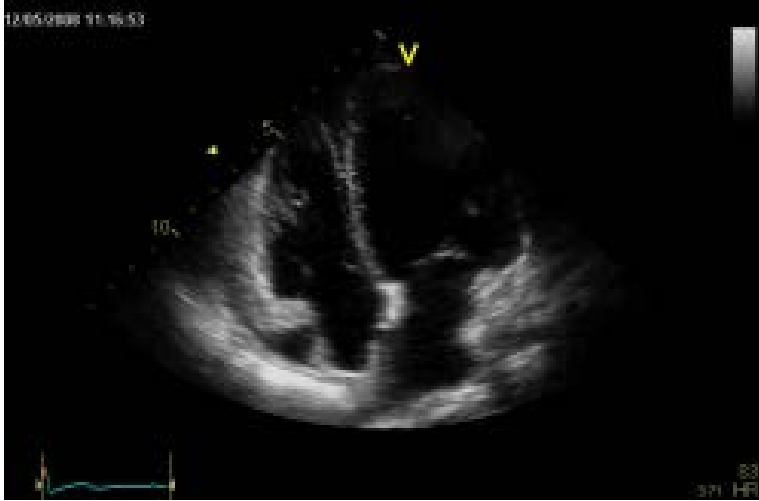
“Thus the right ventricle may be said to be made for the sake of transmitting blood through the lungs, not for nourishing them.”

“ Beləliklə, sağ mədəciyin ağciyərləri qidalandırmaq üçün deyil, ağciyərlərə qanı ötürmək üçün yaradıldığını söyləmək olar.”

William Harvey, 1628.

Sağ Mədəcik – sol mədəciyin unudulmuş qonşusu

Artıq Deyil!

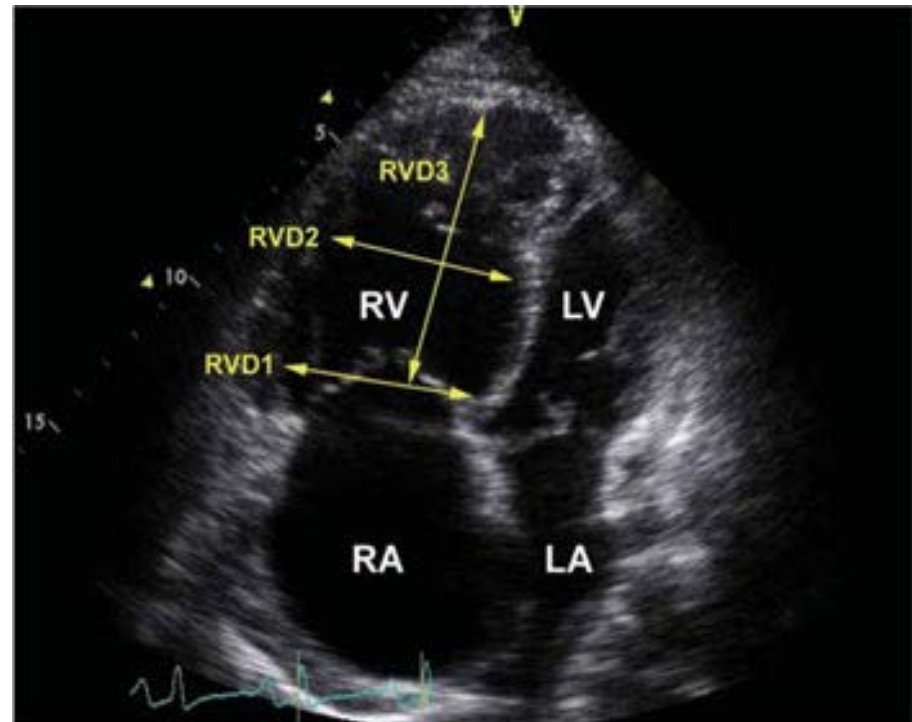
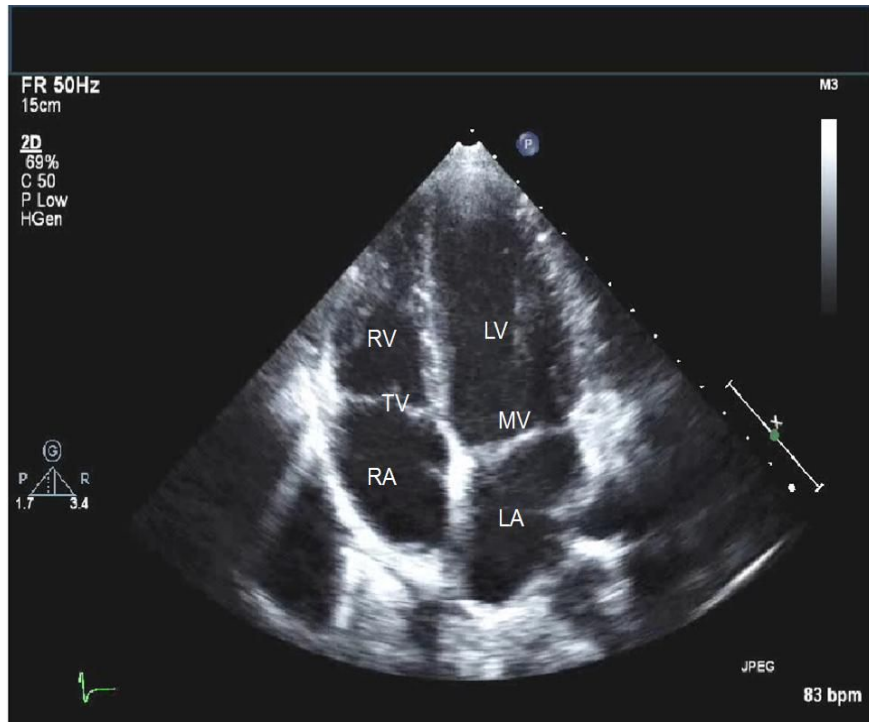


Proqnostik əhəmiyyəti:

- Kəskin miokard infarktı
- Ürək çatışmazlığı
- Qapaq xəstəliyi
- Anadangəlmə ürək xəstəliyi (Fallot)
- Pulmonar Hipertoniya
- Ürək Transplantasiyası sonrası

Pfisterer M et al. *Eur Heart J* 1986
Van Straten A et al. *Eur Radiol* 2005
Nath J et al. *Echocardiography* 2005
Di Salvo TG et al. *JACC* 1995
Hochreiter C. *Circulation* 1986
Bhatia SJS et al. *Circulation* 1994

Sağ mədəcik normada üçbucaqşəkilli və sol mədəciyin 1/3 qədərdir



Sağ mədəcik geniş görünürsə

Yığılması normaldırsa:

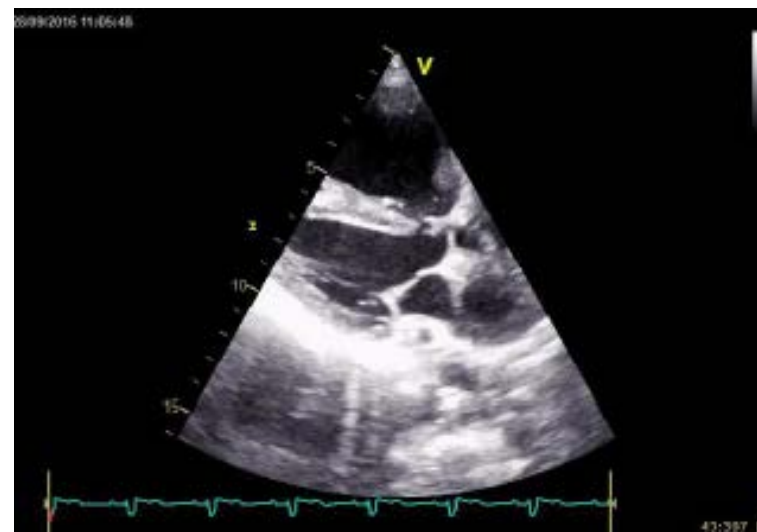
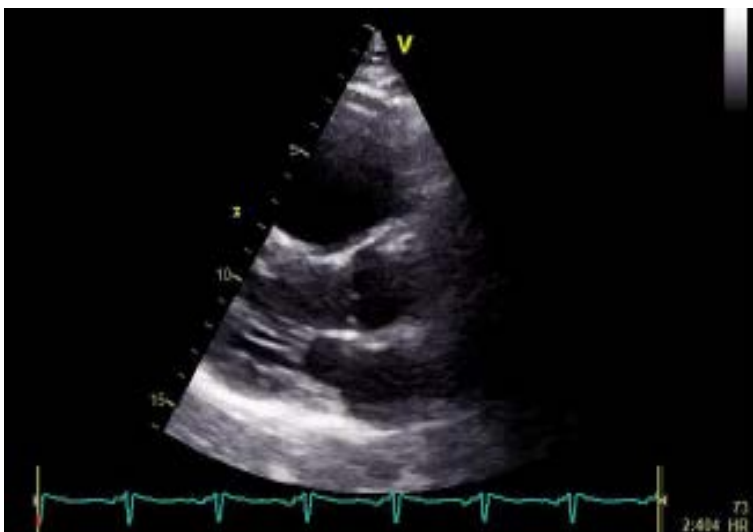
Həcm yüklənməsi

Yığılması azalıbsa:

-Təzyiq yüklənməsi

-Kardiomiopatiya

-Sağ Mİ



Nələrdən bəhs edəcəyik?

- ✓ SAĞ MƏDƏCİK İNFARKTI
- ✓ PULMONAR HT-YƏ BAĞLI RVD
- ✓ ARİTMOGEN RV DİSPLAZİYASINA BAĞLI RVD
- ✓ SOL MƏDƏCİYƏ BAĞLI RVD
- ✓ MİOKARDİTƏ BAĞLI RVD
- ✓ ECMO-NUN RVD-DƏ ROLU

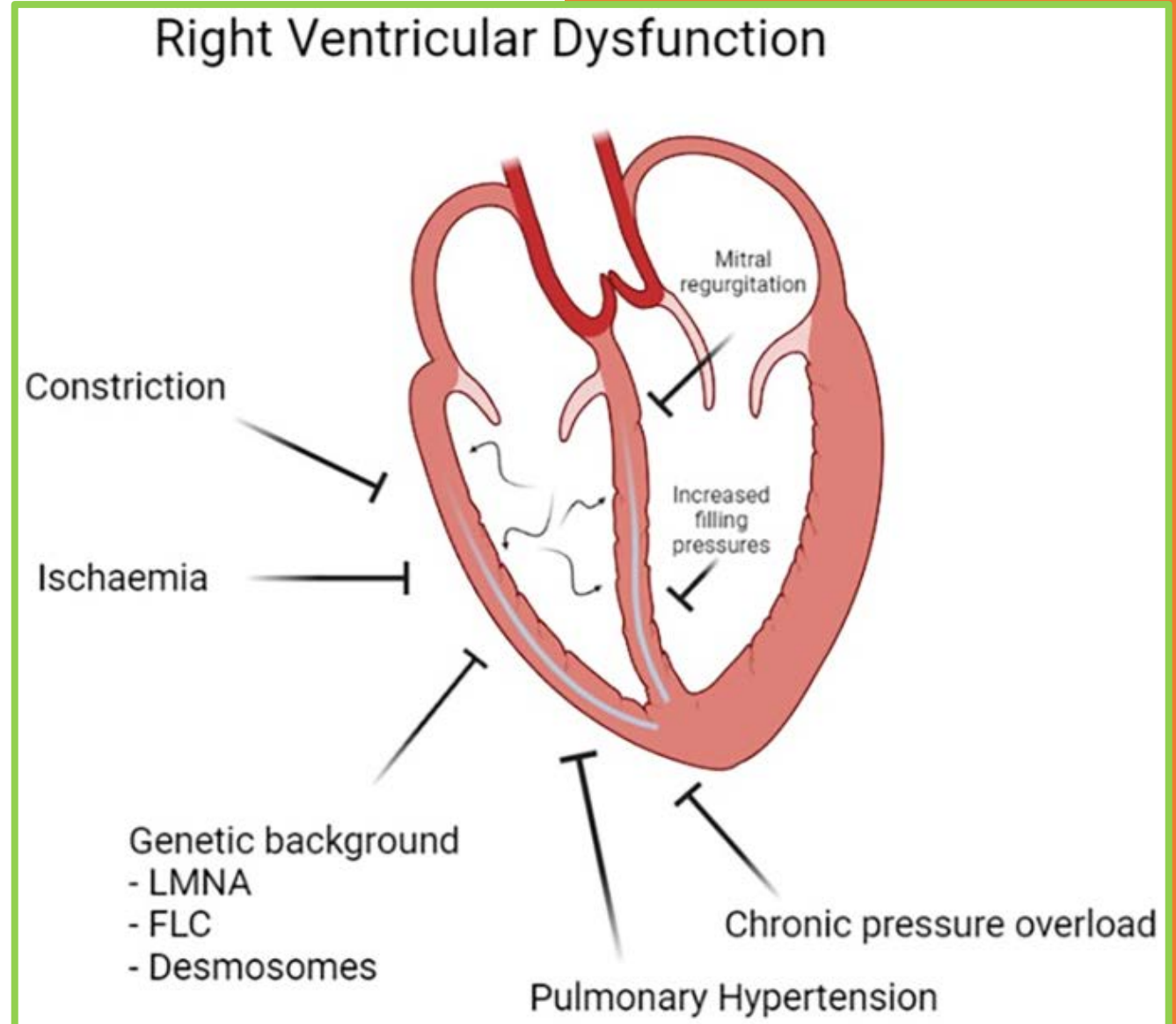
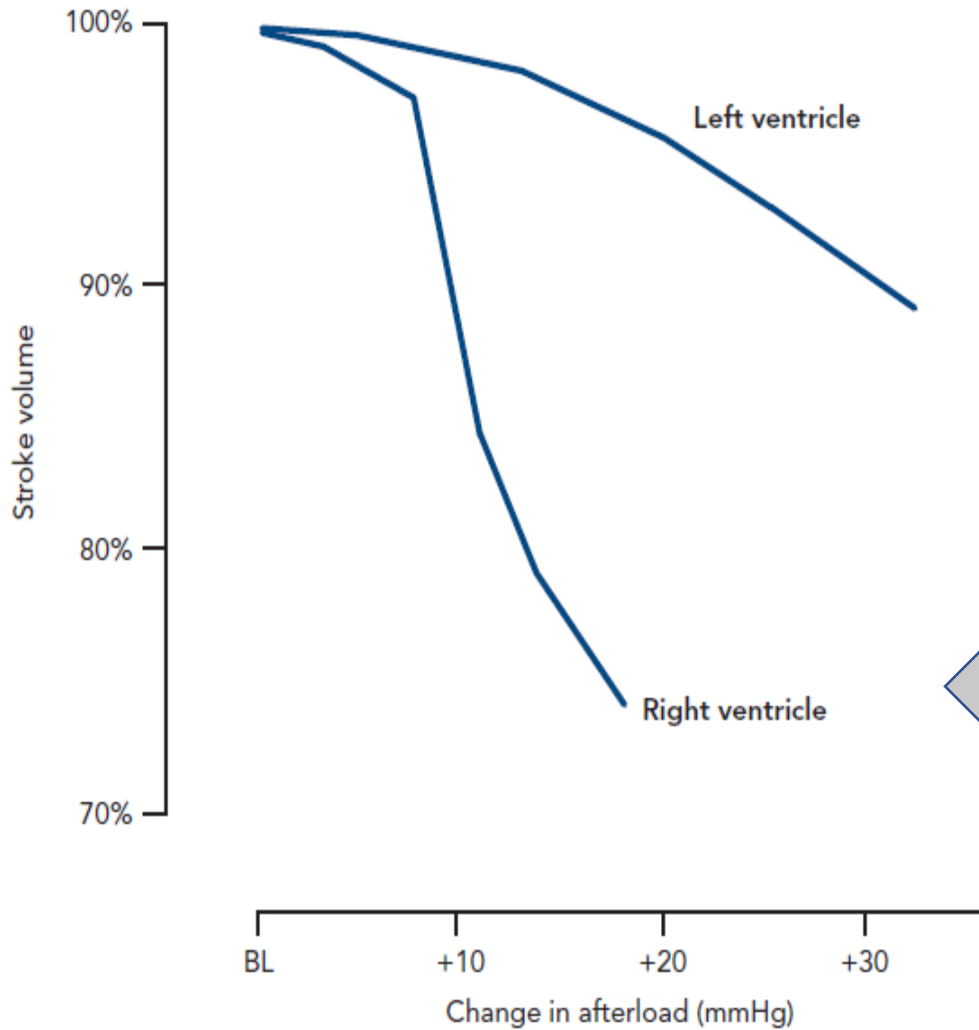


Figure 1: Effect of Increasing Afterload on Stroke Volume of the Right and Left Ventricles



Right ventricular stroke volume decreases rapidly when afterload is increased, in contrast to left ventricular stroke volume which is maintained against an augmented afterload.

BL = baseline.

RV-nin ana özəlliklərindən biri afterloaddakı dəyişikliklərə qarşı daha həssas olmasıdır.

Afterload-dakı sürətli artışı tolerə edilə bilmir və EF-ni qorumaq üçün RV dilatasiyasına səbəb olur.

Right Ventricular Failure: Pathophysiology, Diagnosis and Treatment

Mattia Arrigo,¹ Lars Christian Huber,² Stephan Winnik,¹ Fran Mikulicic,¹ Federica Guidetti,¹ Michelle Frank,¹ Andreas J Flammer¹ and Frank Ruschitzka¹

¹. Department of Cardiology, University Hospital Zurich, Zurich, Switzerland; ². Department of Internal Medicine, Clinic for Internal Medicine, City Hospital Triemli, Zurich, Switzerland

Sol tərəfdə afterloaddakı artışı atım fraksiyasında az bir düşüşə səbəb olarkən, RV-dəki həmin artışı EF-də ciddi bir azalmaya səbəb olur.

Abstract

The prognostic significance of the right ventricle (RV) has recently been recognised in several conditions, primarily those involving the left ventricle, the lungs and their vascular bed, or the right-sided chambers. Recent advances in imaging techniques have created new opportunities to study RV anatomy, physiology and pathophysiology, and contemporary research efforts have opened the doors to new treatment possibilities. Nevertheless, the treatment of RV failure remains challenging. Optimal management should consider the anatomical and physiological particularities of the RV and include appropriate imaging techniques to understand the underlying pathophysiological mechanisms. Treatment should include rapid optimisation of volume status, restoration of perfusion pressure and improvement of myocardial contractility and rhythm, and, in case of refractory RV failure, mechanical circulatory support.

Keywords

Right heart failure, right ventricular failure, pathophysiology, management, treatment, mechanical circulatory support

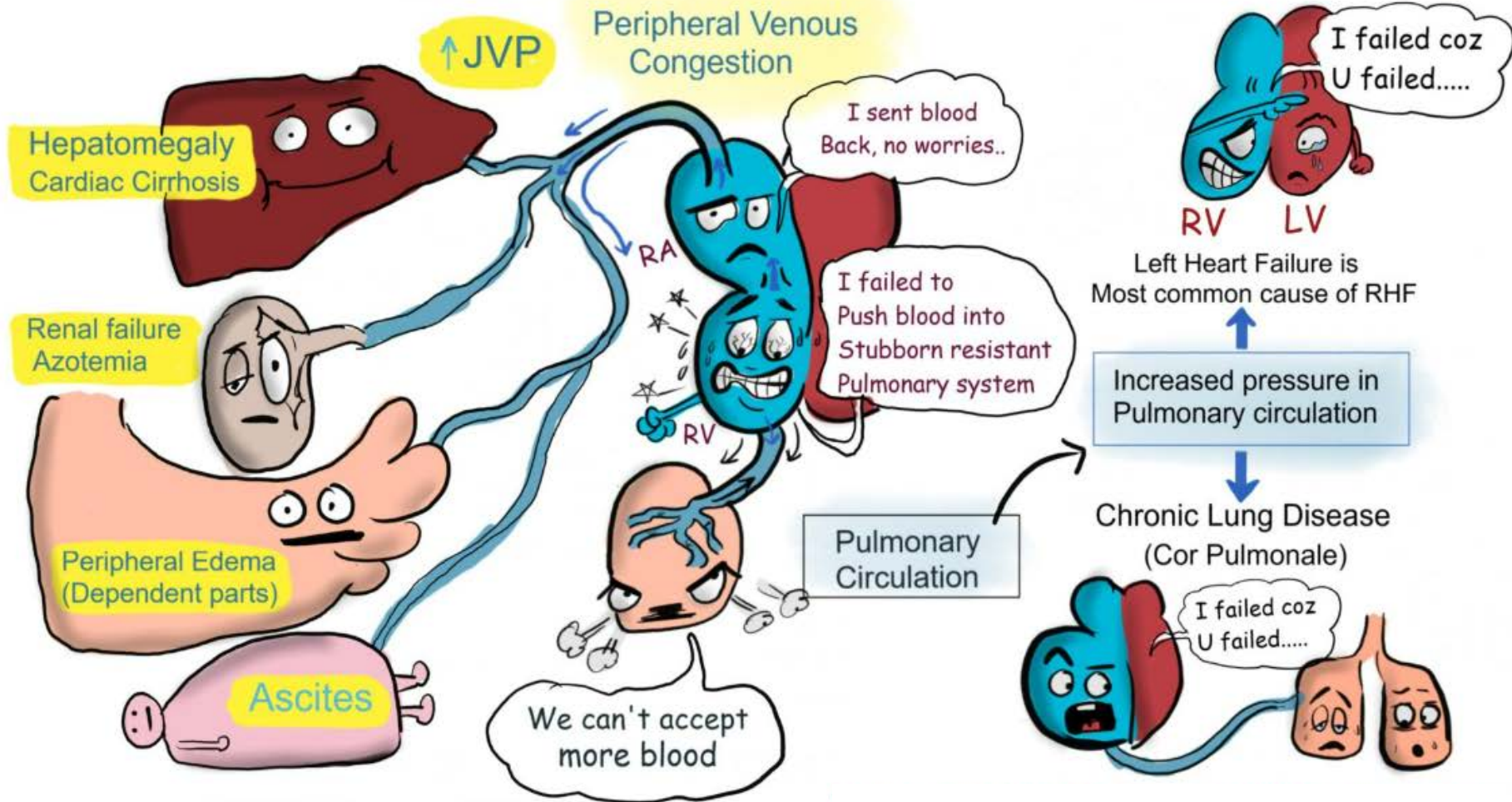
Disclosure: MA received lecture fees from Orion Pharma. SW received lecture fees from the European Society of Cardiology, and travel support from Bayer and Daiichi Sankyo. All other authors have no conflicts of interest to declare.

Received: 13 May 2019 **Accepted:** 5 July 2019 **Citation:** *Cardiac Failure Review* 2019;5(3):15 September 2019 **DOI:** <https://doi.org/10.15420/cfr.2019.15.2>

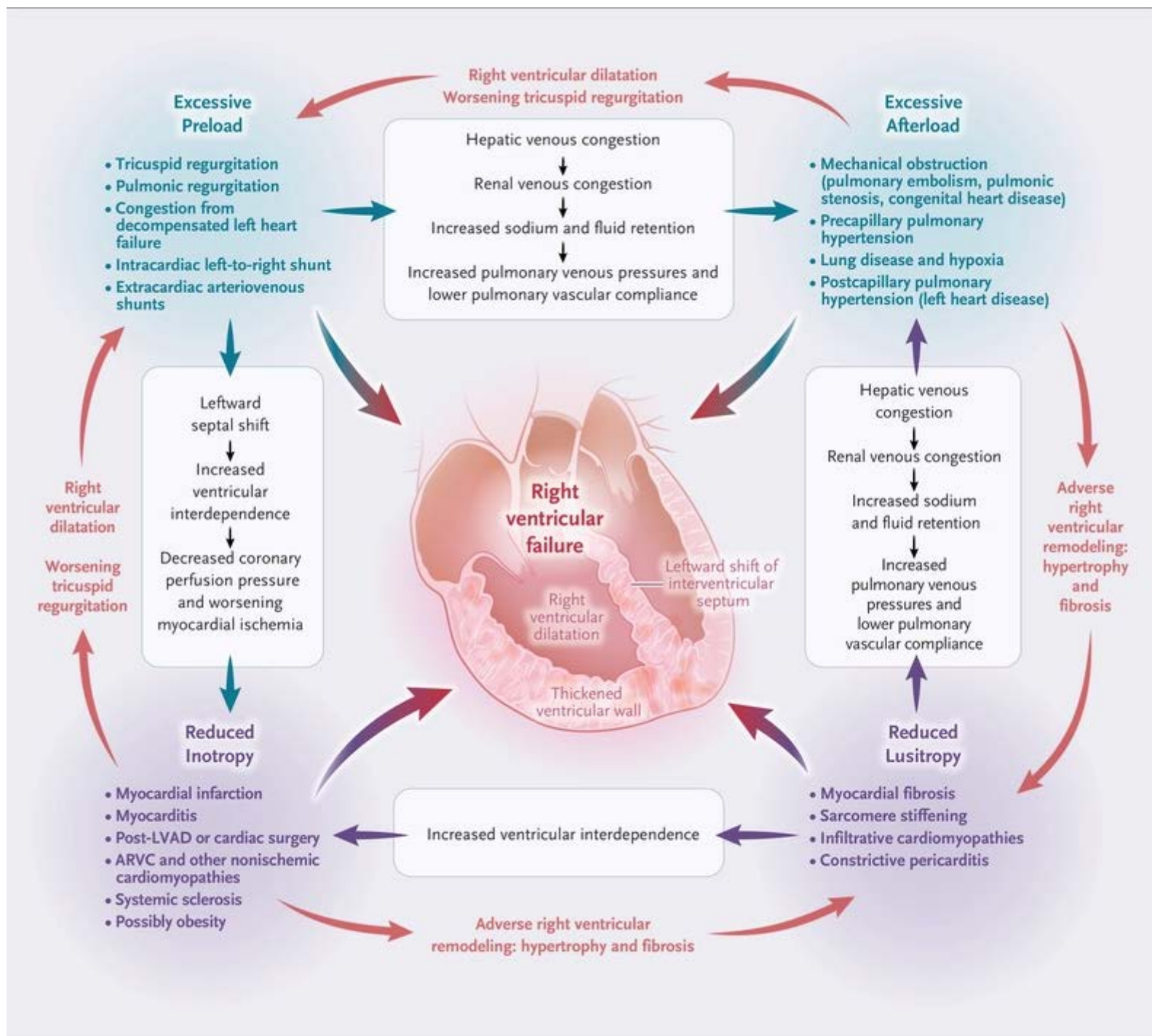
Correspondence: Mattia Arrigo, Acute Cardiology and Heart Failure Unit, Department of Cardiology – University Heart Center, University Hospital Zurich, Raemistrasse 100, 8091 Zurich, Switzerland. E.mattia.arrigo@usz.ch

Open Access: This work is open access under the CC-BY-NC 4.0 License which allows users to copy, redistribute and make derivative works for non-commercial purposes, provided the original work is cited correctly

Right side → Venous return from body organs (except Lungs) → Failure leads to venous congestion of body organs



Right side → Pumps blood into Lungs → Failure happens because of Increased pulmonary vascular pressure



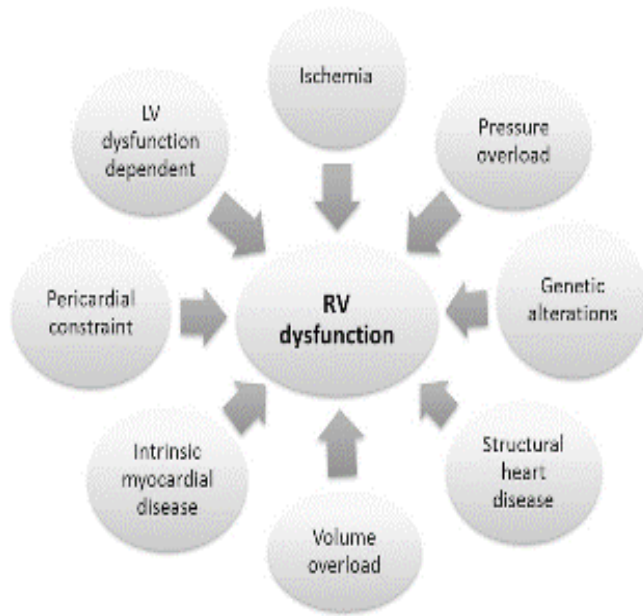
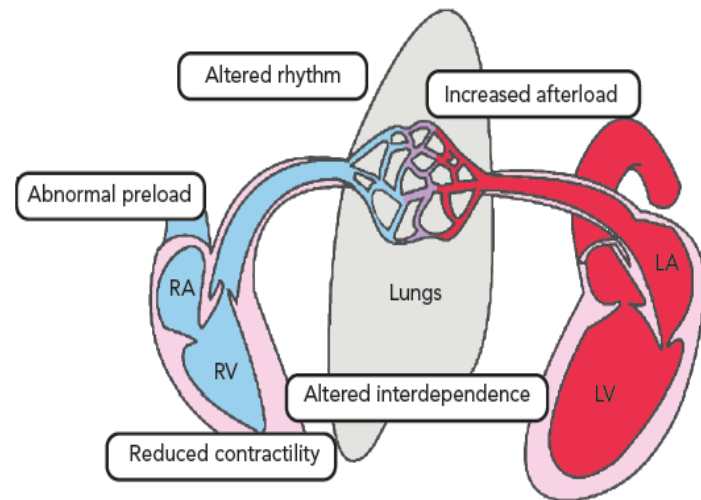


Figure 2: Mechanisms of Right Ventricular Dysfunction



LA = left atrium; LV = left ventricle; RA = right atrium; RV = right ventricle.

Acute Pulmonary Embolism

Pulmonary Hypertension

Left Ventricular Failure

Cardiac Surgery
Complications

Acute Myocardial Infarction

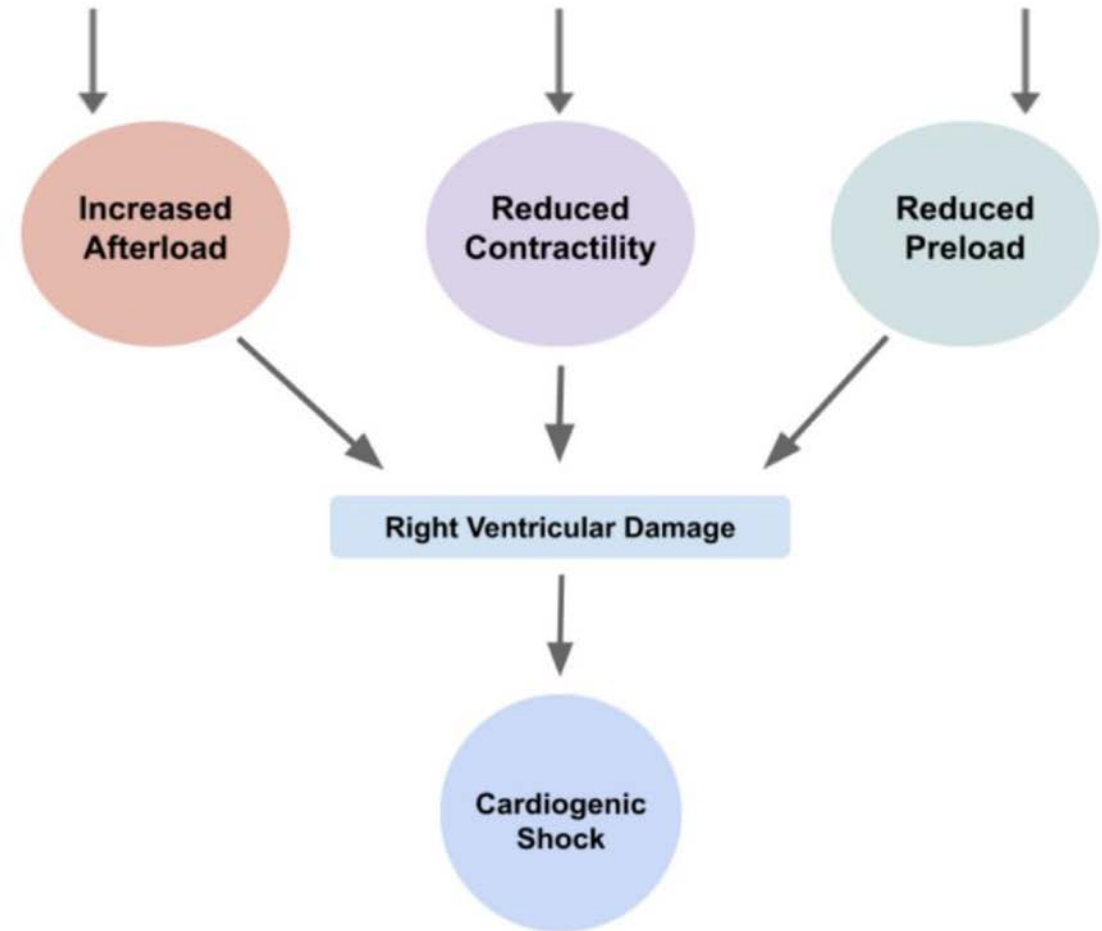
Myocarditis (viral, autoimmune, etc.)

Takotsubo cardiomyopathy

Hypovolemia (Severe bleeding)

Cardiac Tamponade

Impaired Atrial Contraction
(Arrhythmias)



Sağ mədəcik disfunksiyası səbəbləri

Mexanizm	Səbəb
Artan afterload	LV backward failure (sol ürək xəstəlikləri ilə birlikdə pulmonar hipertenziya) Pulmonar emboliya, xronik tromboemolik pulmonar hipertenziya Ağciyər arteriyasının tromboemboliyası Xronik ağciyər xəstəlikləri Kəskin ağciyər zədələnməsi/ kəskin respirator distress sindromu Yuxu ilə əlaqəli tənəffüs pozğunluqları, Obesity-hypoventilation syndrome Mexaniki ventilyasiya RV və ya RV outflow obstruksiyası ilə anadangəlmə ürək xəstəlikləri
Azalan yığılma qabiliyyəti	RV işemiya/RV İnfarktı RV zədələnməsi, SIRS miokardit Kardiomiopatiyalar ARVD(C), Uhl anomaliyası
Anormal preload	Hipo- və ya hipervolemiya LV forward failure Perikardial tamponad Mexaniki ventilyasiya Xronik soldan-sağa şunt
Dəyişmiş qarşılıqlı əlaqə	Perikardial tamponad Perikard xəstəlikləri Septal şift
Dəyişmiş ritm	Braditmiya Taksiaritmiya



Akut RV yetməzliyi, sađ ventrikulun yetərli preload olmasına r đm n optimal dolařımını dəstəkləyə bilməməsindən qaynaqlanır. RV, sol ventrik l n əksinə ařađı pulmoner dolařım təzyiqinə uyđunlařmıřdır v  təzyiqdən çox volume d yiřikliklərin  adaptasiya olmuřdur.



Xroniki RV yetməzliyi isə  n çox LV yetməzliyi nəticəsində yaranan pulmonar hipertenziya (PH) ya da trikuspid requrgitasiya kimi sađ tərəfli lezyonlardan qaynaqlanan xroniki volume ařırı y k  səbəbiylə yaranır.

Xroniki sağ mədəcik çatışmazlığı

Diaqnostik dəyərləndirmə

- Exokardiografiya- sol tərəfə bağlı ürək xəstəliklərinin və ya qapaq anomaliyalarının olması, PA təzyiqinin qiymətləndirilməsi, TAPSE, RIMP
- CMRI- RV və RVEF hesablayın
- RHC – PH-nin etiologiyasını təyin edin, PH və RV disfunksiyasının dərəcəsini ölçün

MANAGEMENT STRATEGIES

Preload

- Maye məhdudiyəli
 - Na-un məhdudlaşdırılması
- Diuretiklər – loop +/- tiazid
 - Ultrafiltration
 - Dializ

Afterload

Pre-kapilyar PH

- Tetikləyən amillərin müalicəsi - CTD, CHD, HIV müalicəsi
- Prostatiklinlər
 - ERAs
 - PDE5-i

Post-kapilyar PH

- LV hemodinamikasının yaxşılaşdırılması
- PCWP-nin azaldılması
- PDE5-i qarışıq PH (PVR-in davamlı yüksəlişi)

Yığılma qabiliyyəti

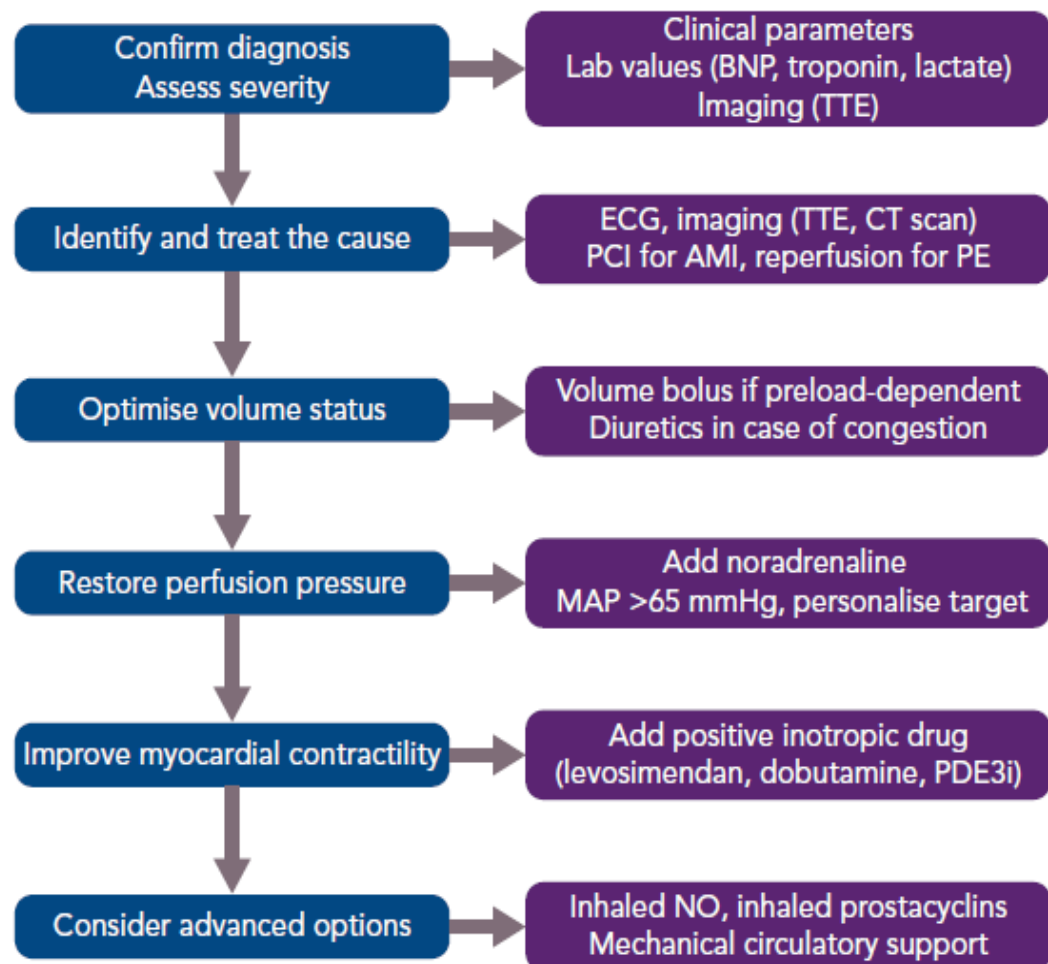
- Diqoksin
- İnotroplar
- RVAD
- Transplantasiya

SOL ÜRƏK ÇATIŞMAZLIĞINA BAĞLI

- ✓ Sol ürək çatışmazlığı səbəbiylə ağciyər hipertenziyası (PH) RV disfunksiyasının ən çox yayılmış səbəbidir.
- ✓ O, ağciyər arteriyasının orta təzyiqinin 25 mmHg-dən çox artması, ağciyər arteriyasının pazlanma təzyiqi (PAWP) > 15 mmHg və normal və ya azalmış kardiak debi ilə xarakterizə olunur.
- ✓ PH səbəbiylə ÜÇ-də iki əsas komponent tapa bilərik: hidrostatik və vazoreaktiv. Sol mədəciyin yüksək son diastolik təzyiqinin geriyə ötürülməsi hidrostatik komponentdir; vazoreaktiv olan ağciyər arteriya təzyiqinin uzun müddət artması ilə inkişaf edir və o, vazospazm, vazokonstriksiya və ağciyər arteriyalarında dəyişikliklərlə xarakterizə olunur.



Figure 3: Algorithm for the Treatment of Acute Right Ventricular Failure



AMI = acute MI; BNP = B-type natriuretic peptide; MAP mean arterial pressure; NO = nitric oxide; PCI = percutaneous coronary intervention; PDE3i = phosphodiesterase-3 inhibitor; PE = pulmonary embolism; TTE = transthoracic echocardiography. Adapted from Harjola et al. 2016.³³

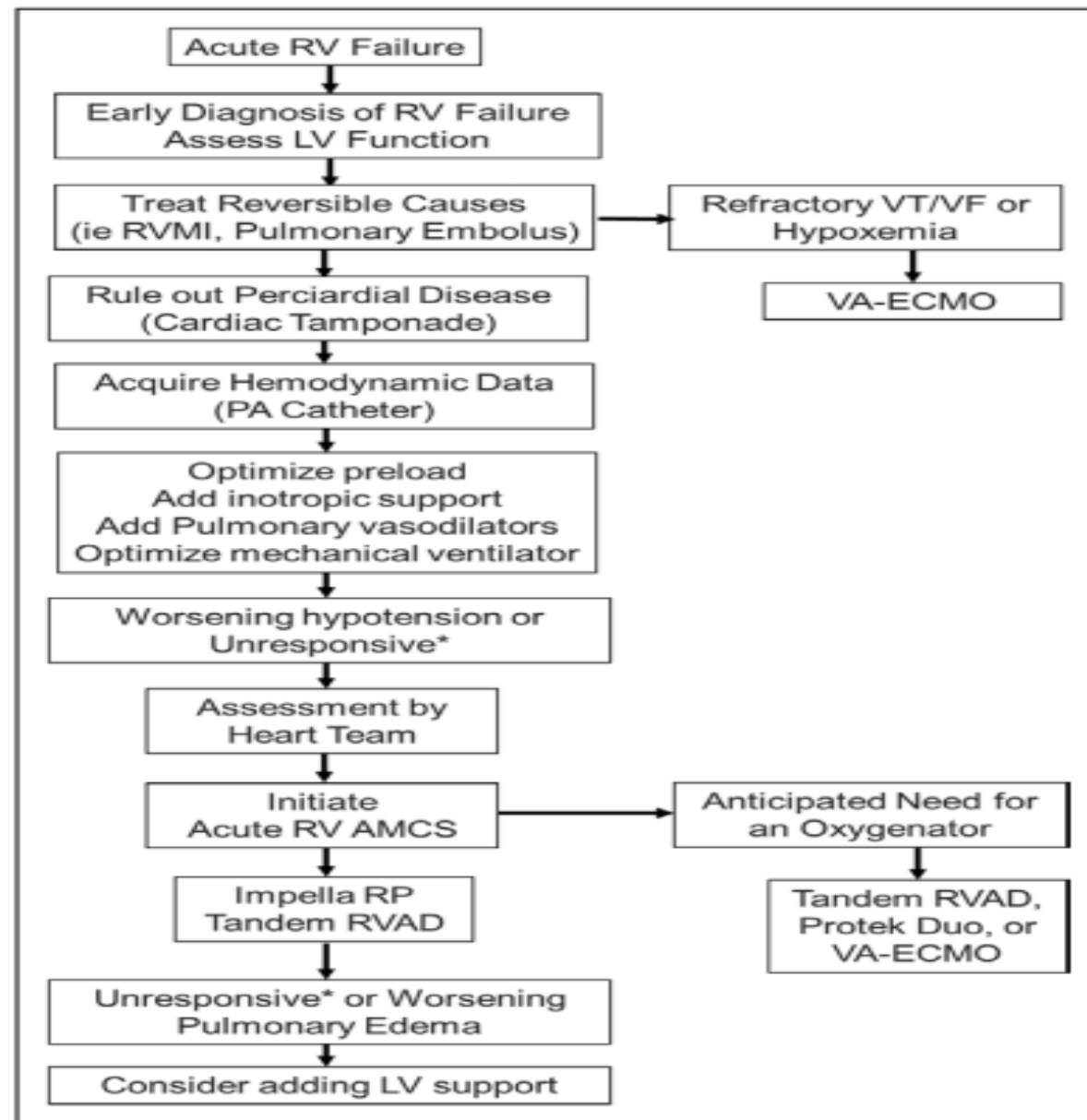


Figure 7. Proposed algorithm for right ventricular (RV) acute mechanical circulatory support (AMCS) device use in RV failure.

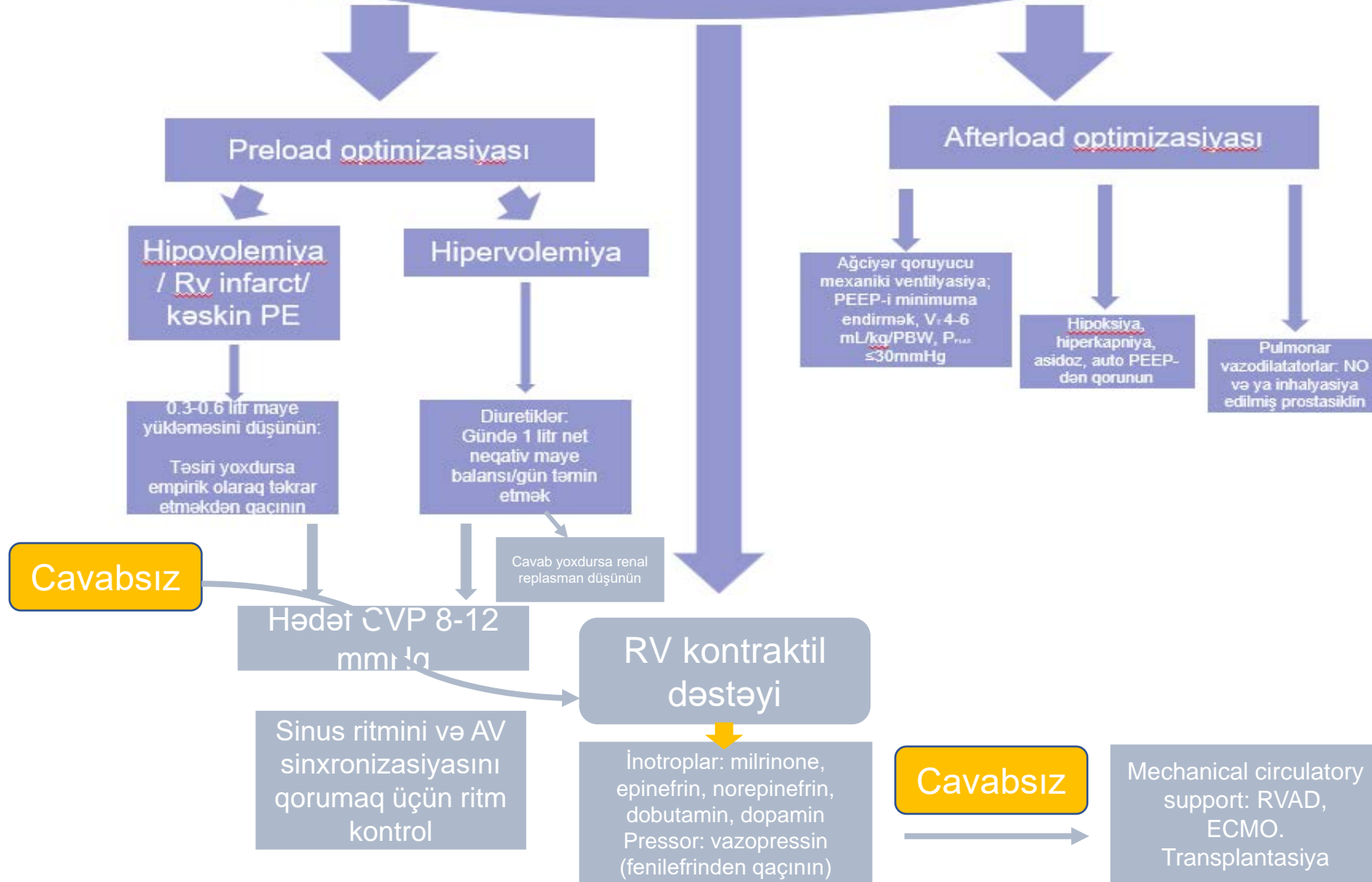
Table 2. Treatment of Right Ventricular Failure.*

Physiological Target and Medications	Nonpharmacologic Therapy	Clinical Application
Preload reduction		
Loop diuretics: furosemide, bumetanide, torsemide Thiazide diuretics for augmentation of response to loop diuretics	Ultrafiltration, atrial septostomy	Beneficial for nearly all causes of chronic right ventricular failure with volume overload If response to diuretics is inadequate, ultrafiltration may be beneficial Atrial septostomy performed for palliation in severe pulmonary arterial hypertension
Afterload reduction		
Calcium-channel blockers: long-acting nifedipine, diltiazem, amlodipine Inhaled vasodilators (continuous): nitric oxide, prostacyclin analogues Endothelin receptor antagonists: bosentan, ambrisentan, macitentan Prostacyclin analogues: epoprostenol, treprostinil, iloprost Phosphodiesterase 5 inhibitors: sildenafil, tadalafil Soluble guanylate cyclase stimulator: riociguat	Mechanical obstruction alleviation, aortopulmonary shunt, lung transplantation	Calcium-channel blockers for vasoreactive pulmonary arterial hypertension (WSPH group 1); should be used only if pulmonary arterial hypertension is idiopathic or drug-associated and vasoreactivity has been shown on right heart catheterization with vasodilator study† Inhaled vasodilators for acute right ventricular failure or cardiogenic shock due to right ventricular failure Endothelin receptor antagonists, phosphodiesterase 5 inhibitors, soluble guanylate cyclase stimulators, and prostacyclin analogues for pulmonary arterial hypertension Inhaled treprostinil for ILD-associated pulmonary hypertension Mechanical obstruction alleviation for chronic thromboembolic pulmonary hypertension, congenital pulmonary vascular obstruction Aortopulmonary shunt for palliation in severe pulmonary arterial hypertension Lung transplantation for severe pulmonary arterial hypertension
Inotropic support		
Beta ₁ -agonists: dobutamine, epinephrine, dopamine Phosphodiesterase 3 inhibitor: milrinone Vasopressors: norepinephrine, vasopressin, phenylephrine Digoxin	NA	RV failure complicated by cardiogenic shock, malperfusion, or hypotension; digoxin may reduce symptoms in patients with chronic RV failure
Mechanical circulatory support		
NA	Percutaneous intracorporeal microaxial pump, extracorporeal RVAD, VA-ECMO, durable ventricular assist device in RVAD configuration, total artificial heart	Intracorporeal microaxial pump, extracorporeal RVAD, and VA-ECMO for right ventricular failure resulting in cardiogenic shock unresponsive to pharmacologic therapy; durable ventricular assist device for intractable right ventricular failure in the absence of severely elevated right ventricular afterload

* ILD denotes interstitial lung disease, NA not applicable, RVAD right ventricular assist device, and VA-ECMO venoarterial extracorporeal membrane oxygenation.

† Pulmonary arterial hypertension is designated as group 1 of five pulmonary hypertension groups in the World Symposium on Pulmonary Hypertension (WSPH) classification. Vasoreactivity is defined as a reduction of mean pulmonary-artery pressure to an absolute value of less than 40 mm Hg and by at least 10 mm Hg while cardiac output is maintained or increased.

Kəskin sağ mədəcik çatışmazlığı



Miokardın yığılma qabiliyyətinin yaxşılaşdırılması

- ✓ Dobutamin, levosimendan və fosfodiesteraza III inhibitorları (amrinone, milrinone vs.) kontraktilliyi yaxşılaşdırır və ürək debisini artırır, vazopressorlarla müalicəyə baxmayaraq kardiogen şoka səbəb olan ağır RV çatışmazlığı olan xəstələrdə göstərişdir. (1)
- ✓ Levosimendan və fosfodiesteraza III inhibitorları RV inotropiyasını və ağciyər damarlarının genişlənməsini birləşdirərək ventrikulyar-arterial birləşməyə müsbət təsir göstərə bilər və sol ürək xəstəliyindən qaynaqlanan ağciyər hipertenziyası olan xəstələrdə tövsiyə oluna bilər. (2,3)
- ✓ Epinefrin istifadəsi tövsiyə edilmir. (4,5)

1. Harjola VP, Mebazaa A, C'elutkiene' J, et al. Contemporary management of acute right ventricular failure: a statement from the Heart Failure Association and the Working Group on Pulmonary Circulation and Right Ventricular Function of the European Society of Cardiology. Eur J Heart Fail 2016;18:226–41.

2. Ishihara S, Gayat E, Sato N, et al. Similar hemodynamic decongestion with vasodilators and inotropes: systematic review, meta-analysis, and meta-regression of 35 studies on acute heart failure. Clin Res Cardiol 2016;105:971–80.

3. Arrigo M, Mebazaa A. Understanding the differences among inotropes. Intensive Care Med 2015;41:912–5.

4. Levy B, Perez P, Perny J, et al. Comparison of norepinephrine-dobutamine to epinephrine for hemodynamics, lactate metabolism, and organ function variables in cardiogenic shock. A prospective, randomized pilot study. Crit Care Med 2011;39:450–5.

5. Léopold V, Gayat E, Pirracchio R, et al. Epinephrine and short-term survival in cardiogenic shock: an individual data meta-analysis of 2583 patients. Intensive Care Med 2018;44:847–56.

Strateji	Özəlliklər və istifadə	Uyarılar
Maye yükləməsi, NaCl və ya Ringer laktat, 15-30 dəq-də ≤ 500 ml	Normal – aşağı mərkəzi venoz təzyiqi olan xəstələrdə düşünün (məs., müşayiət edən hipovolemiyaya görə)	Maye yükləməsi RV-ni genişləndirə bilər, bu da ventricular interdependence-i pisləşdirir
Vazopressorlar və inotropolar		
Norepinefrin: 0,2-1,0 mq/kq/dəq	RV yığılmasını gücləndirir və sistem AT-ni artırır, pozitiv ventrikulyar qarşılıqlı əlaqə və koronar perfuziya qradientini əvvəlki vəziyyətə qaytarır	Həddindən çox vazokonstriksiya toxuma perfuziyasını pisləşdirir
Dobutamin: 2-20 mq/kq/dəq	RV yığılmasını gücləndirir, doldurma təzyiqlərini aşağı salır	Vazopressor olmadan tək istifadə edilərsə arterial hipotenzionu şiddətləndirə bilər; aritmiyalar yarada və ya şiddətləndirə bilər
Mechanical circulatory support		
Veno-arterial ECMO/ekstrakorporal yaşam dəstəyi	Oksigenator ilə birlikdə sürətli qısa müddətli dəstək	Qanaxma və infeksiyalar daxil olmaqla daha uzun müddət (> 5-10 gün) istifadə ilə bağlı komplikasyonlar; cərrahi embolektomiya ilə birləşdirilmədikcə heç bir fayda sağlamır; təcrübəli komanda lazımdır

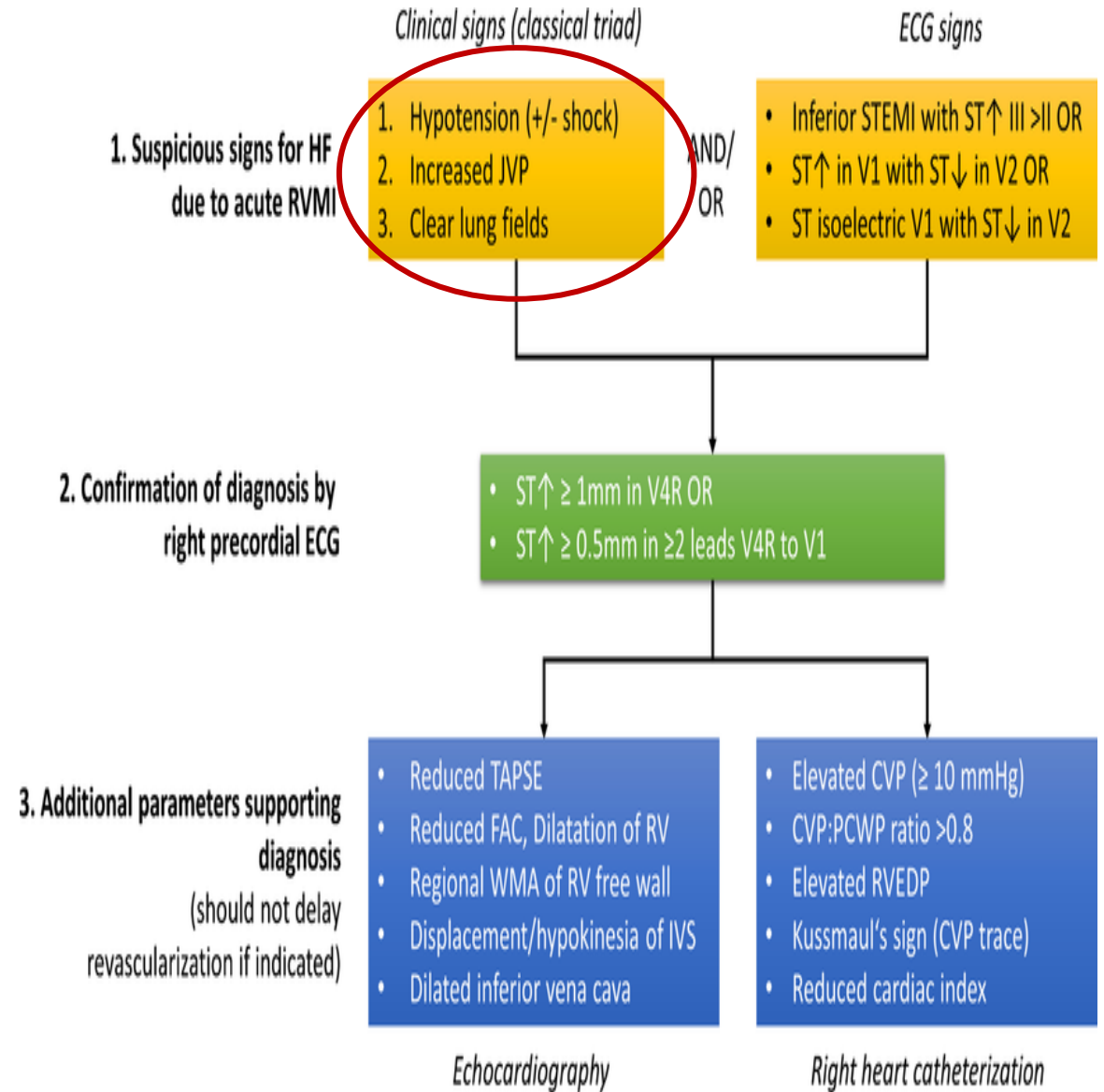
Sağ ventrikulyar MI

40% inferior MI-lar ilə birlikdə olur, izole sağ MI nadir hallarda rast gəlinir

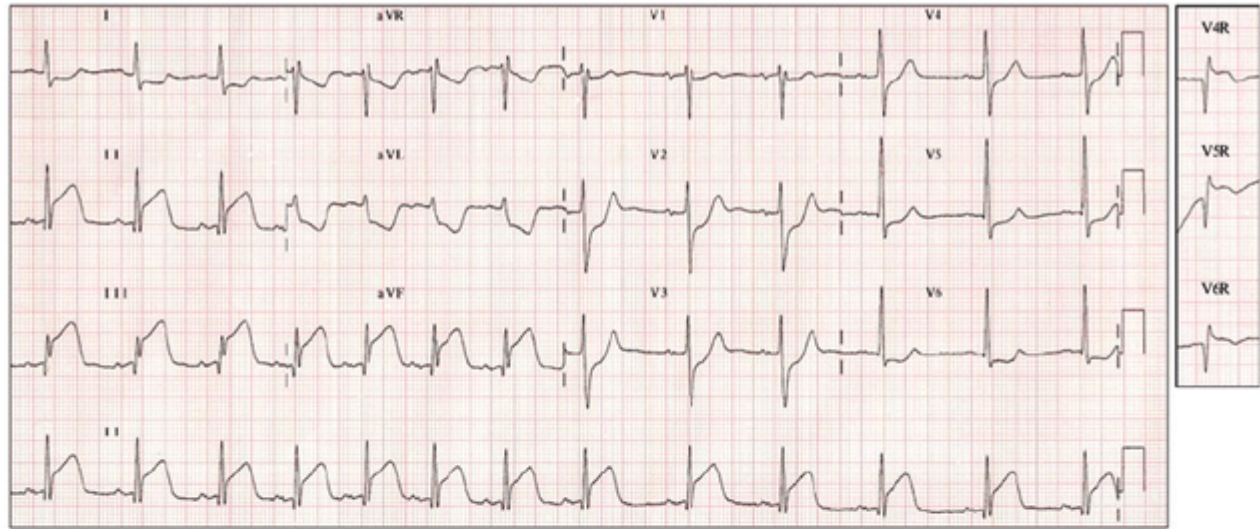
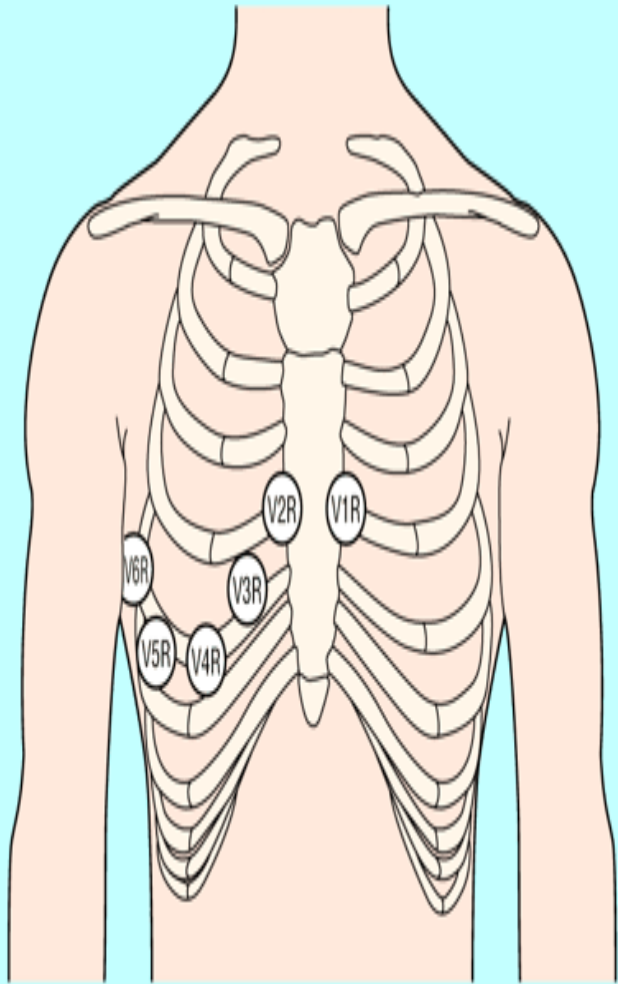
Nitratlara və ya digər preload azaldanlara cavab olaraq ciddi hipotenziya

Pozitiv inotropik ajanlarla birlikdə yetərli maye yükləməsi ilə idarə edilir və erkən koronar revaskulyarizasiya çox önəmlidir.

Diuretiklər və nitratlardan qaçınılmalıdır



EKG dəyişiklikləri



ST depression I + aVL > 2mm	$I + aVL > 2mm$	ST elevation in aVF > ST depression in lead V2	$aVF > V2$
ST elevation $\geq 1mm$ in V4R	$V4R \geq 1mm$	ST depression V3 < $\frac{1}{2}$ ST elevation lead III	$V3 < \frac{1}{2} III$
ST elevation lead III > elevation at lead II	$III > II$	QRS prolongation in R precordial leads	$V4R > V6$
Reciprocal depression at lateral leads	$V6$	Epsilon waves in R precordial leads	$V4R$

Koronar angiografiya və ventrikular sintiqrafiya dəqiq diaqnoz üçün qızıl standartdır

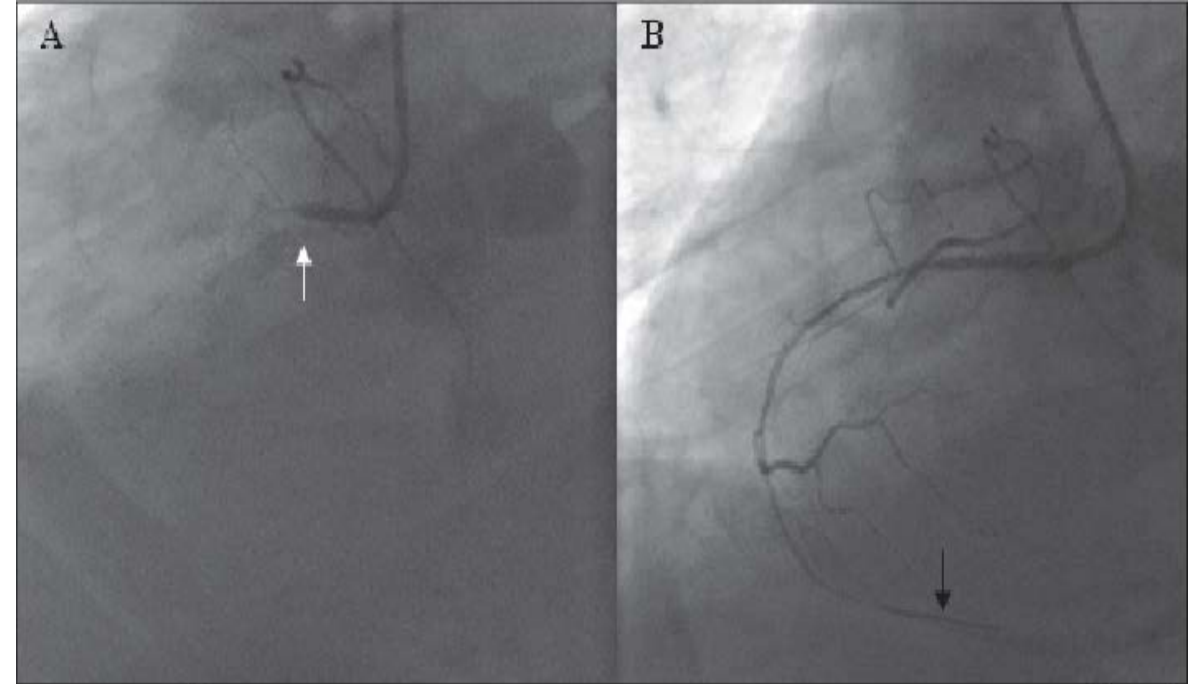
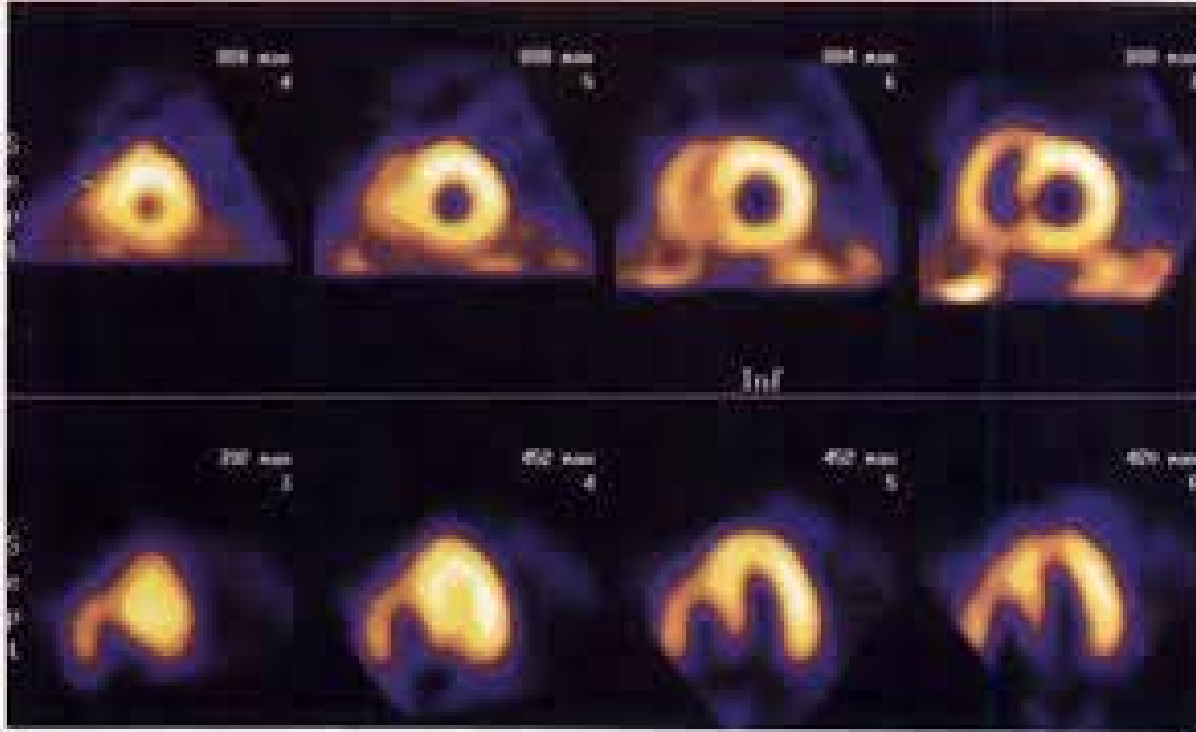


Figure 3. A) Coronary angiography view of right coronary artery (RCA)

Urgent revascularization

Optimization of RV preload

- IV saline if ↓BP and low/normal JVP (Monitor response to volume)
- Diuretics if marked congestion
- Avoid opiates and nitrates

Reduction of RV afterload

- Correct hypoxemia if present
- Avoid high PEEP in NIV
- Inhaled NO or prostacyclin in selected patients

Acute management of HF after RVTMI



Maintain perfusion pressure

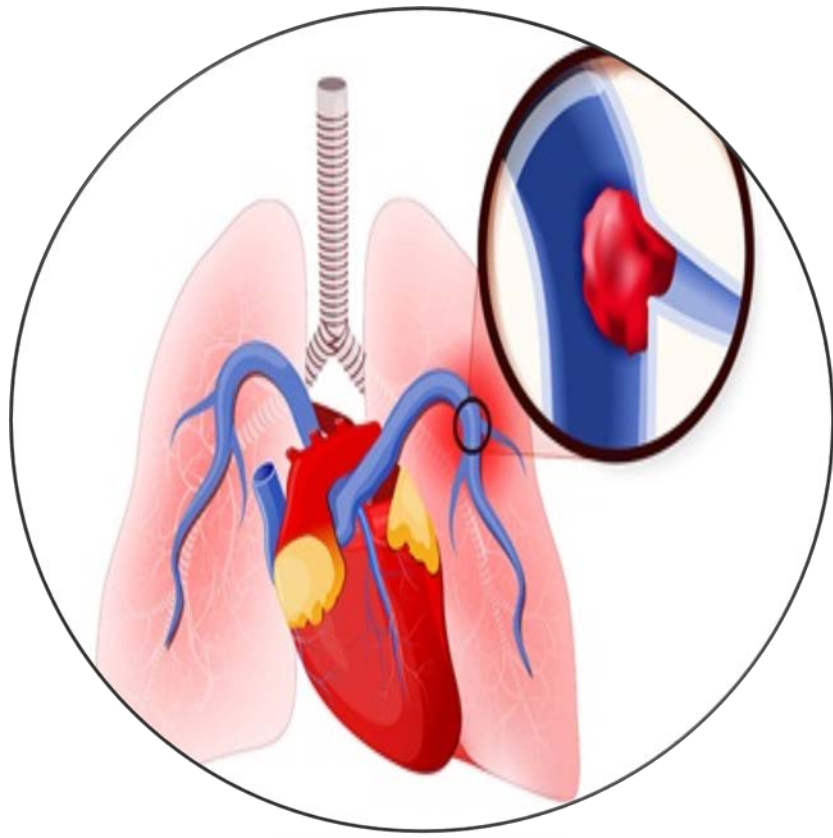
- Noradrenaline
- MAP >65 mmHg (individualize target)

Treatment of shock

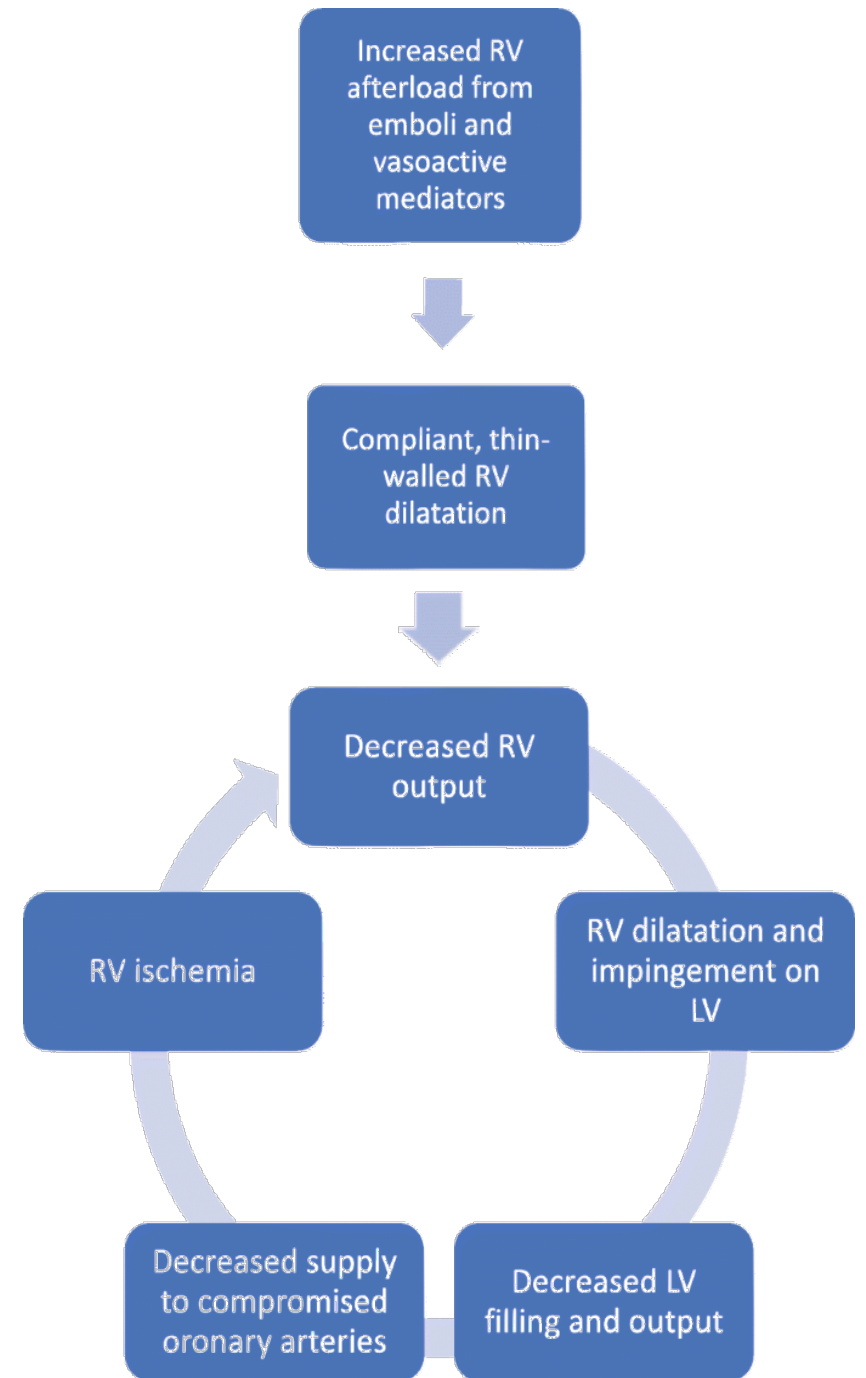
- Dobutamine
- PDE3 inhibitors/ Ca^{2+} sensitizer (beware of hypotension)
- Mechanical circulatory support in refractory shock (initiated early)

Management of arrhythmias

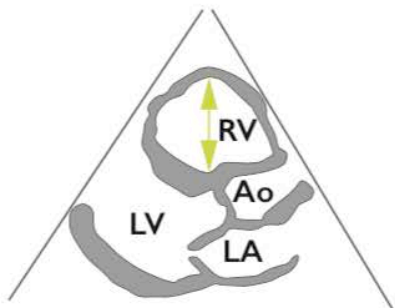
- Optimization of electrolytes
- Amiodarone and/or cardioversion for tachyarrh.
- Atropine if bradycardia & ↑vagal tone
- Temporary cardiac pacing in high degree AVB



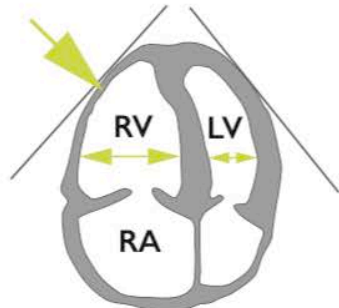
PE və RV disfunksiyası



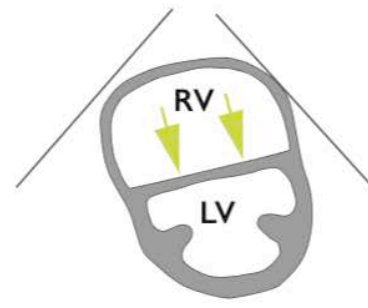
PE - EXOkq



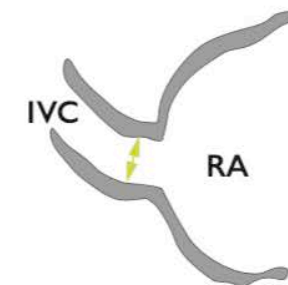
A. Enlarged right ventricle, parasternal long axis view



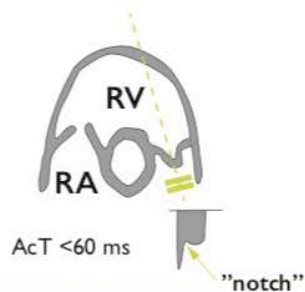
B. Dilated RV with basal RV/LV ratio >1.0 , and McConnell sign (arrow), four chamber view



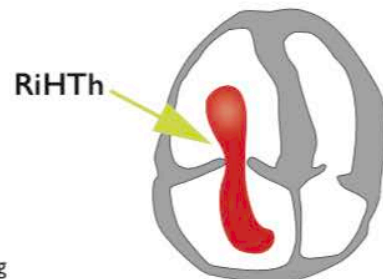
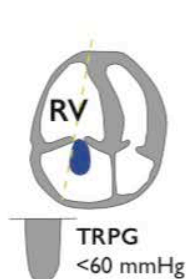
C. Flattened interventricular septum (arrows) parasternal short axis view



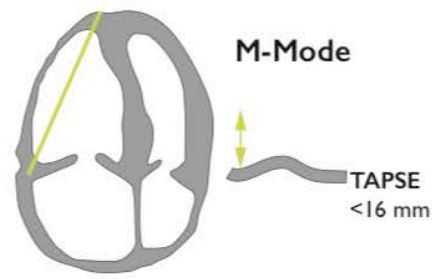
D. Distended inferior vena cava with diminished inspiratory collapsibility, subcostal view



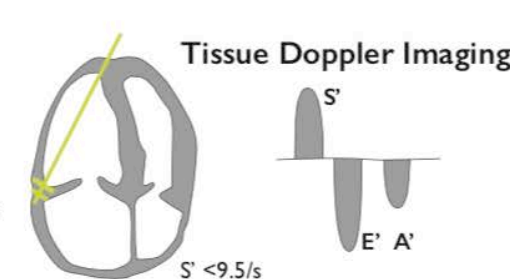
E. 60/60 sign: coexistence of acceleration time of pulmonary ejection <60 ms and mid-systolic "notch" with mildly elevated (<60 mmHg) peak systolic gradient at the tricuspid valve



F. Right heart mobile thrombus detected in right heart cavities (arrow)



G. Decreased tricuspid annular plane systolic excursion (TAPSE) measured with M-Mode (<16 mm)



H. Decreased peak systolic (S') velocity of tricuspid annulus (<9.5 cm/s)

PE şübhəsi olan, hemodinamik stabil pasient

PE klinik ehtimalını qiymətləndir

**Klinik ehtimal - orta və ya zəif
PE - inandırıcı deyil**

D-dimer

Negativ

Pozitiv

KTPA

PE yoxdur

PE təsdiqləndi

Müalicə başlama!

PE müalicəsi

**Klinik ehtimal - yüksək
PE - inandırıcıdır.**

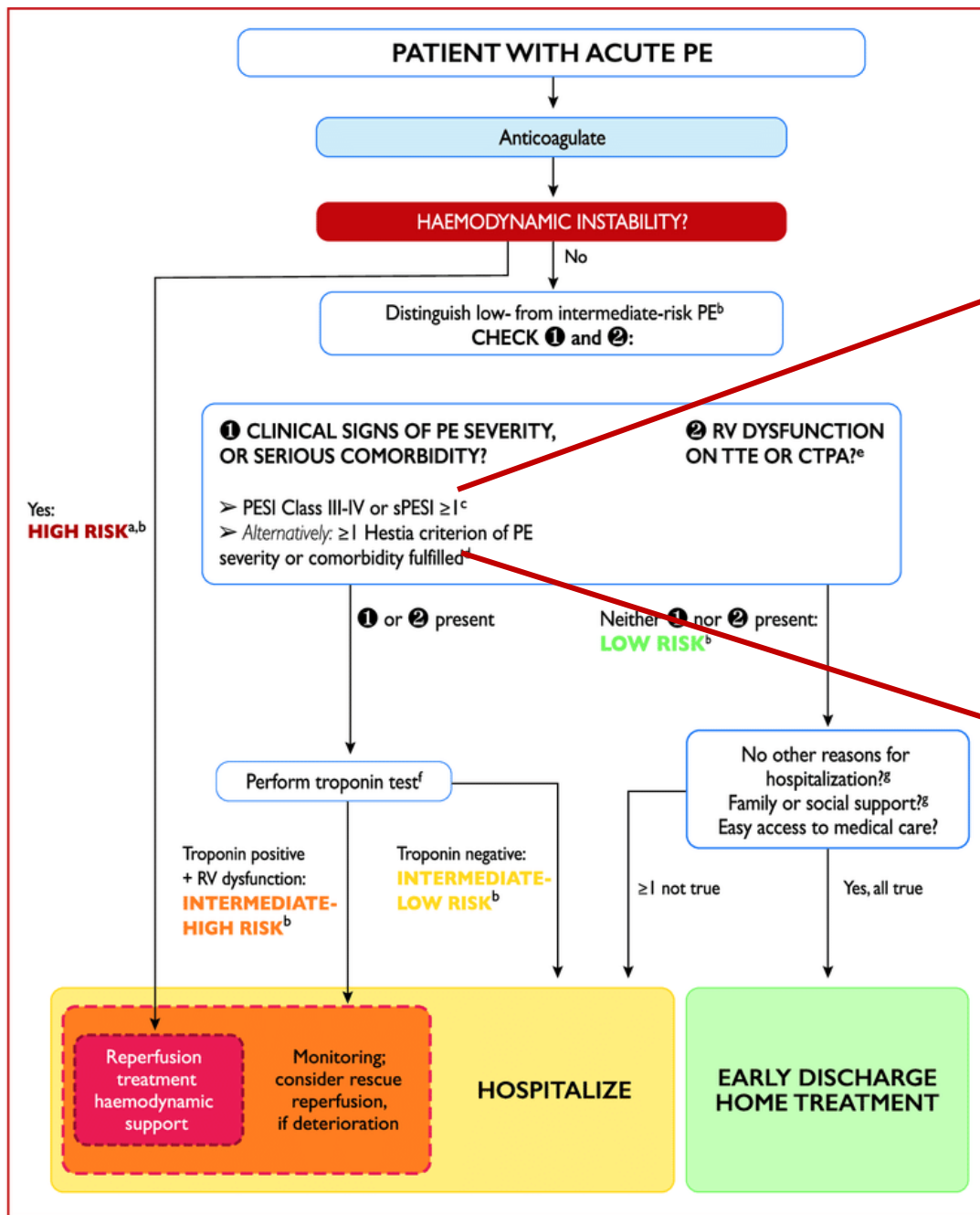
KTPA

PE yoxdur

PE təsdiqləndi

**Müalicə başlama!
Və ya
Əlavə müayinələr**

PE müalicəsi



Index

sPESI criteria	Points
Age >80 years	1
History of cancer	1
Chronic cardiopulmonary disease	1
Systolic blood pressure <100 mmHg	1
Heart rate ≥110 b.p.m.	1
Arterial oxygen saturation <90%	1

Hestia criteria

Hemodinamik unstabil	+1
Tromboliz və ya embolektomiya lazımlı	+1
Aktiv qanaxma və yüksək qanama riski	+1
SaO ₂ >%90'ı qorumaq üçün əlavə oksigenlə >24 saat	+1
Antikoagulyant müalicəsi sırasında PE	+1
i.v. ağrıkəsici gərəkdirən şiddətli ağrı >24 saat	+1
Tibbi və ya sosial müraciət səbəbi >24 saat	+1
Kreatinin klirensi <30 mL/dəq (Cockcroft-Gault)	+1
Şiddətli qaraciyət yetməzliyi	+1
Hamiləlik	+1
HİT anamnezi	+1

REPERFUZIYA

Table 10 Thrombolytic regimens, doses, and contraindications

Molecule	Regimen	Contraindications to fibrinolysis
rtPA	100 mg over 2 h	Absolute History of haemorrhagic stroke or stroke of unknown origin Ischaemic stroke in previous 6 months Central nervous system neoplasm Major trauma, surgery, or head injury in previous 3 weeks
	0.6 mg/kg over 15 min (maximum dose 50 mg) ^a	
Streptokinase	250 000 IU as a loading dose over 30 min, followed by 100 000 IU/h over 12–24 h	Bleeding diathesis Active bleeding Relative Transient ischaemic attack in previous 6 months Oral anticoagulation Pregnancy or first post-partum week Non-compressible puncture sites Traumatic resuscitation Refractory hypertension (systolic BP >180 mmHg) Advanced liver disease Infective endocarditis Active peptic ulcer
	Accelerated regimen: 1.5 million IU over 2 h	
Urokinase	4400 IU/kg as a loading dose over 10 min, followed by 4400 IU/kg/h over 12–24 h	
	Accelerated regimen: 3 million IU over 2 h	

BP = blood pressure; IU = international units; rtPA, recombinant tissue-type plasminogen activator.

^aThis is the accelerated regimen for rtPA in pulmonary embolism; it is not officially approved, but it is sometimes used in extreme haemodynamic instability such as cardiac arrest.

© ESC 2019

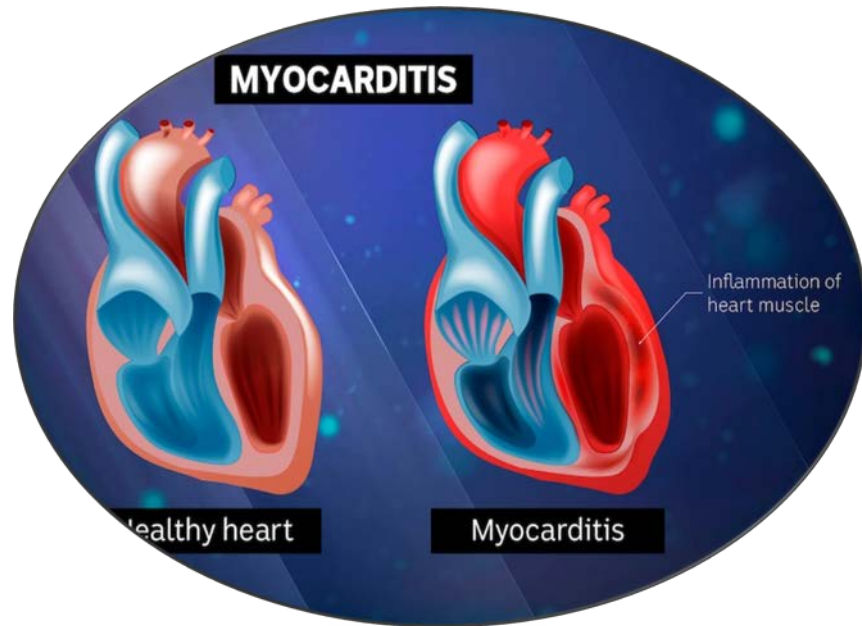
© ESC 2019

Recommendations	Class ^a	Level ^b
IVC filters should be considered in patients with acute PE and absolute contraindications to anticoagulation.	IIa	C
IVC filters should be considered in cases of PE recurrence despite therapeutic anticoagulation.	IIa	C
Routine use of IVC filters is not recommended. ^{302–304}	III	A

© ESC 2019

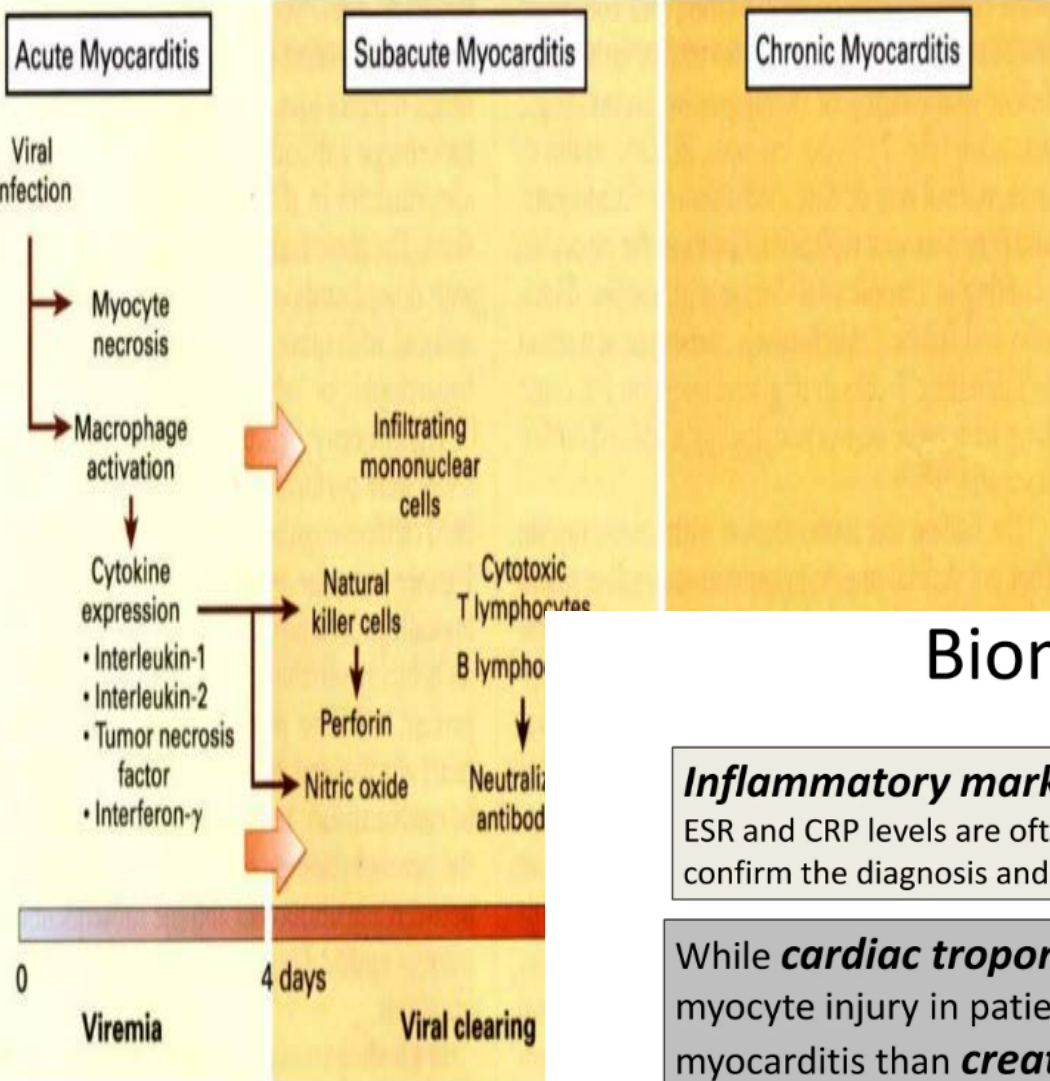
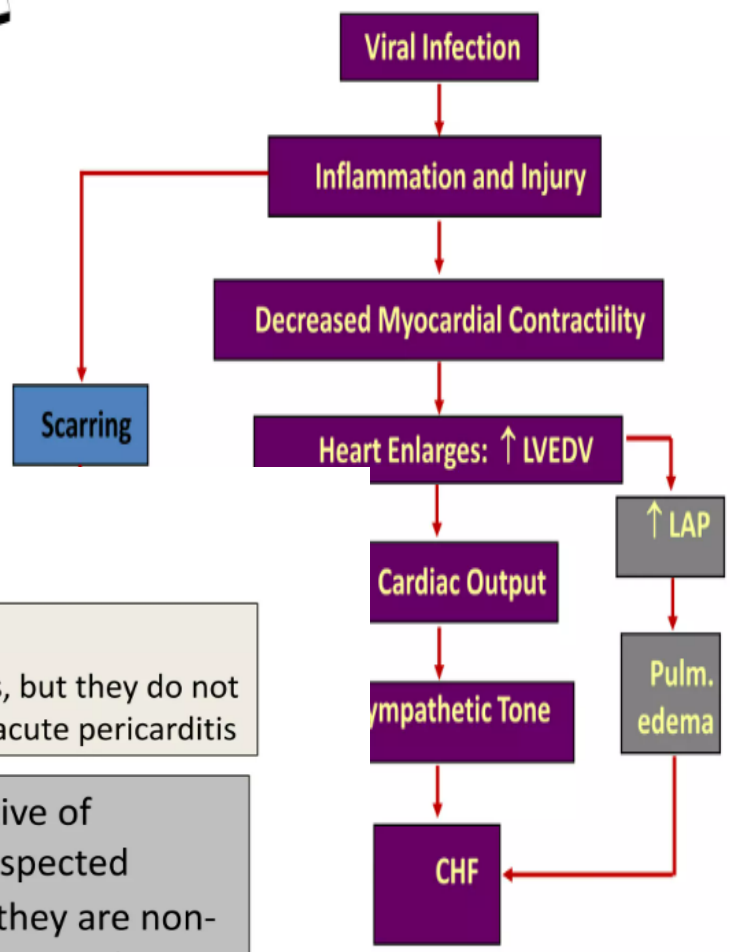
CTPA = computed tomography pulmonary angiography/angiogram

Miokardit və RV disfunksiyası





PATHOPHYSIOLOGY OF MYOCARDITIS THE DOMINO EFFECT

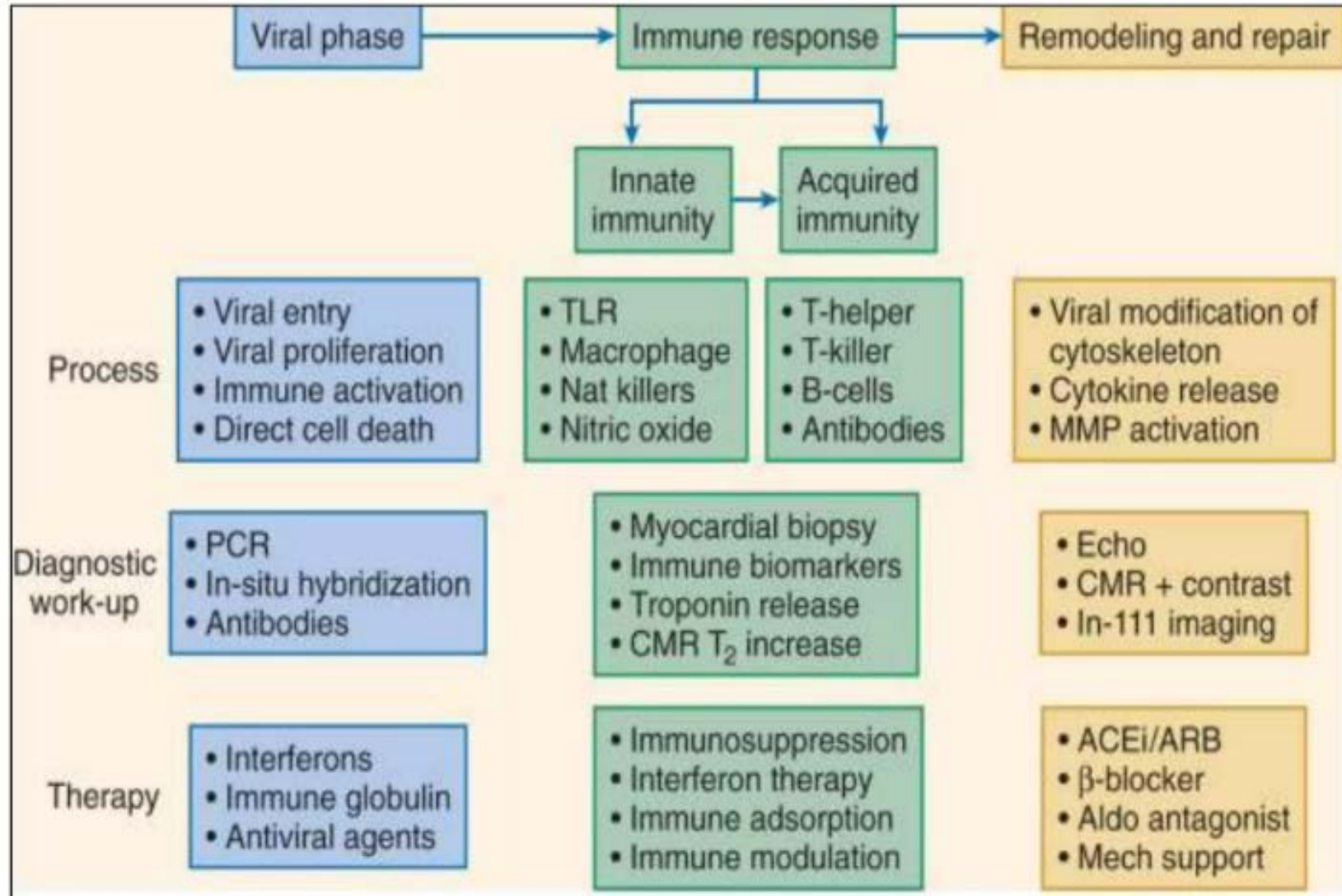


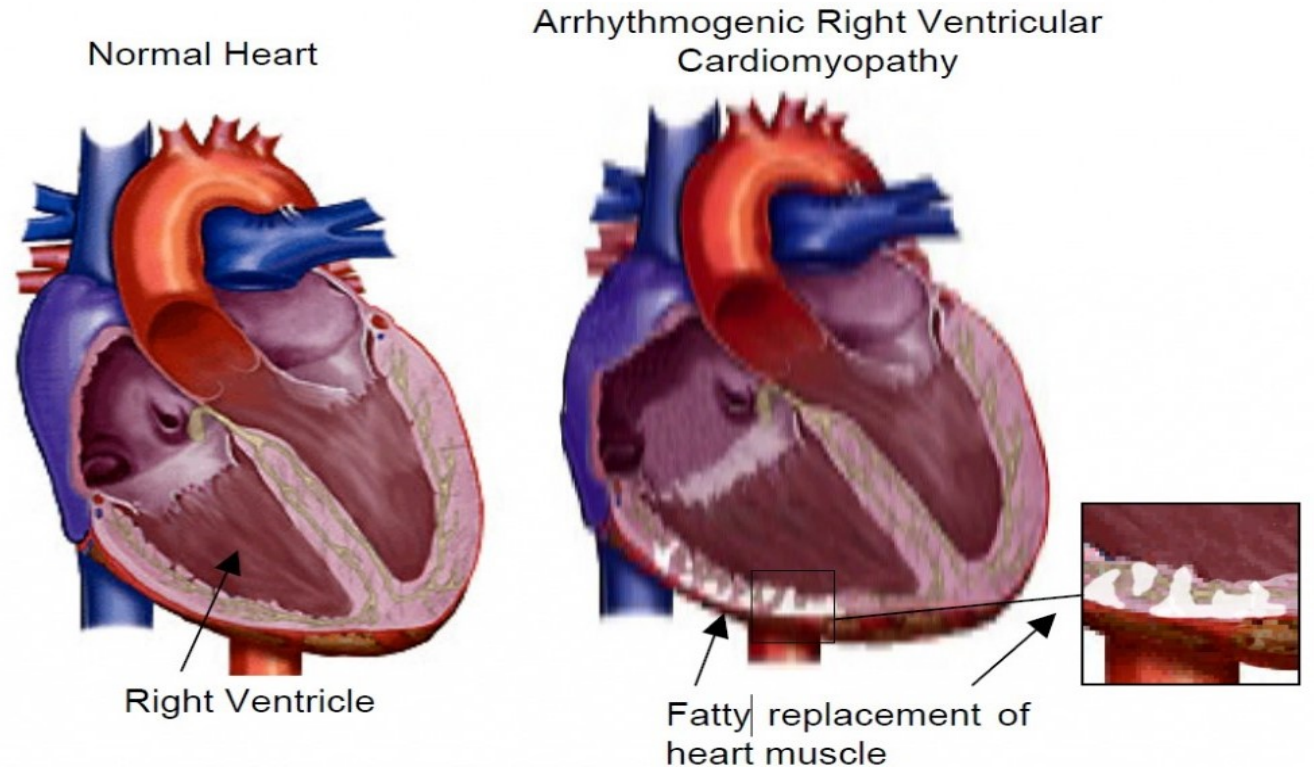
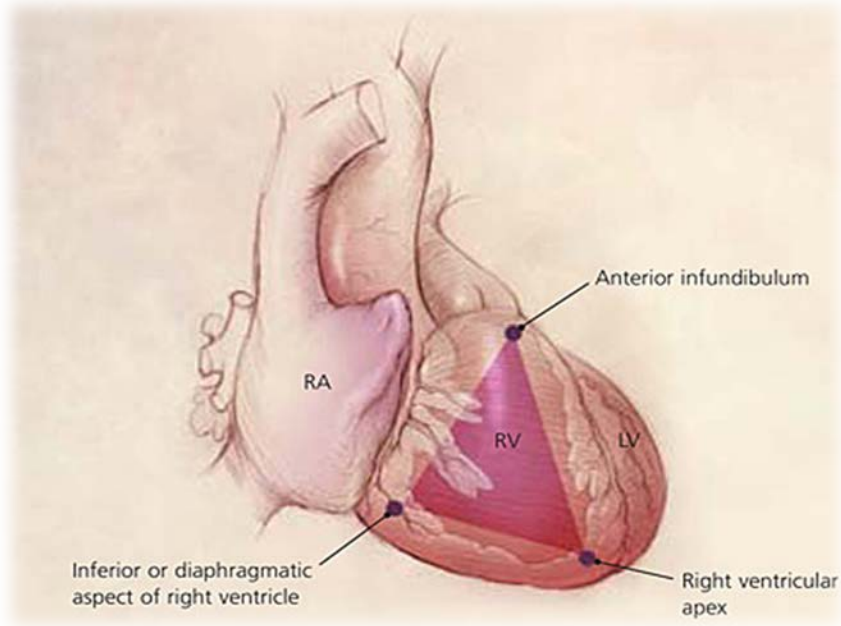
Biomarkers

Inflammatory markers
ESR and CRP levels are often raised in myocarditis, but they do not confirm the diagnosis and are often increased in acute pericarditis

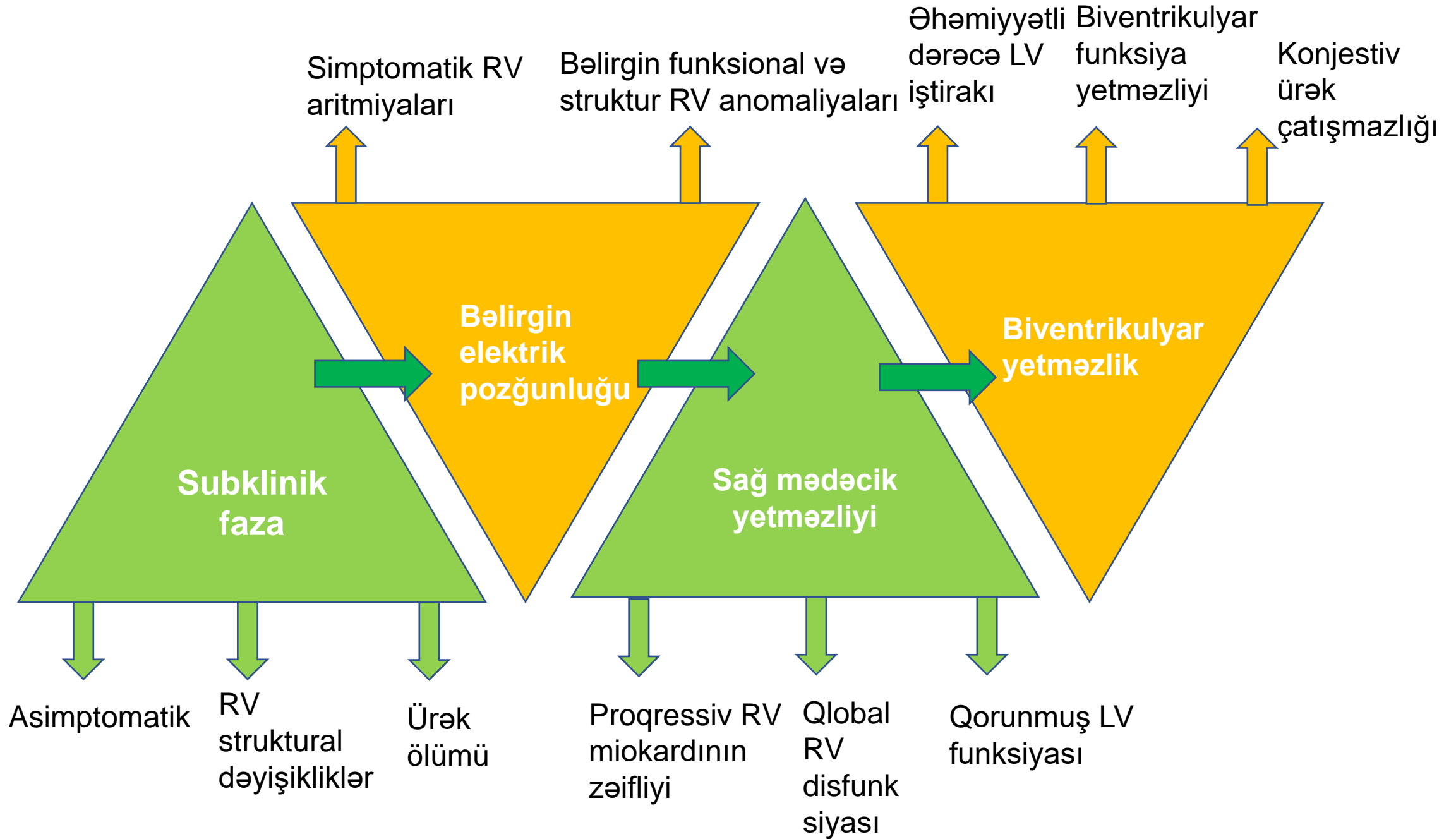
While **cardiac troponins** are more sensitive of myocyte injury in patients with clinically suspected myocarditis than **creatine kinase** levels, they are non-specific and when normal do not exclude myocarditis.

Time course of viral myocarditis in 3 phases





Aritmogen sağ mədəcik displaziyası və RV disfunksiyası

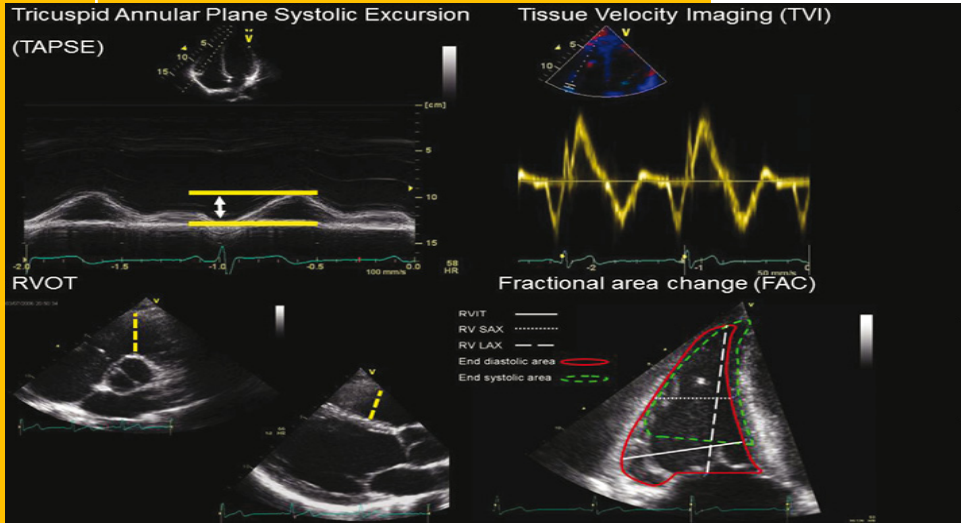
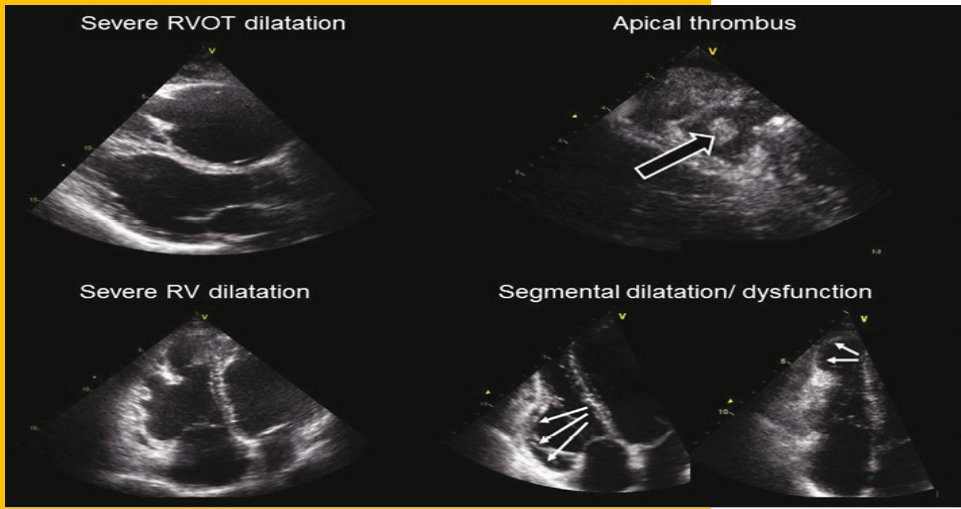


Sağ ve/veya sol kalp yetmezliği gelişen ARVC/D hastaları için anjiyotensin dönüştürücü enzim inhibitörleri, anjiyotensin II reseptör blokerleri, β -blokerler ve diüretiklerle standart farmakolojik tedavi önerilir (sınıf I).

Uzun süreli oral antikoagülasyon genellikle belgelenmiş intrakaviter tromboz veya venöz/sistemik tromboembolizm (sınıf I) olan hastalarda ikincil koruma için endikedir.

Asemptomatik RV ve/veya LV işlev bozukluğu olan ARVC/D hastaları için ACE inhibitörleri veya Anjiyotensin II reseptör blokerleri ile tedavi düşünülebilir (sınıf IIb)

Global ve ya segmentar ventriküler dilatasyon/disfonksiyon temelinde tromboembolizmin birincil önlenmesi için profilaktik antikoagülasyon önerilmemektedir (sınıf IIIb)



Triküspit dairesel düzlem sistolik gezinimi (TAPSE), pik sistolik RV halkasal hızı ve RV-fraksiyonel alan değişikliği (RV-FAC) gibi RV sistolik fonksiyonunu temsil eden çeşitli sağlam parametreler, global RV fonksiyonu hakkında bilgi sağlar ve genellikle ARVD'de azalır

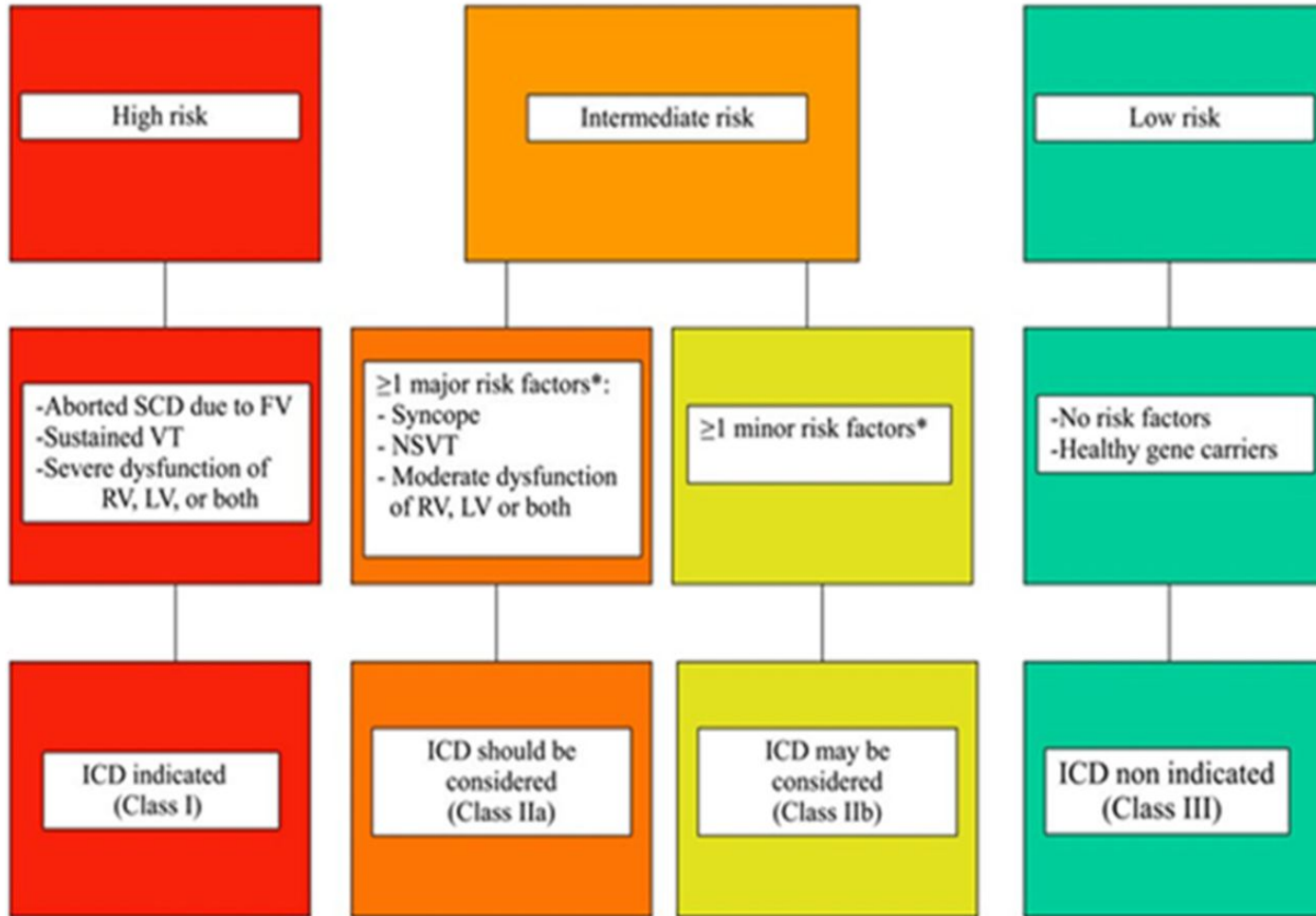
ARVD üçün bilinən müalicə yoxdur. Müalicə anormal ritmləri kontrol etməyə və ürək çatışmazlığını idarə etməyə yönəlib. Müalicənin ilkin məqsədi, davam edən ventrikulyar aritmiyaları və/və ya ani ölümü önləməkdir.

Antiarritmik müalicə ən çox istifadə olunandır. Medikal müalicə ilə uğurlu nəticə alınmayanlarda sıx ventrikulyar aritmiyalara, radyofrekans ablasyon ilə müalicə edilə bilər.

Ani ölüm riski daşdığı düşünülən xəstələr əksər hallarda ICD ilə müalicə edilə bilər.

ARVC ICD implantasiyası

Flow chart for ICD implantation



STUDY POPULATION



239 patients with nonischemic systolic heart failure from the DANISH trial underwent cardiac MRI. Patients were randomized to ICD or standard medical treatment

RIGHT VENTRICLE FUNCTION



164 patients had normal RV function RVEF >45%



75 patients had right ventricular systolic dysfunction RVEF < 45%

EFFECT OF ICD ON ALL-CAUSE MORTALITY



No effect of ICD implantation on all-cause mortality
HR 1.87 (95% CI 0.85 - 3.92) p=0.12



ICD implantation significantly reduced all-cause mortality
HR 0.41 (95% CI 0.17 - 0.97) p=0.04

– Amiodaron (sınıf I) dahil olmak üzere maksimum farmakolojik tedaviye rağmen, sürekli VT'si olan veya VT'ye sık uygun ICD müdahaleleri olan ARVC/D hastalarında VT'nin kateter ablasyonu önerilir.

– Bir veya daha fazla endokardiyal VT ablasyonu girişimi başarısız olan hastalarda (sınıf I) VT ablasyonuna epikardiyal bir yaklaşım önerilir.

– Sürekli VT'si olan veya VT'ye sık sık uygun ICD müdahaleleri yapılan ve amiodaron dışındaki farmakolojik tedavilerin başarısız olduğu (sınıf IIa) ARVC/D hastalarında VT'nin kateter ablasyonu düşünülmelidir.

– Operatörün ve elektrofizyolojik laboratuvarın ARVC/D (sınıf IIa) hastalarında epikardiyal VT ablasyonu yapma konusunda deneyimli olması koşuluyla, başlangıç ablasyon stratejisi olarak kombine bir endokardiyal/epikardiyal VT ablasyonu yaklaşımı düşünülmelidir.

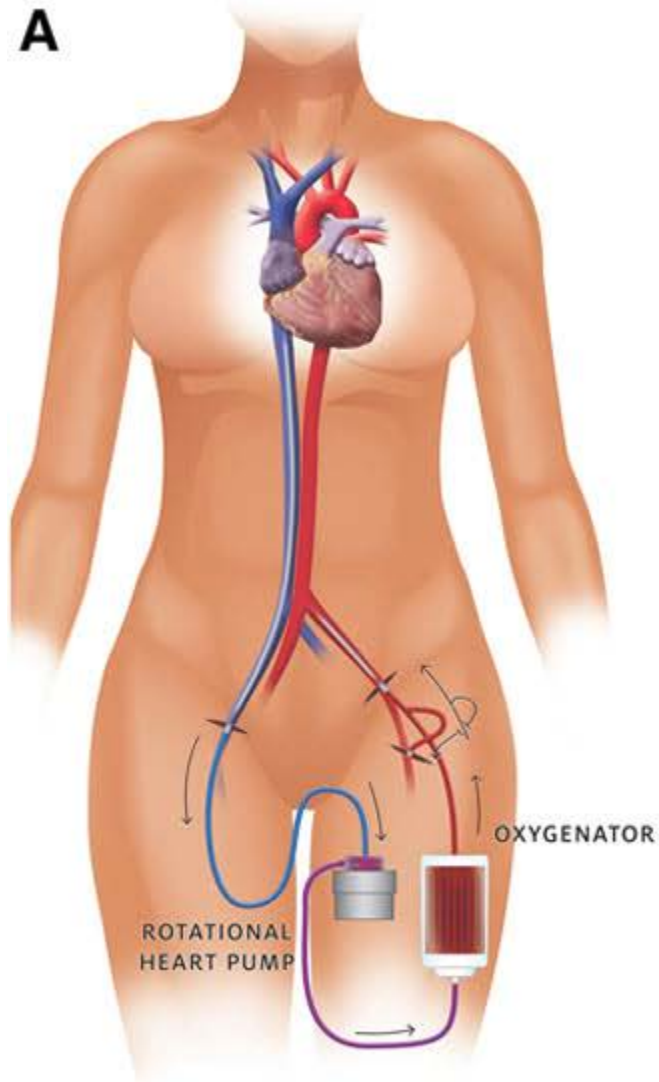
– Aralıksız VT'si olan veya VT'ye sık uygun ICD müdahaleleri olan, farmakolojik tedaviden başarısız olmayan ve farmakolojik tedavi ile tedavi edilmek istemeyen ARVC/D hastalarında VT'nin kateter ablasyonu düşünülebilir (sınıf IIb).

– Kateter ablasyonu, ilaca dirençli, hemodinamik olarak stabil, tek morfolojili VT'si (sınıf IIb) olan seçilmiş hastalarda yedek ICD olmaksızın ilk seçenek tedavi olarak gösterilebilir.

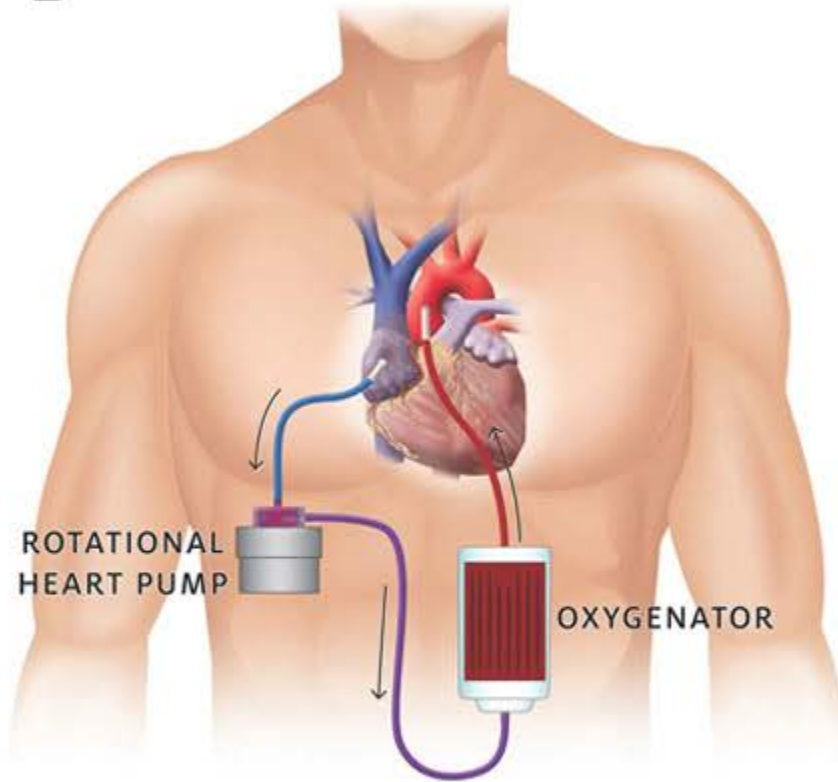
– ARVC/D'de (sınıf III) AKÖ'nün önlenmesi için ICD'ye alternatif olarak kateter ablasyonu önerilmemektedir.

RV disfonksiyası və VA-ECMO

A



B



C

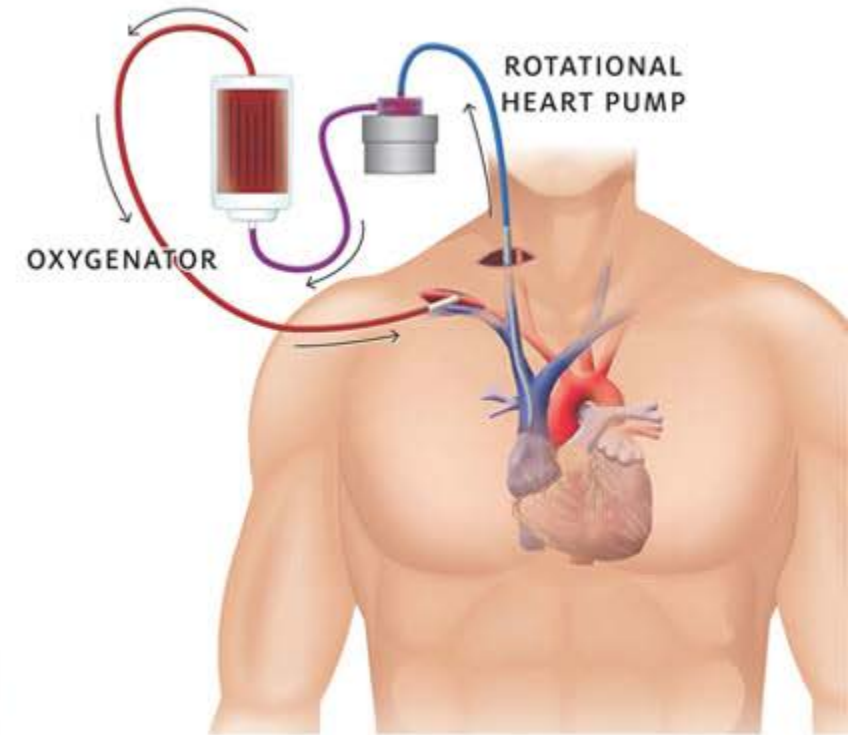
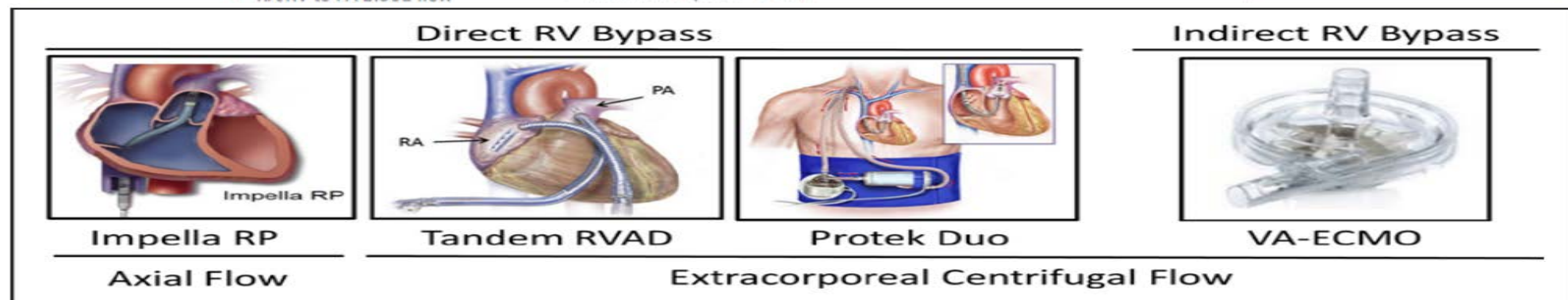


Table 1: Commercially Available Right Ventricular Assist Devices

Device	Mechanism/Configuration	Advantages	Disadvantages	Optimal Use
ProtekDuo RVAD (LivaNova)	<ul style="list-style-type: none"> Centrifugal flow, extracorporeal Percutaneously implanted (coaxial dual-lumen cannula) RA/RV to PA blood flow 	<ul style="list-style-type: none"> Percutaneously deployed Single access site Blood flow up to 4–5 l/min 	<ul style="list-style-type: none"> May cause SVC syndrome with larger cannula size 	RV failure following durable LVAD implantation
Impella RP (Abiomed)	<ul style="list-style-type: none"> Microaxial-flow Percutaneously implanted RA/IVC to PA blood flow 	<ul style="list-style-type: none"> Percutaneously deployed Single access site Blood flow up to 4-5 l/min 	<ul style="list-style-type: none"> Obligate femoral venous access Risk of thrombosis at lower levels of anticoagulation 	RV infarct or RV failure following durable LVAD implantation
Surgical CentriMag RVAD (Abbott)	<ul style="list-style-type: none"> Centrifugal flow, extracorporeal Surgically implanted RA/IVC/SVC/RV to PA blood flow 	<ul style="list-style-type: none"> Blood flow up to 7 l/min Lower rate of red blood cell destruction 	<ul style="list-style-type: none"> Surgical implantation 	In combination with Centrimag LVAD use
Veno-arterial ECMO	<ul style="list-style-type: none"> Centrifugal flow, extra-corporeal Percutaneously or surgically implanted RA/IVC/SVC to aorta blood flow 	<ul style="list-style-type: none"> Percutaneous deployment possible Emergent/bedside deployment Blood flow up to 3–5 l/min 	<ul style="list-style-type: none"> Increases LV afterload Systemic arterial embolic events Risk of limb ischaemia 	Massive pulmonary embolus or decompensated pulmonary hypertension
HeartMate 3 (Abbott)	<ul style="list-style-type: none"> Centrifugal flow Surgically implanted RA/RV to PA blood flow 	<ul style="list-style-type: none"> Fully implantable device (i.e. dischargeable) Blood flow up to 4–6 l/min 	<ul style="list-style-type: none"> Surgical implantation 	In combination with durable LVAD implantation for dischargeable patient



AVANTAJLARI

VA-ECMO pulmonar yatağı bypass edərək, RV təzyiq yükünü azaldır və **RV dəstək cihazlarının əksinə** pulmonar təzyiqin daha çox yüksəlməsinə səbəb olmur.



Spesifik olaraq fulminant ürək transplantasiyası sonrası allogreft yetməzliyi, PE'yə bağlı akut RV yetməzliyi, LVAD dəstəyi sırasında RV yetməzliyi və ciddi dekompanse ÜÇ vakalarında getdikcə artan şəkildə istifadə olunmağa başlayıb.

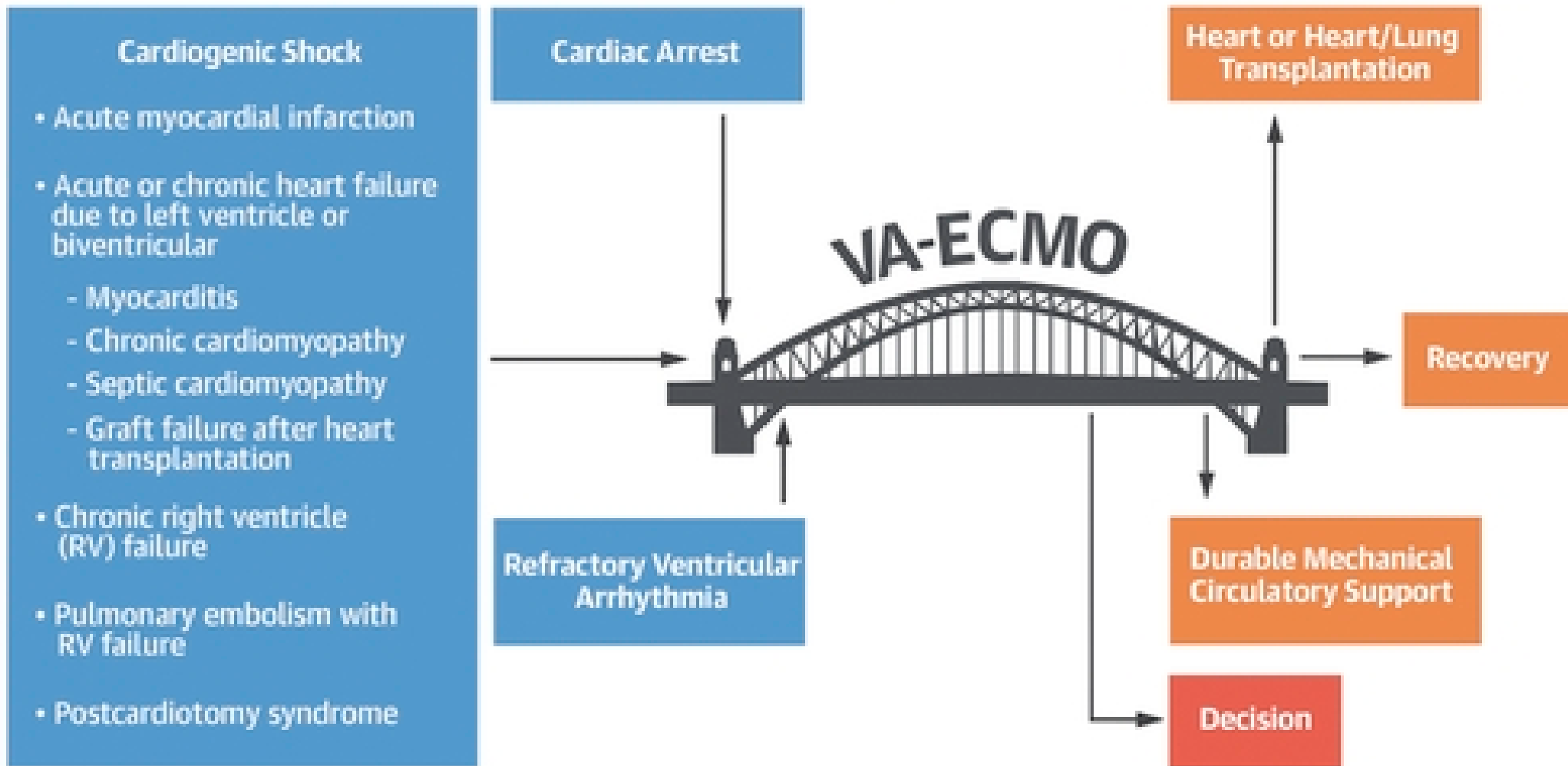
DEZAVANTAJLARI

VA-ECMO'nun bir dezavantajı, LV dilatasiyası və ciddi yüklənmə ilə afterloaddakı artışıdır.



Periferik VA-ECMO'nun digər potensial komplikasyonları arasında xəstələrin 12-22%-də meydana gəldiyi göstərilən aşağı ətrafların işemiyası yer alır.

CENTRAL ILLUSTRATION: VA-ECMO Is a Bridge



Guglin, M. et al. J Am Coll Cardiol. 2019;73(6):698-716.

Take home message...

- ✓ RV disfunksiyası müxtəlif səbəblərdən inkişaf edə bilər.
- ✓ Bir çox hallarda diaqnoz və müalicəsi çətinliklər yaradır.
- ✓ Təməl yanaşma preload, afterload, miokardın yığılma gücü və aritmiyaların düzəldilməsidir.
- ✓ Altda yatan səbəb sürətli şəkildə təyin edilməli və bəzi hallarda (RV Mİ, kəskin PE, perikard tamponadı) erkən müdaxilə çox vacibdir.
- ✓ Bəzi hallarda yeni dərmanların (sakubitril/valsartan) istifadəsi düşünülə bilər.

DİQQƏTİNİZ ÜÇÜN TƏŞƏKKÜRLƏR

SAVE
YOUR
HEART

