



Endocarditis update 2023 echokardiografie

Hana Línková
3.LF UK a FNKV Praha

Infekční endokarditida

2015 ESC Guidelines for the management of infective endocarditis

The Task Force for the Management of Infective Endocarditis of the European Society of Cardiology (ESC)

Endorsed by: European Association for Cardio-Thoracic Surgery (EACTS), the European Association of Nuclear Medicine (EANM)

Authors/Task Force Members: Gilbert Habib* (Chairperson) (France), Patrizio Lancellotti* (co-Chairperson) (Belgium), Manuel J. Antunes (Portugal), Maria Grazia Bongiorno (Italy), Jean-Paul Casalta (France), Francesco Del Zotti (Italy), Raluca Dulgheru (Belgium), Gebrine El Khoury (Belgium), Paola Anna Erba^a (Italy), Bernard Lung (France), Jose M. Miro^b (Spain), Barbara J. Mulder (The Netherlands), Edyta Plonska-Gosciniak (Poland), Susanna Price (UK), Jolien Roos-Hesselink (The Netherlands), Ulrika Snygg-Martin (Sweden), Franck Thuny (France), Pilar Tornos Mas (Spain), Isidre Vilacosta (Spain), and Jose Luis Zamorano (Spain)



European Heart Journal (2023) 00, 1–95
European Society of Cardiology <https://doi.org/10.1093/eurheartj/ehad193>

ESC GUIDELINES

2023 ESC Guidelines for the management of endocarditis

Developed by the task force on the management of endocarditis of the European Society of Cardiology (ESC)

Endorsed by the European Association for Cardio-Thoracic Surgery (EACTS) and the European Association of Nuclear Medicine (EANM)

Authors/Task Force Members: Victoria Delgado *[†], (Chairperson) (Spain), Nina Ajmone Marsan [‡], (Task Force Co-ordinator) (Netherlands), Suzanne de Waha[‡], (Task Force Co-ordinator) (Germany), Nikolaos Bonaros  (Austria), Margarita Brida  (Croatia), Haran Burri  (Switzerland), Stefano Caselli  (Switzerland), Torsten Doenst  (Germany), Stephane Ederhy  (France), Paola Anna Erba ¹ (Italy), Dan Foldager (Denmark), Emil L. Fosbøl  (Denmark), Jan Kovac (United Kingdom), Carlos A. Mestres  (South Africa), Owen I. Miller  (United Kingdom), Jose M. Miro ² (Spain), Michal Pazdernik  (Czech Republic), Maria Nazarena Pizzi  (Spain), Eduard Quintana ³ (Spain), Trine Bernholdt Rasmussen  (Denmark), Arsen D. Ristić  (Serbia), Josep Rodés-Cabau (Canada), Alessandro Sionis  (Spain), Liesl Joanna Zühlke  (South Africa), Michael A. Borger *[†], (Chairperson) (Germany), and ESC Scientific Document Group

Endokarditida - definice

Definice

Infekční nebo neinfekční zánětlivé onemocnění endokardu, charakterizované tvorbou **vegetací**- shlukem fibrinu, krevních destiček a zánětlivými buňkami s nebo bez mikroorganismy

Epidemiologie

- Incidence 13,8 /100 000 obyvatel ročně
- Mortalita 0,9 /100 000 obyvatel ročně
- Rizikové faktory starší populace, polymorbidita (DM, CHRI) „iatrogenní“, PVE , device-related , hemodialýza, katetry, imunosuprese, i.v. užívání drog
- Nejčastější patogeny (80-90%) : Staphylococcus, Streptococcus, Enterococcus species

IE- základní informace

Dělení podle lokalizace

Levostranné IE

Nativní chlopně IE (NVE)

Prostheticke náhrady

IE(PVE)

Časná < 1 rok po
operaci

Pozdní >1 rok po
operaci

Pravostranné IE

Device- related IE (ICD)

IV abusus

Podle způsobu onemocnění

Související se zdravotní
péčí

Nasokomiální >48 hod od
hospitalizace

Non nosokomiální

Hospitalizace < 90 dní od
akutní péče

Resident v domově s
ošetřovatelsou péčí

Komunitně získaná IE
i.v. narkomani

Modifikovaná Dukova kritéria

Velká kritéria

1. Pozitivní hemokultura s agens typickým pro IE
(Str. viridans a galollyt. staph. aureus, enterokoky, HACEK)
2. Evidence vegetací či komplikací echokardiografie –TTE,TEE
CT
F-FDG- PET CT (> 3 měsíce od operace)
WBC- SPECT

2

1

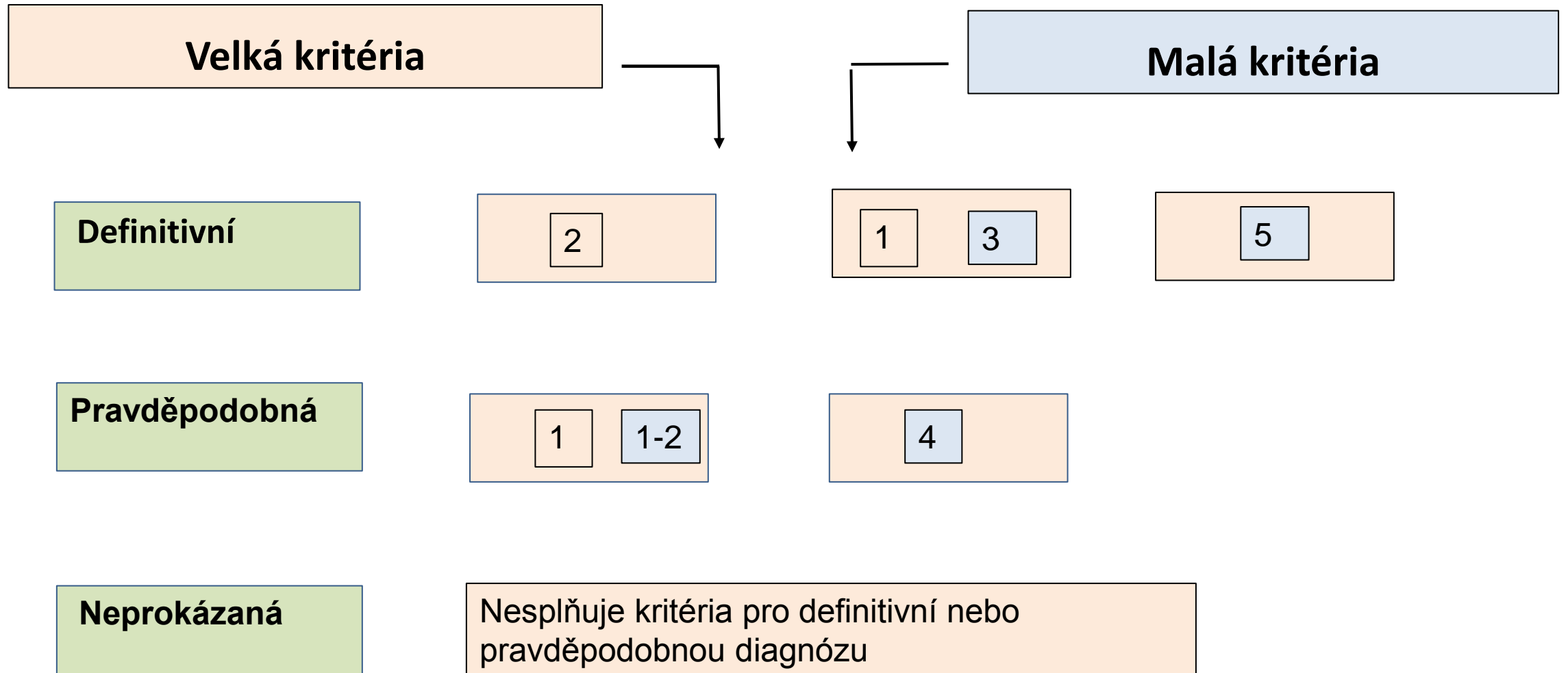
3

5

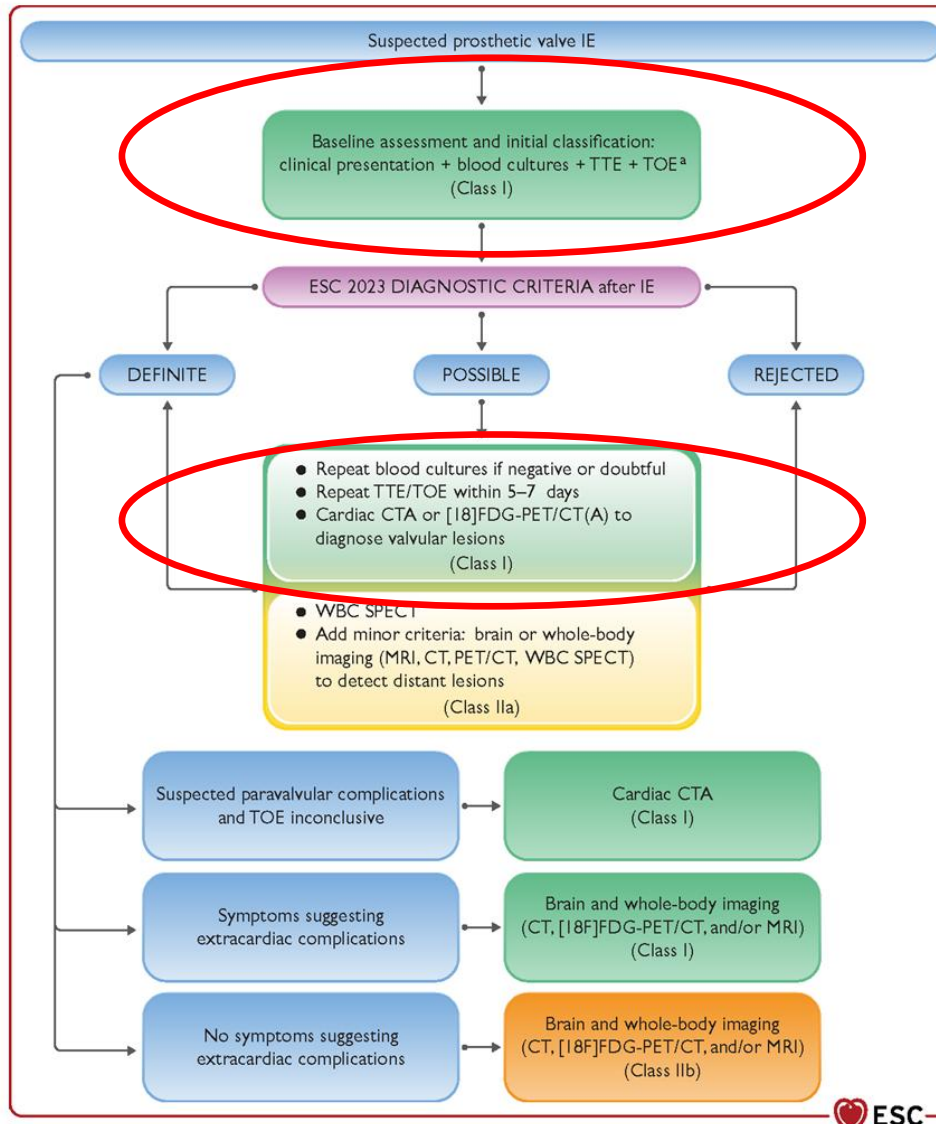
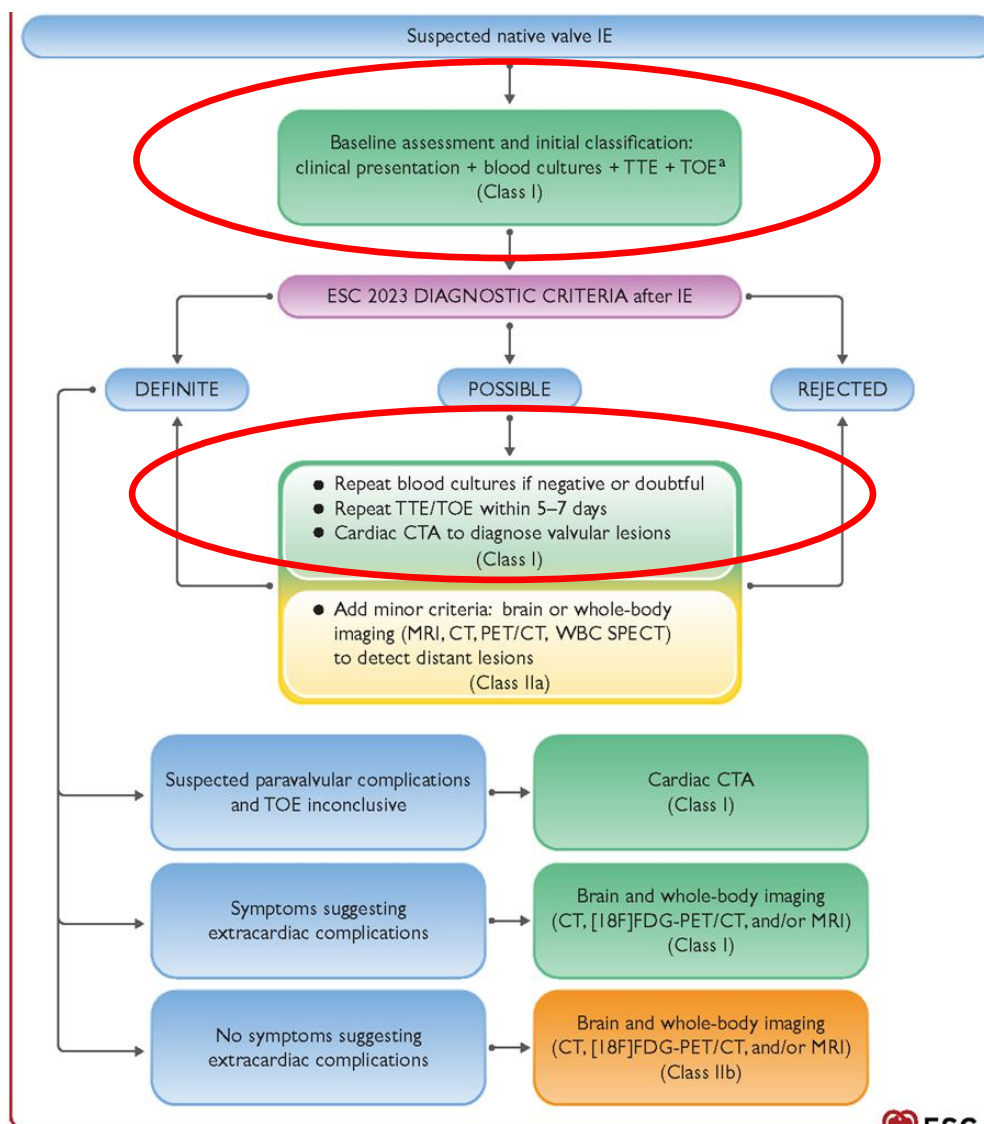
Malá kritéria

1. Predispozice – srdeční vada nebo i.v. abusus drog
2. Horečka – >38 °C
3. Cévní příznaky – arterial. embolizace etc.
4. Imunologické příznaky – glomerulonefritida, Oslerovy nodositivity, Rothovy skvrny
5. Pozitivní hemokultura s agens ne zcela typickými pro IE

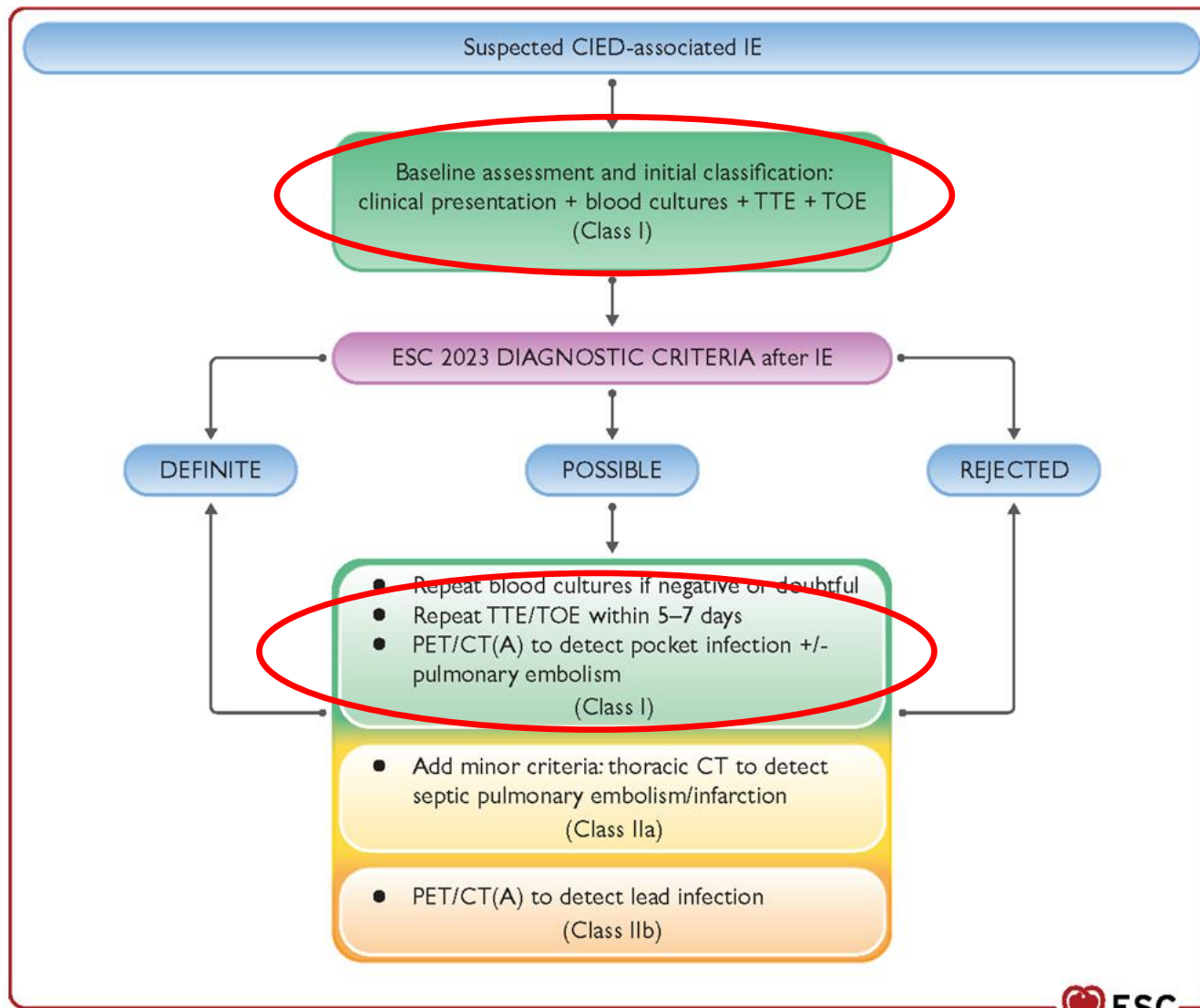
Modifikovaná Dukova kritéria



Diagnostický algoritmus při suspekci na IE- nativní chlopně a náhrady



Diagnostický algoritmus při suspekci na IE- elektrody a stimulační systémy



Echokardiografie



- Transtorakální (TTE) and transesophageální (TEE) – první a klíčová zobrazovací metoda ; využití 3D echokardiografie, intrakardiální echokardiografie
- Zásadní význam pro diagnostiku, management a follow-up
- Sensitivita TEE > TTE (vs 90-100% vs. 40-63%)
- TEE vždy při komplikacích IE

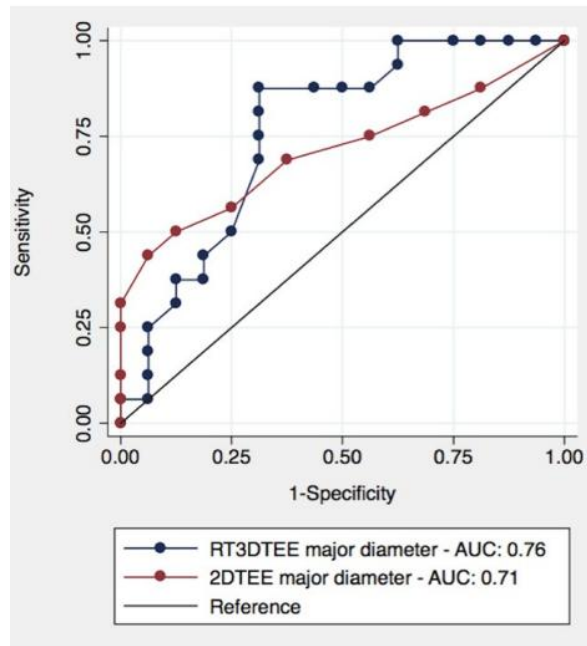
Echocardiografické známky IE

Vegetace
Absces
Pseudoaneurysma
Perforace
Fistula
Chlopenní aneurysma
Dehiscence náhrady

IE a 3D echokardiografie

Morphological characterization of vegetation by real-time three-dimensional transesophageal echocardiography in infective endocarditis: Prognostic impact

Carlos Nicolás Pérez-García MD  | Carmen Olmos MD, PhD | Fabián Islas MD |
Pedro Marcos-Alberca MD, PhD | Eduardo Pozo MD, PhD | Carlos Ferrera MD, PhD |
Daniel García-Arribas MD | Leopoldo Pérez de Isla MD, PhD  | Isidre Vilacosta MD, PhD



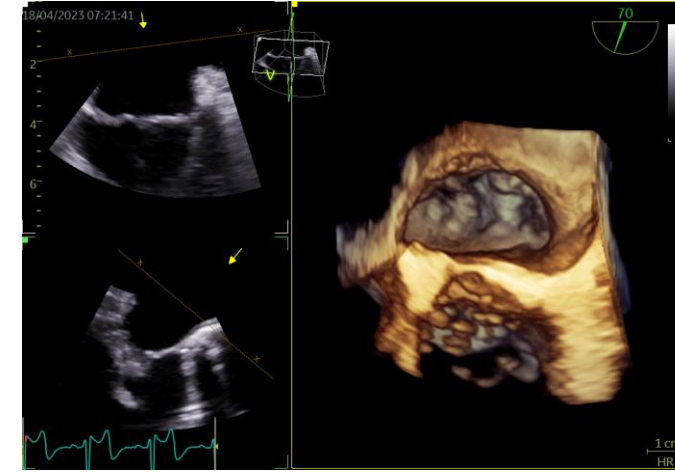
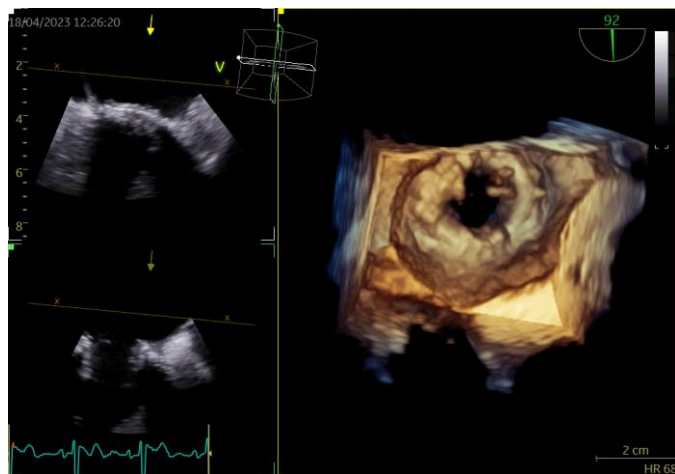
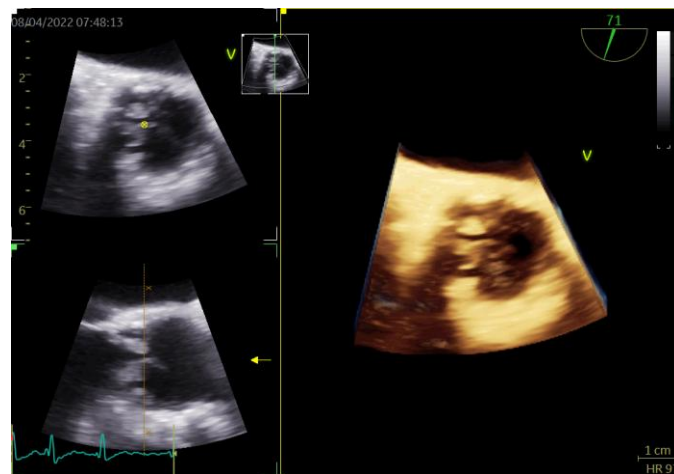
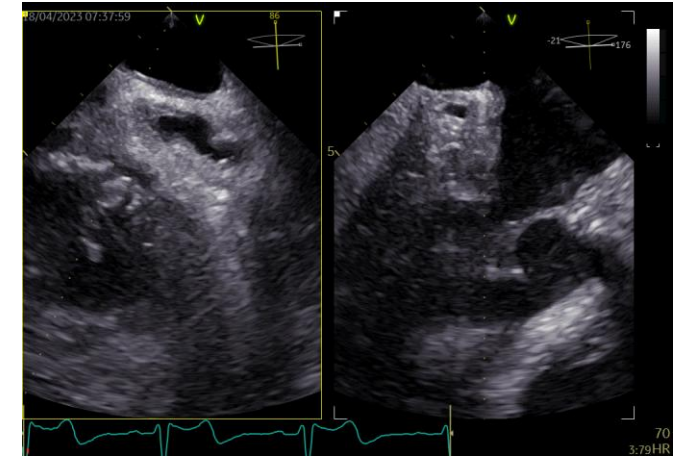
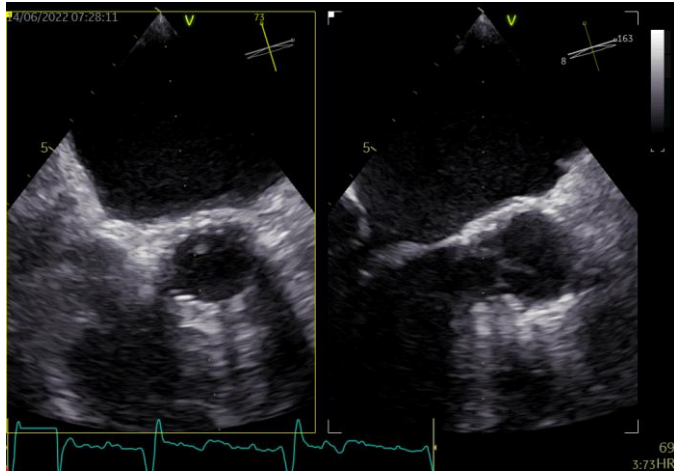
Purpose: Vegetation size is a prognostic predictor in infective endocarditis (IE) and guides surgical management. The aim of this study was to evaluate the accuracy of real-time 3-dimensional transesophageal echocardiography (RT3DTEE) compared to 2DTEE in the diagnosis and characterization of vegetation, as well as its potential clinical impact.

Methods: Two hundred and three consecutive patients with IE were recruited (2009–2016) and retrospectively analyzed. Vegetation diameters and area from 68 patients were measured by 2DTEE and RT3DTEE at admission. The association between size and systemic embolisms was evaluated with logistic regression models. Differences in the discriminative power for the best dimensions' cutoff points were assessed by comparing the area under the ROC curves (AUC).

Results: Vegetation size and area were larger by RT3DTEE ($P < 0.001$) than by 2DTEE, and RT3DTEE was especially relevant in the characterization of nonfiliform vegetation, Morphology was strongly associated with friability, being sessile vegetation less likely to embolize, compared to filiform and raceme-shaped ones (15.4% vs 46% vs 50%). Major diameter by RT3DTEE had better embolic predictive performance than 2DTEE (AUC 0.76 [0.57–0.89] vs 0.71 [0.53–0.86]; $P = 0.611$). The best cutoff points associated with embolic events during the infection were 17 mm for RT3DTEE and 15 mm for 2DTEE. Based exclusively on vegetation size, the proportion of patients meeting a surgical indication according to current guidelines is higher using RT3DTEE.

Conclusions: RT3DTEE allows a better characterization of IE vegetation than 2DTEE, what may have a clinical impact on surgical management and also prognostic due to a more accurate prediction of embolic risk.

3D echokardiografie



IE-homograft

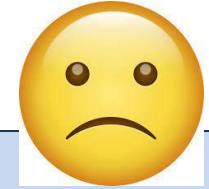
IE bioprotéza

IE mitrální chlopeč



Echokardiografie

- Dobrá diagnostická přesnost u NVE (vegetace, perforace cípů, leaky)
- Dostatečná diagnostická přesnost u PVE (TEE > TTE)
- Přijatelná diagnostická přesnost u CIED IE (TEE > TTE), včetně posouzení postižení trikuspidální chlopně
- Hodnocení chlopní funkce a hemodynamiky v důsledků poškození chlopně
- Prognostická hodnota
- Hodnocení embolizačního rizika
- Široká dostupnost, včetně vyšetření u lůžka
- Vhodné pro nestabilní pacienty
- Užitečné pro následné sledování (odpověď na antibiotickou léčbu)



- Omezené hodnocení a RVOT traktu (omezení u pravostranné IE).
- Nižší senzitivita u perivalvulárních komplikací, zejména u PVE.
- Nižší senzitivita u IE související s CIED:
- Horší rozlišení vegetace od neinfikovaných trombů nebo trombóz
- Nemožnost detekce periferních komplikací nebo vzdálených lézí.
- Možné periprocedurální komplikace (TEE)

Echokardiografie - diagnostika

Echokardiografie - management

Echokardiografie – follow up

Echokardiografie - diagnostika

Echokardiografie - management

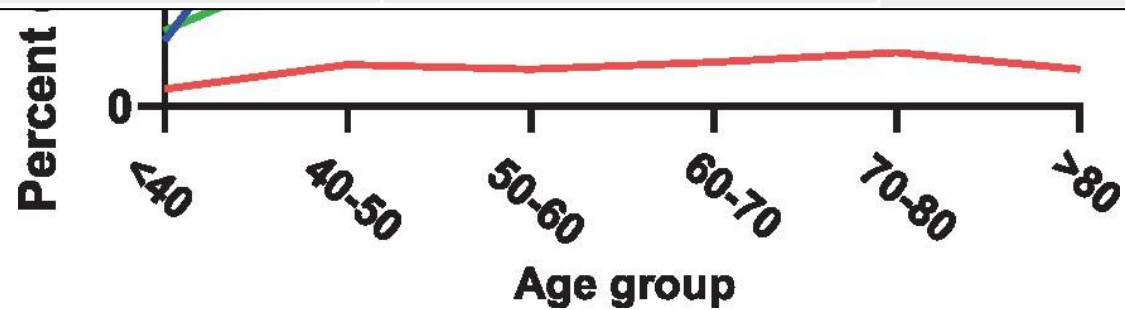
Echokardiografie – follow up

Recommendations	Class	Level
A. Diagnosis		
TTE is recommended as the first-line imaging modality in suspected IE.	I	B
TOE is recommended in all patients with clinical suspicion of IE and a negative or non-diagnostic TTE.	I	B
TOE is recommended in patients with clinical suspicion of IE, when a prosthetic heart valve or an intracardiac device is present.	I	B
Repeating TTE and/or TOE within 5–7 days is recommended in cases of initially negative or inconclusive examination when clinical suspicion of IE remains high.	I	C
TOE is recommended in patients with suspected IE, even in cases with positive TTE, except in isolated right-sided native valve IE with good quality TTE examination and unequivocal echocardiographic findings.	I	C
Performing an echocardiography should be considered in <i>S. aureus</i> , <i>E. faecalis</i> , and some <i>Streptococcus</i> spp. bacteraemia.	IIa	B

Echokardiografie a bakterémie

IE — CoNS

Aetiology of bacteraemia	Name of the score	Score (points)	Screening echocardiography
<i>S. aureus</i>	VIRSTA	≥ 3	Yes
		< 3	No
	PREDICT	≥ 4	Yes
		< 4	No
	POSITIVE	≥ 4	Yes
		< 4	No
<i>E. faecalis</i>	DENOVA	≥ 3	Yes
		< 3	No
Streptococci	HANDCOC	≥ 3	Yes
		< 3	No



Definice lézí typických pro IE

	Echocardiography	ECG-gated cardiac CT	[18F]FDG-PET/CT(A) and WBC SPECT/CT	Surgery
Valvular lesions				
Leaflet thickening	Diffuse increase in thickness, more or less regular, of one or more leaflets, without vegetations	Diffuse increase in thickness, more or less regular, of one or more leaflets, without vegetations	No visually detectable uptake or mild uptake at the valve leaflets	Diffuse or nodular increase in leaflet thickness
Vegetation	Oscillating or non-oscillating intracardiac echogenic mass attached to a valve or other endocardial structures (chordae, chamber walls), or attached to implanted intracardiac material	Low/intermediate-attenuation mobile soft tissue lesions of variable size attached to valves, endocardium, or prosthetic material	Usually not detectable or sometimes seen as focal uptake at the valve (intra-avalvular in the leaflets) or at the valvular/prosthetic ring (following the supporting structure of the valve)	Infected mass attached to an endocardial structure or on implanted intracardiac material
Leaflet perforation	Leaflet tissue defect through which flow is observed with colour Doppler images	Leaflet tissue defect observed in more than one-dimensional view	Usually not detectable	Leaflet tissue defect

	Echocardiography	ECG-gated cardiac CT	[18F]FDG-PET/CT(A) and WBC SPECT/CT	Surgery
Perivalvular or periprosthetic complications				
Abscess	Non-homogeneous echogenic or echolucent perivalvular thickening	Soft tissue thickening around a valve/prosthesis or a graft	Increased perivalvular uptake (focal or heterogeneous pattern) at the valvular/prosthetic ring (following the supporting structure of the valve)	Perivalvular cavity with necrosis and purulent material (or without purulent material if direct contact with the cardiovascular lumen)
Pseudoaneurysm	Pulsatile perivalvular echo-free space, with colour Doppler flow detected	Contrast-filled sacculation arising from a cardiac/vascular structure (valve/prosthesis, aortic root, graft sutures, etc.) Pulsatility may be seen in multiphasic cardiac CT (cine images)	Increased perivalvular/periprosthetic uptake (focal or heterogeneous pattern) at the pseudoaneurysm	Perivalvular cavity communicating with the cardiovascular lumen
Infected collection	Well-defined accumulation of liquid, with an echolucent appearance and an organized wall (often around aortic grafts)	Well-defined lesion with hypodense content (liquid and corpuscular material) surrounded by an iso/hyperdense wall (frequently visualized around aortic grafts)	Increased perivalvular/periprosthetic uptake (focal or multifocal pattern) at an anatomical lesion with hypodense content, normally at the wall	Peritubular accumulation of liquid
Fistula	Colour Doppler communication between two neighbouring cavities through a perforation	Abnormal contrast-filled tract or focal communication between vascular structures/cardiac chambers	No visually detectable uptake or increased perivalvular/periprosthetic uptake (linear pattern, following the supporting structure of the valve)	Communication between two neighbouring cavities through a perforation and/or tract
Prosthetic valve dehiscence	Paravalvular regurgitation identified in colour Doppler, with or without rocking motion of the prosthesis	Extensive periprosthetic tissue defect or extensive continuity solution in the sewing ring suture causing misalignment of the prosthesis. Rocking motion of the prosthesis may be seen in multiphasic cardiac CT (cine images)	Increased periprosthetic uptake (focal, multifocal, heterogeneous pattern)	Separation of sewing ring from the surrounding annular tissue

Vegetace

Neinfekční endokarditida

Shluky fibrinu

Shluky destiček

Zánětlivé buňky

Mikroorganismy

Infekční endokarditida



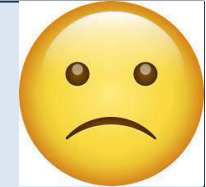
Echo kritéria pro definici vegetace

Pozitivní znaky

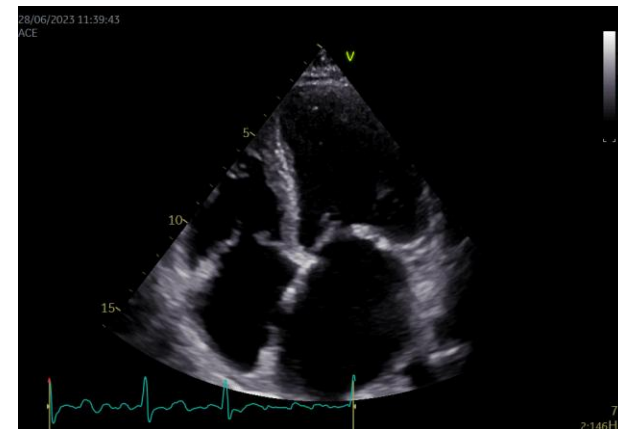
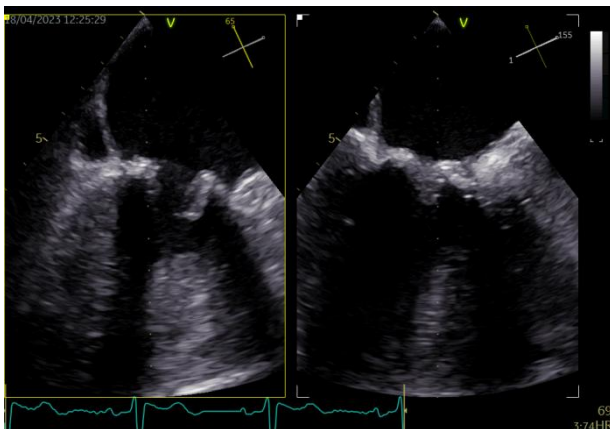


- měkkí echogenita
- afinita (nasedá) na chlopeň
- nepravidelný tvar
- stopkaté nebo přisedlé
- mobilní, oscilující
- regurgitace na chlopni

Negativní znaky



- vysoká echogenita
- nevalvulární afinita
- hladký povrch
- imobilní
- bez přítomnosti regurgitace



Echokardiografie- možné omyly v diagnostice vegetací

- myxomatózní degenerace chlopně
- prasklé nebo redundantní chordy
- fokální ztlustění nebo kalciová depozita (např. MAC)
- Arantiovy uzlíky
- rezidua mitrálních cípů po MVR
- Lamblovy exkrescence
- stehy, nitě na protetických chlopních
- trombus, nádor (zejména papilární fibroelastom)

Technické aspekty při vyšetření

- Používat zoom
- Používat nejvyšší možnou frekvenci snímače (sondy)
- Fokusovat v úrovni chlopně
- Pomalá angulace a tilting přes chlopně ze všech možných úhlů pohledu k zobrazení struktur
- Využití 3D

Endokarditida- vegetace

Složení vegetace



Infekční

Hemokultury +
IE – specifické
mikroorganismy

Neinfekční

Lokalizace vegetace



Valvulární

- nativní chlopně
- Protézy

Nástěnné

**Asociované s
přístroji**

Komplikace
vegetací



Lokální

- Absces
- Perforace

Distanční

- Septické emboly

Vegetace



Shluky fibrinu

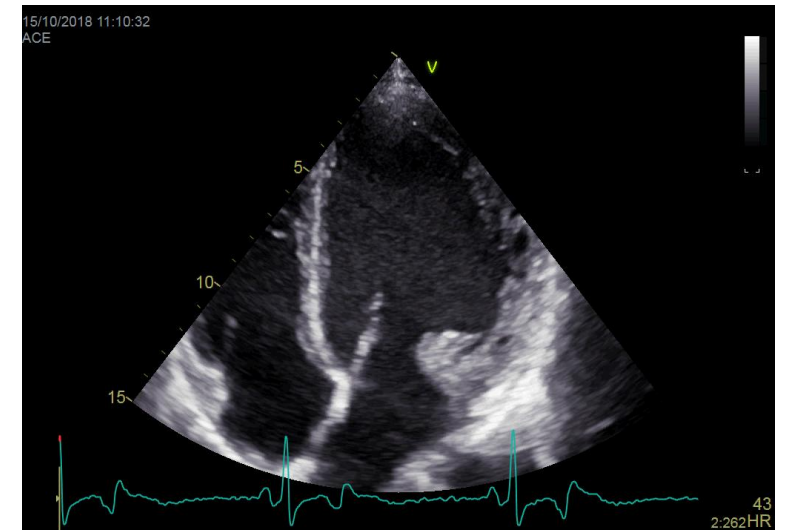
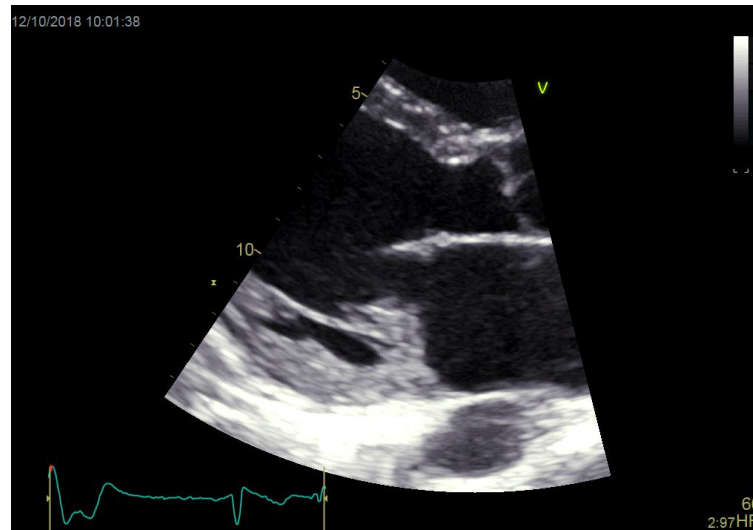
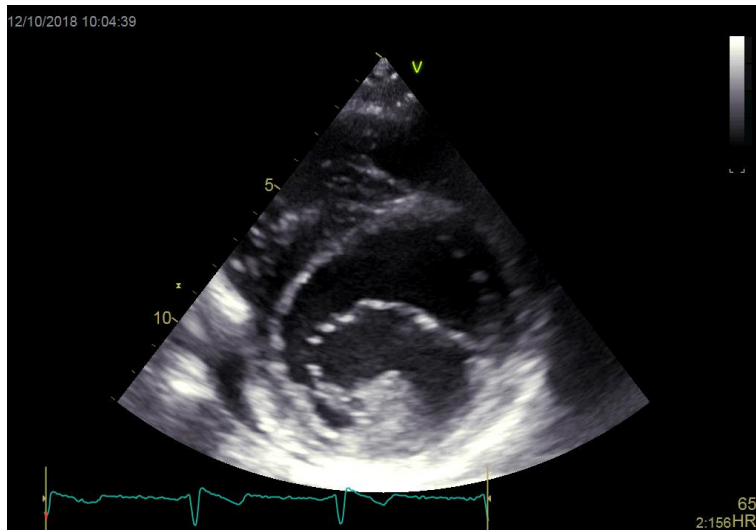
Shluky destiček

Zánětlivé buňky

Mikroorganismy

Infekční endokarditida

Vegetace – infekční endokarditida



Vegetace

Neinfekční endokarditida

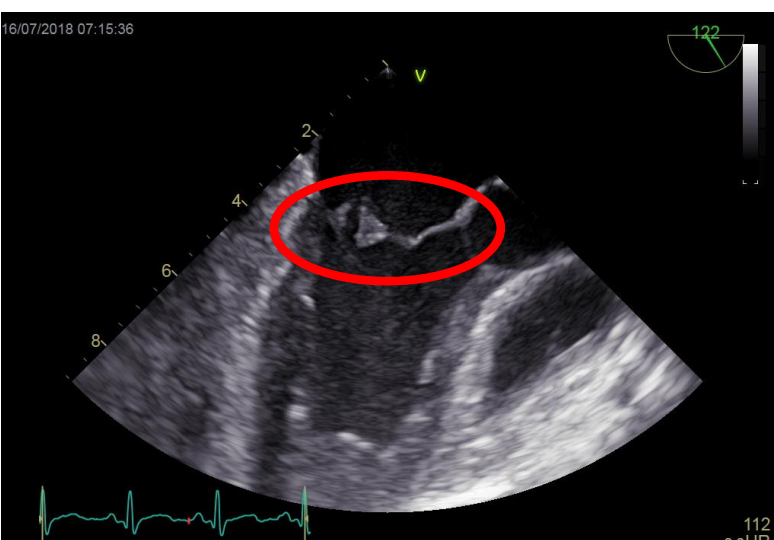
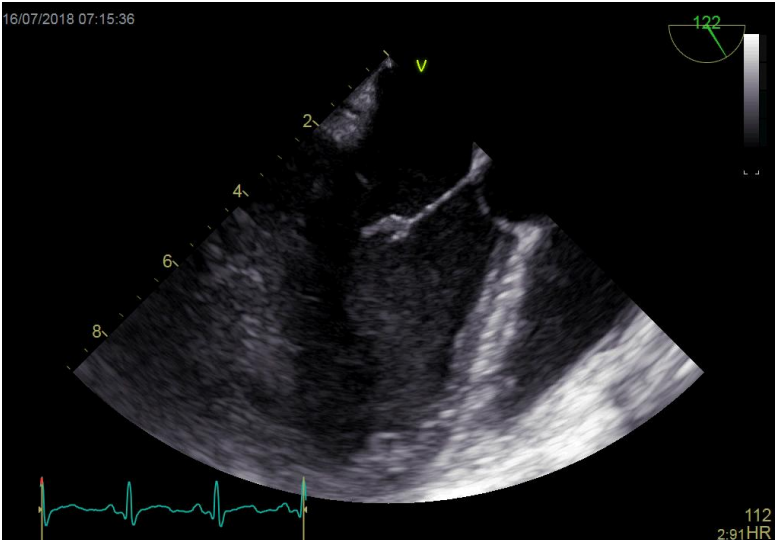
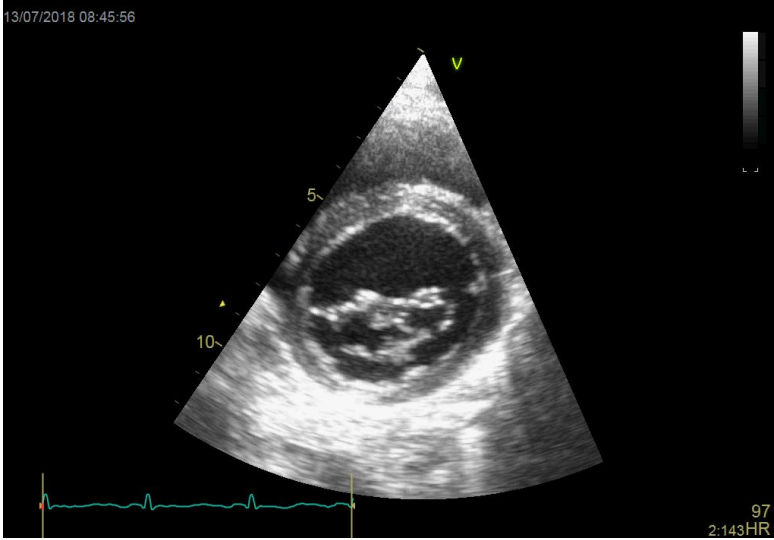
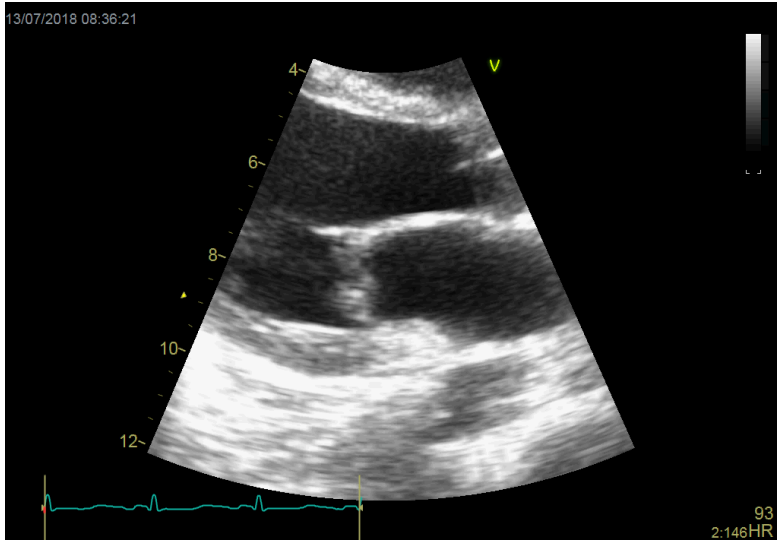
Shluky fibrinu

Shluky destiček

Zánětlivé buňky



Vegetace –Liebman Sachs



Lokalizace vegetace – nativní chlopně

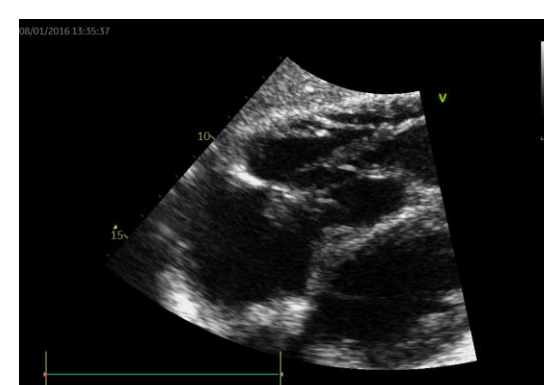
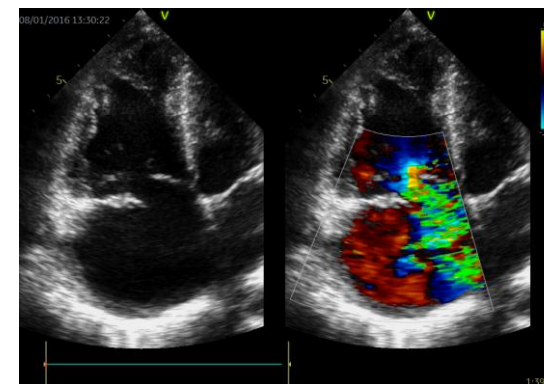
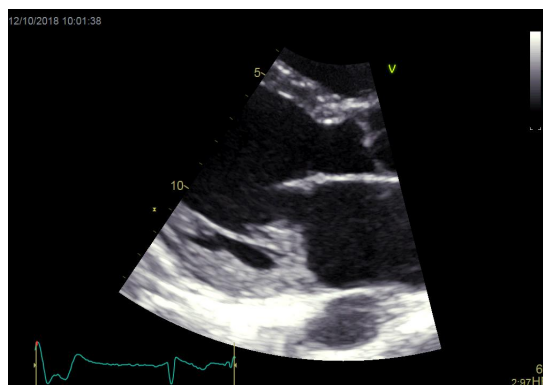
Mitrální
a trikuspidální chlopeň

Mitrální
chlopeň

Trikuspidální
chlopeň

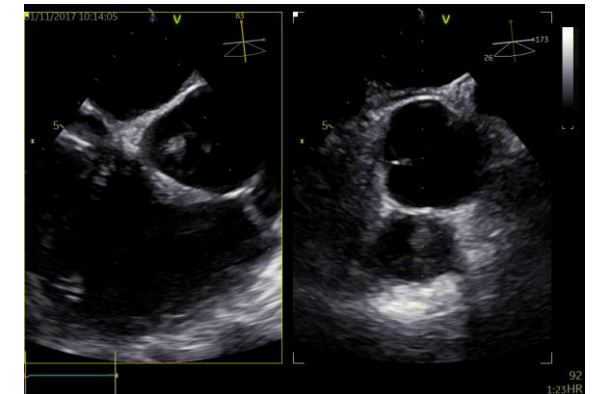
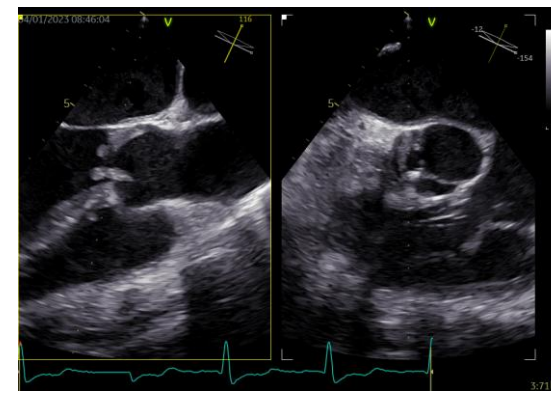
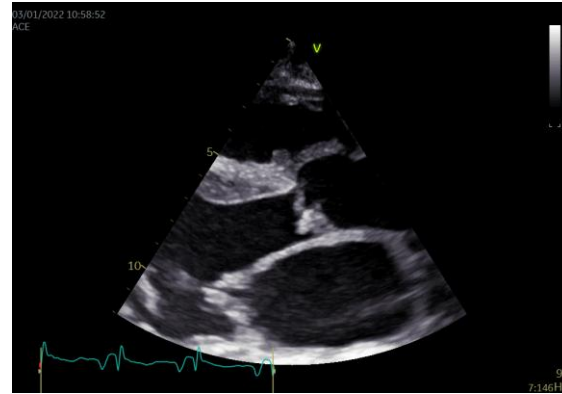
Síňová strana chlopně

Typicky vede ke vzniku
akutní regurgitace na
chlopni spíše než ke
vzniku stenózy



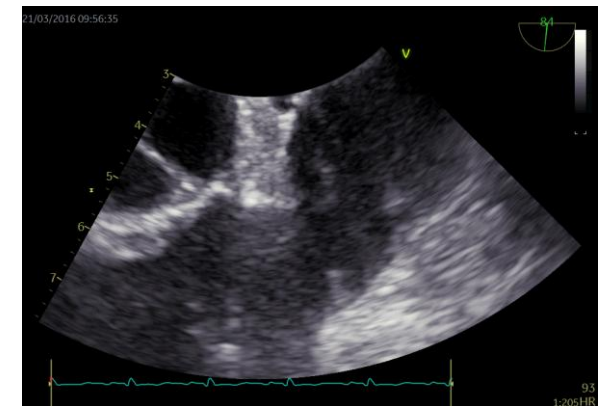
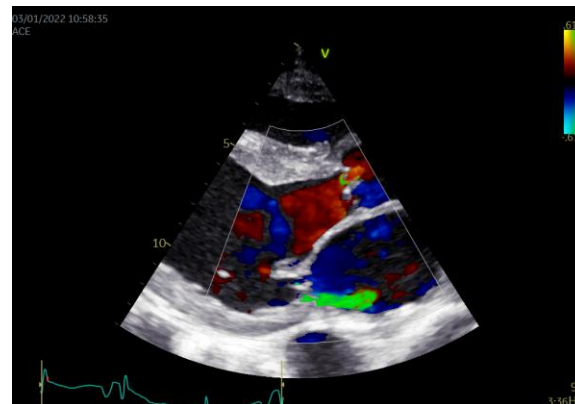
Lokalizace vegetace – nativní chlopně

Aortální a plicnicová
chlopeň

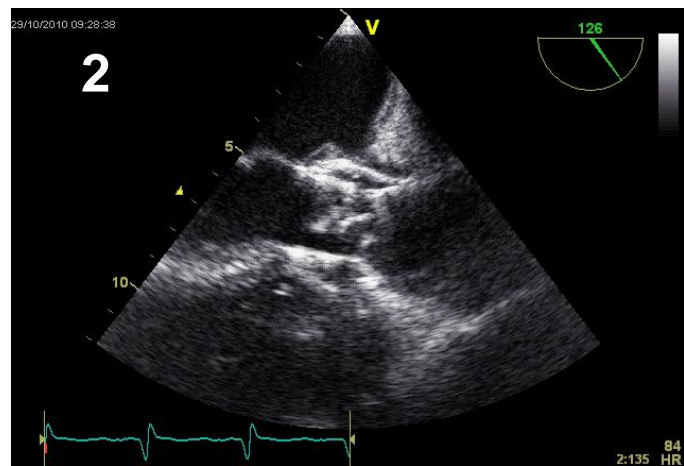
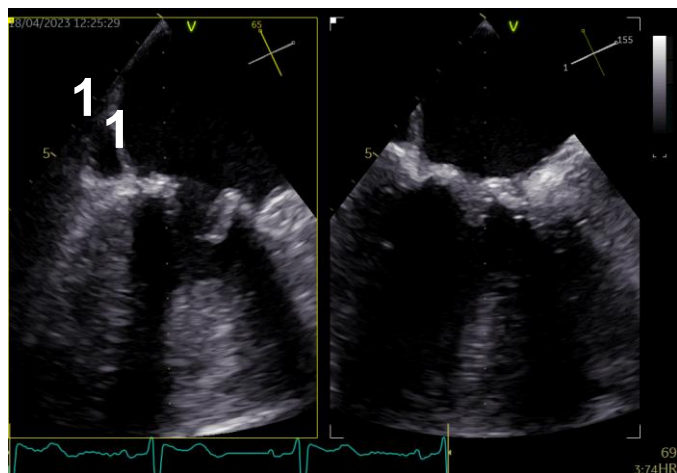


Ventrikulární strana
chlopně

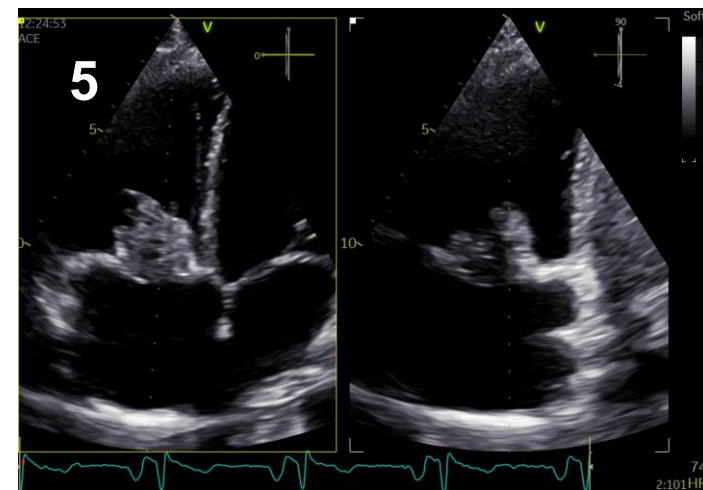
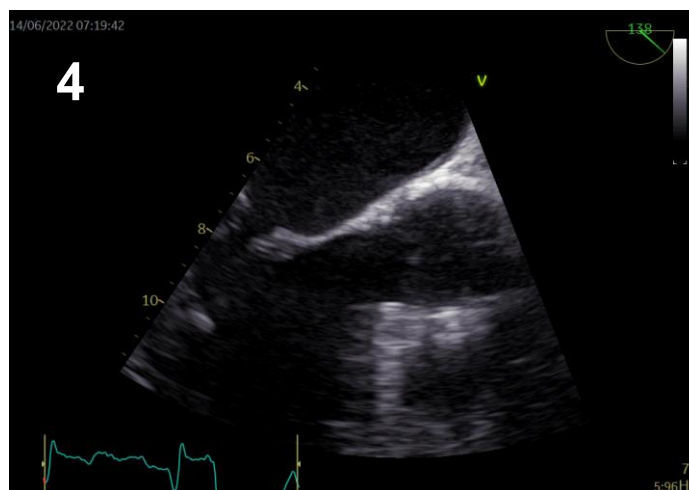
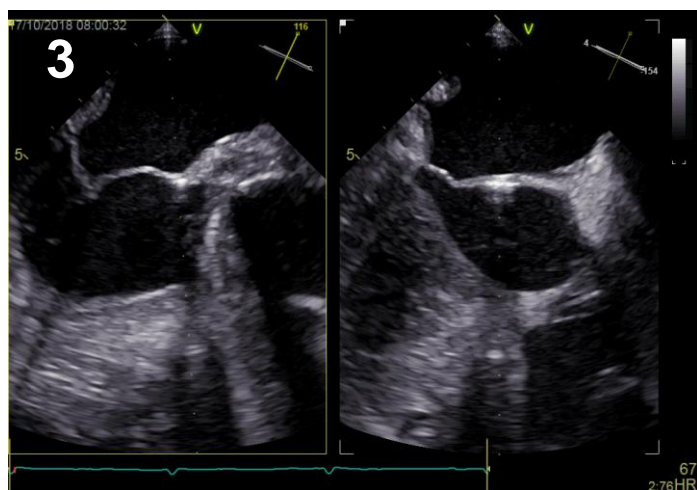
Typicky vede ke
vzniku akutní
regurgitace na
chlopni spíše než ke
vzniku stenózy



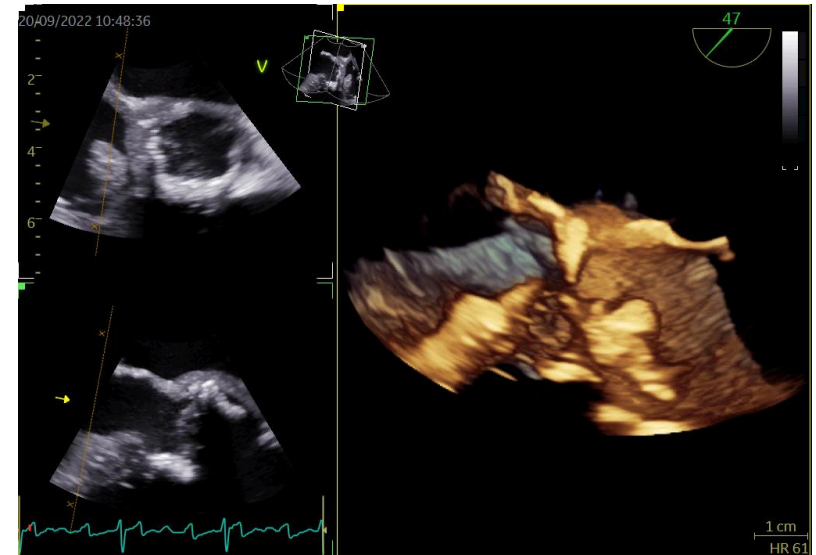
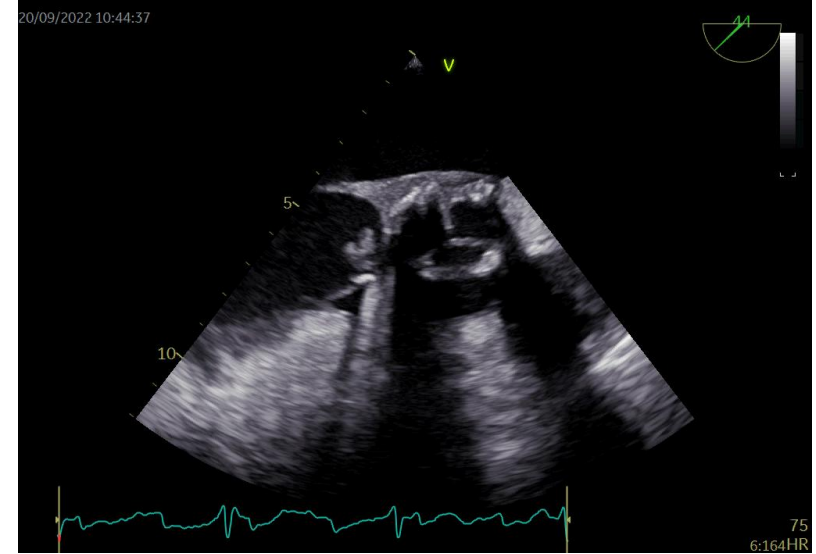
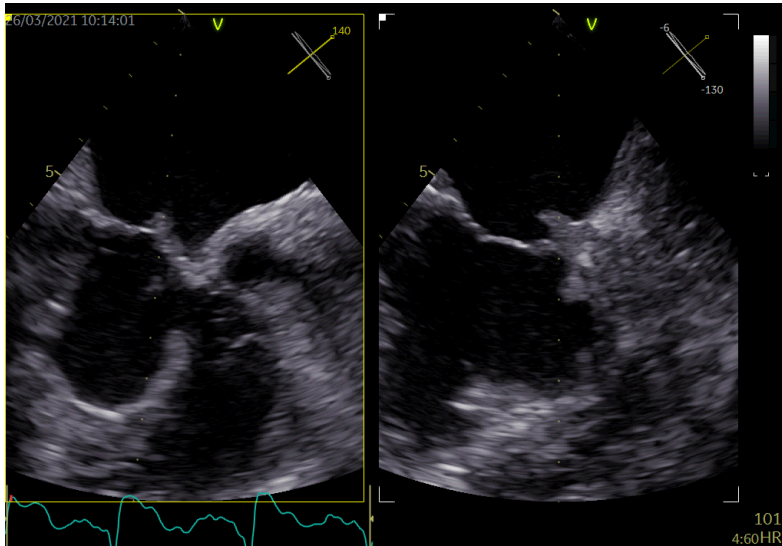
Vegetace na náhradách



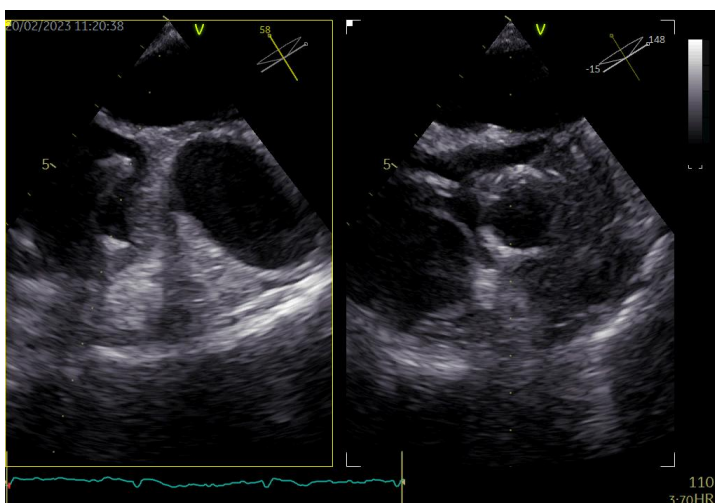
1. Mitrální bioprotéza
2. TAVI
3. Mechanická náhrada aortální chlopně
4. Homograft
5. Trikuspidální bioprotéza



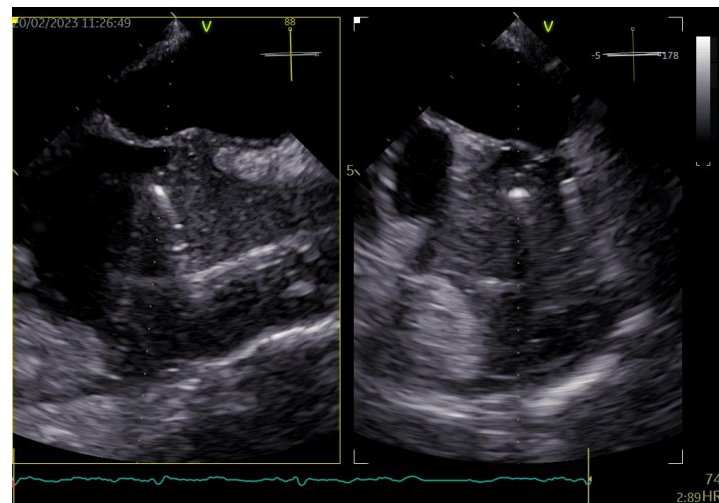
Lokalizace vegetace- murální



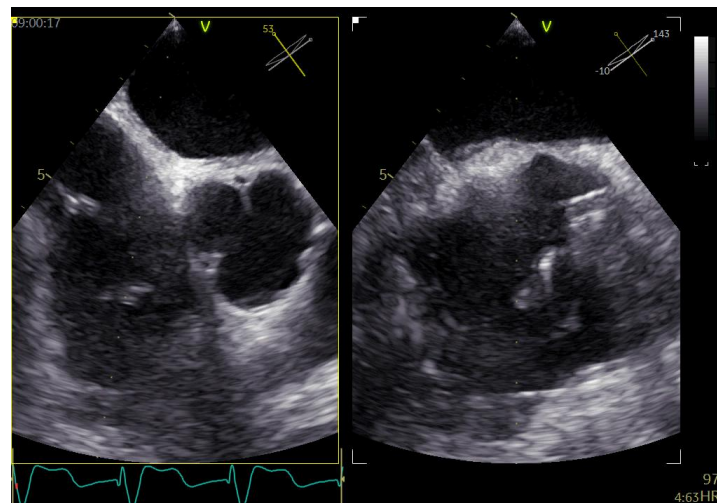
Lokalizace vegetace-device IE



Device IE : etiologie Aspergillus, současná trombóza



Device IE: etiologie Staphylococcus hominis



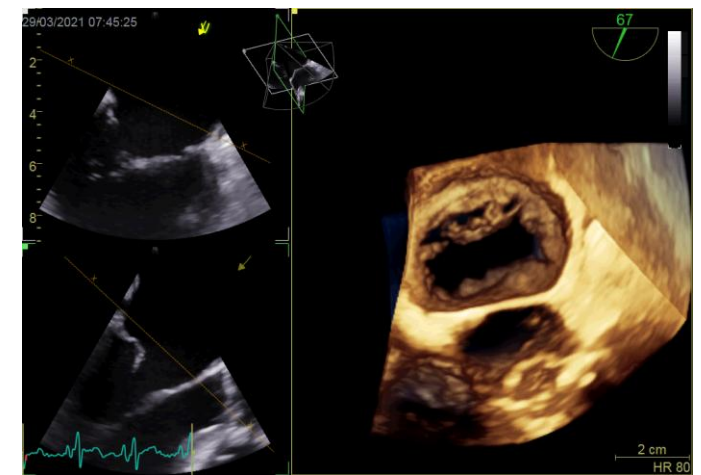
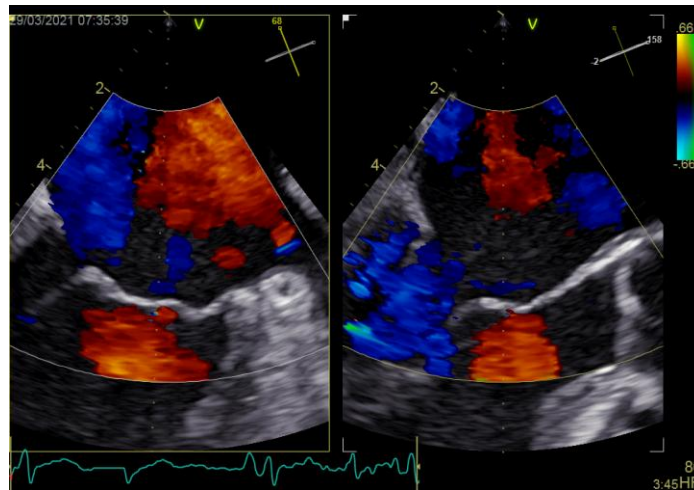
Komplikace endokarditidy- perforace

Definice :

Přerušení kontinuity endokardiální tkáně.

Echokardiografie

Přerušení kontinuity endokardiální tkáně, s procházejícím prouděním barevným dopplerovským zobrazováním.



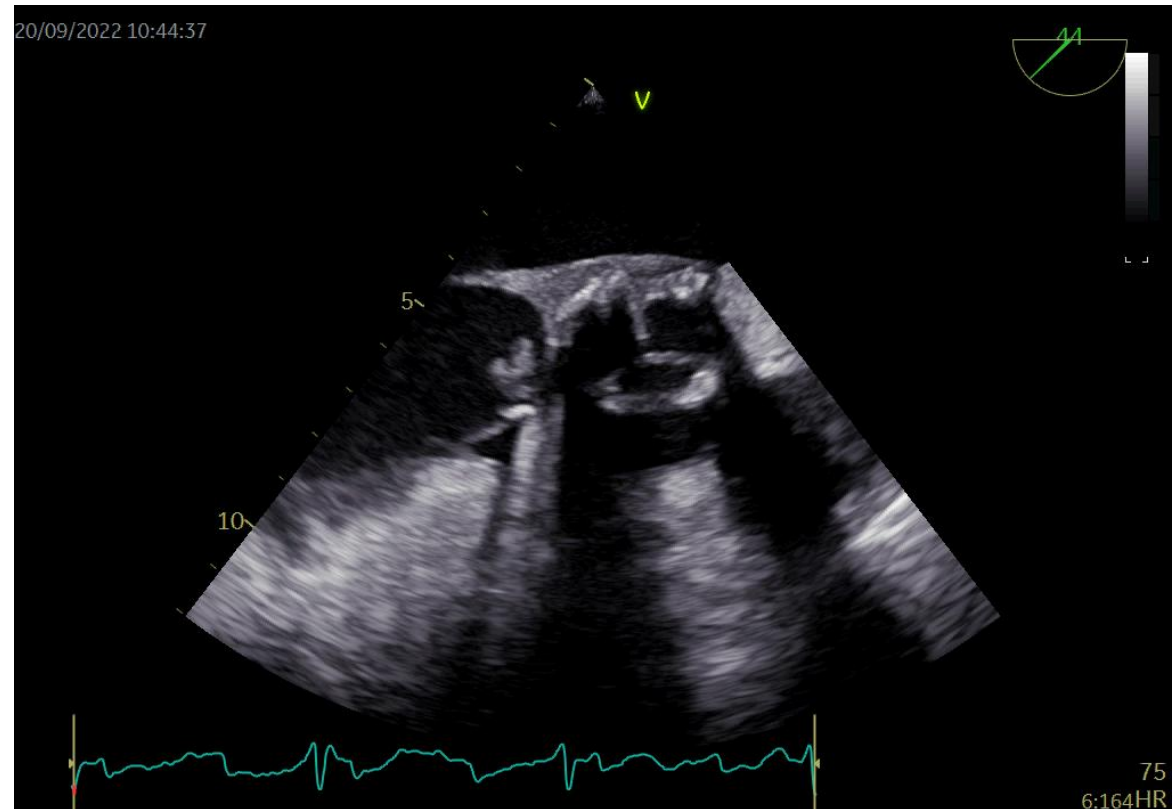
Komplikace endokarditidy- absces

Definice :

Perivalvulární dutina s nekrózou a hnisavým materiálem nekomunikující s dutinami srdečních oddílů a velkých tepen.

Echokardiografie

Ztluštělá, nehomogenní perivalvulární oblast echodenzního nebo echolucentního vzhledu



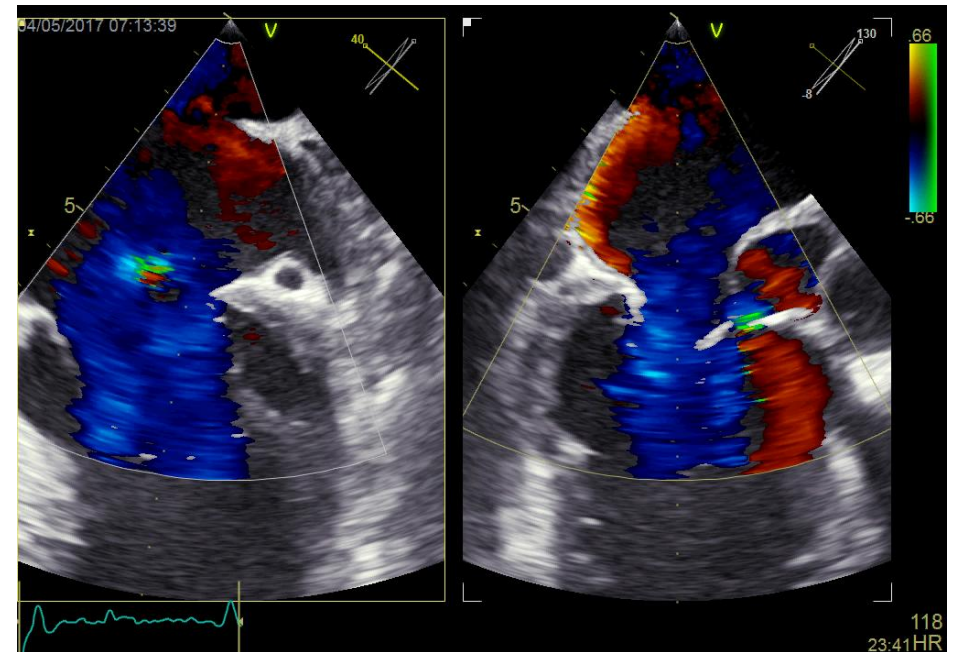
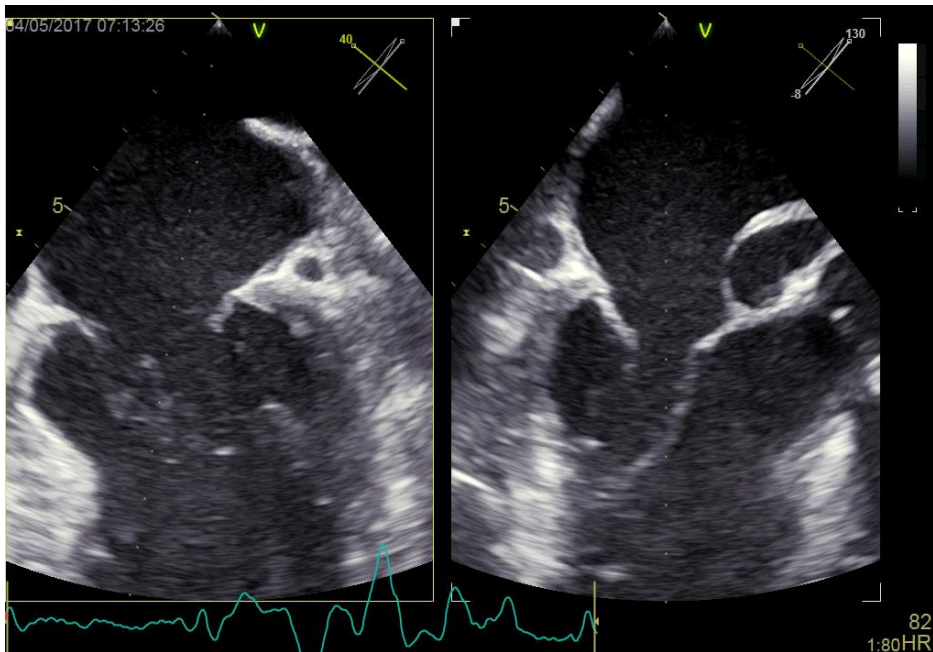
Komplikace endokarditidy- píštěl

Definice

Komunikace mezi dvěma sousedními dutinami skrze perforaci.

Echokardiografie

Pomocí barevného dopplerovského zobrazování patrná komunikace mezi dvěma sousedními dutinami skrze perforaci.



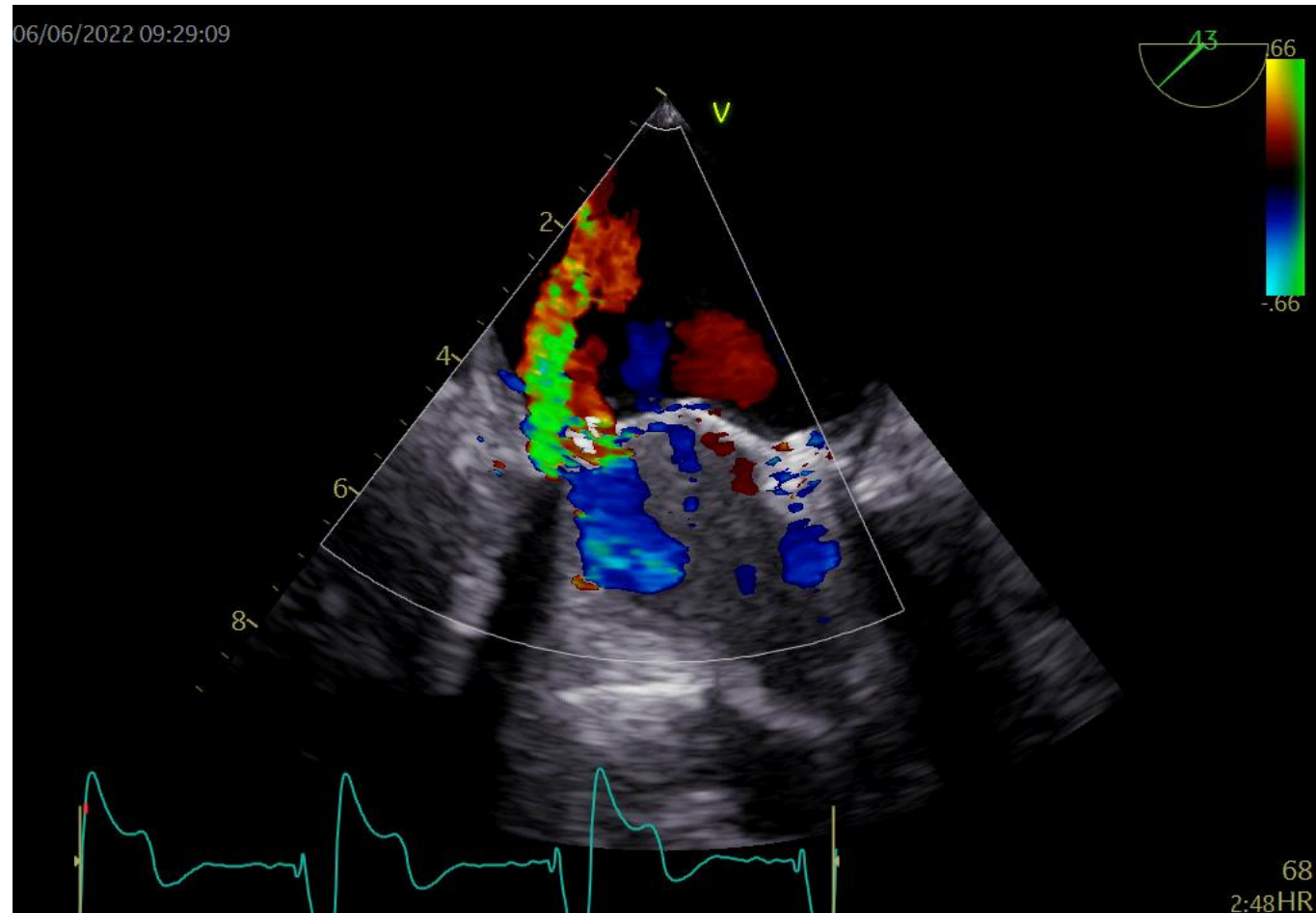
Komplikace endokarditidy- dehiscence náhrady

Definice :

Dehiscence protězy

Echokardiografie

Paravalvulární regurgitace pomocí TTE/TEE, s houpavým pohybem protězy nebo bez něj



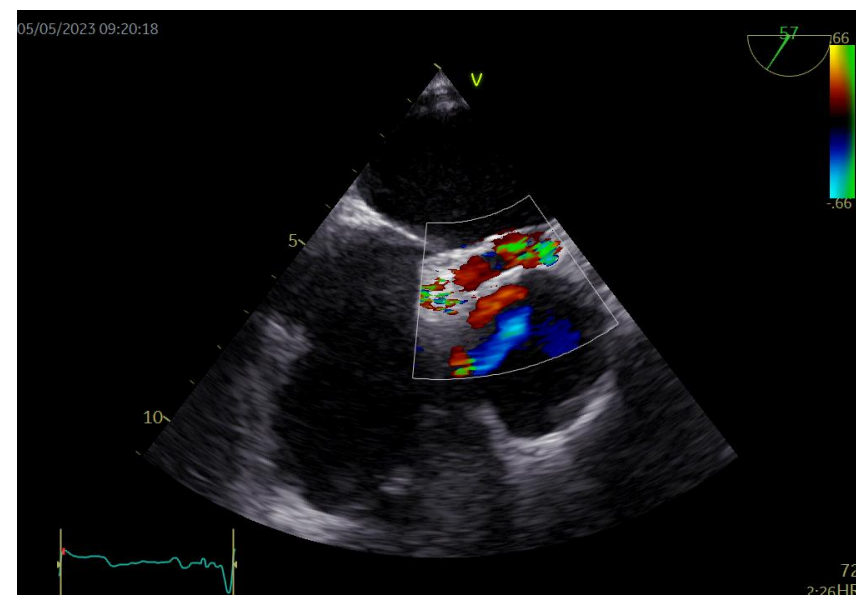
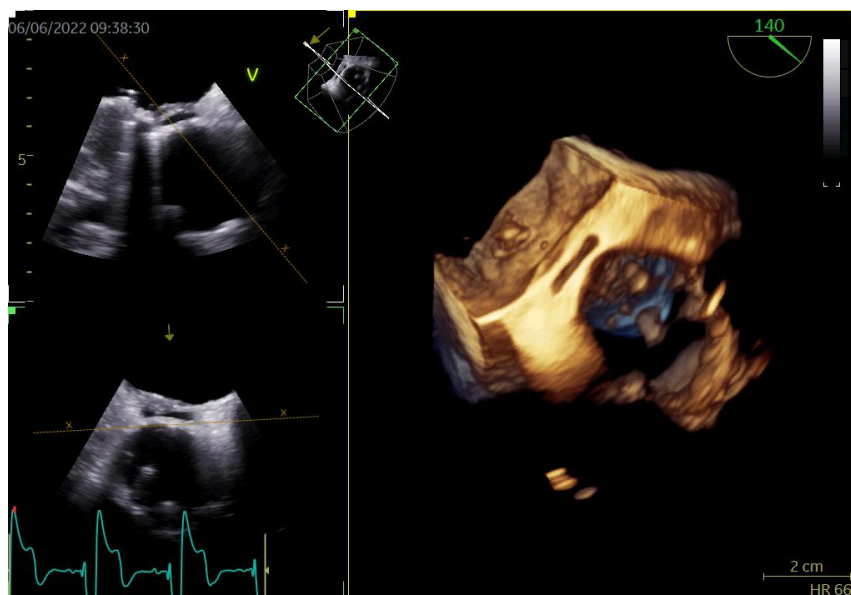
Komplikace endokarditidy- pseudoaneurysma

Definice :

Perivalvulární dutina komunikující s dutinami srdečních oddílů a velkých tepen.

Echokardiografie

Pulsatilní perivalvulární echoprázdný prostor, s průkazem proudění barevným dopplerovským zobrazováním.



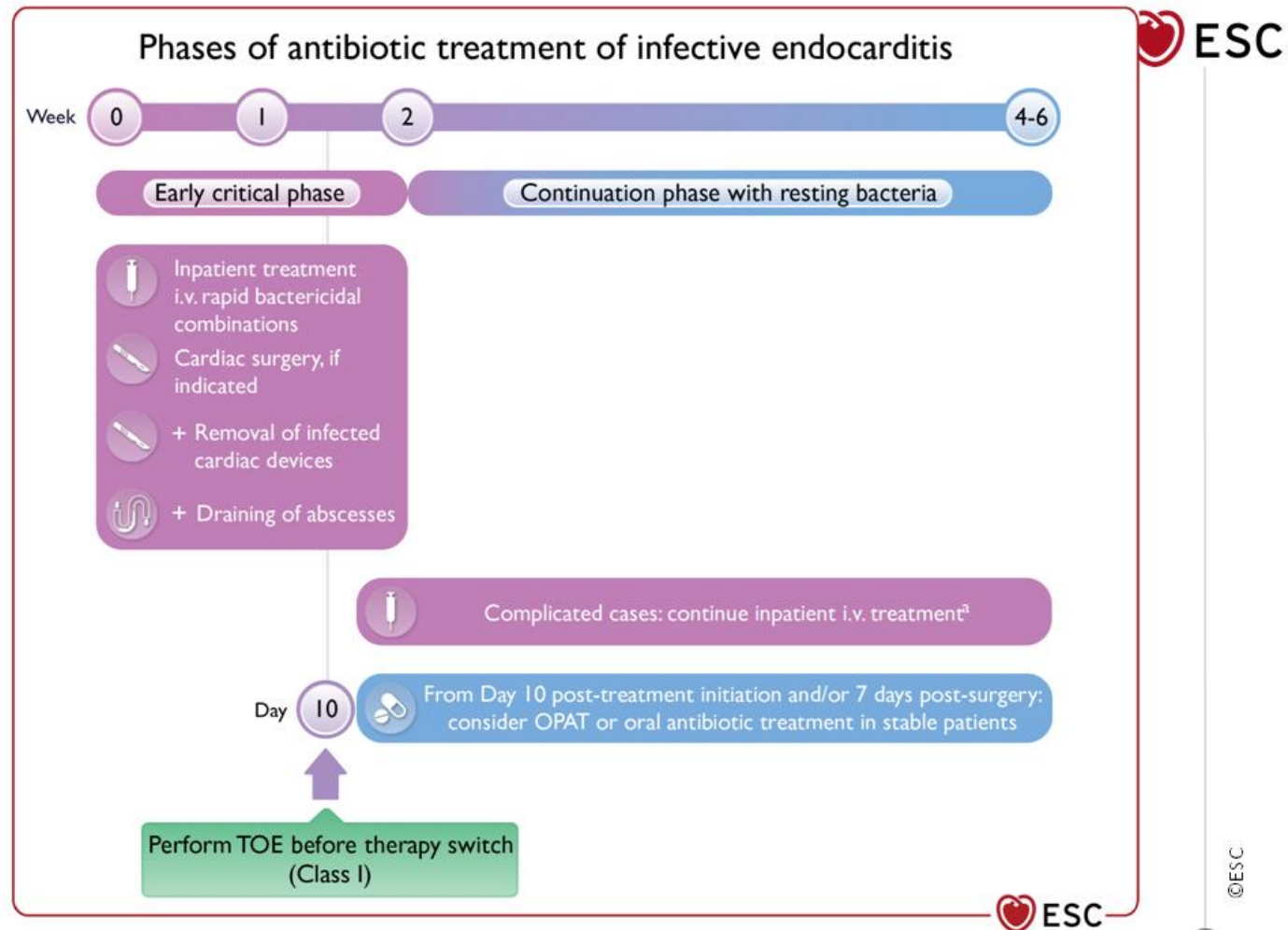
Echokardiografie - diagnostika

Echokardiografie - management

Echokardiografie – follow up

Recommendations	Class	Level
<i>B. Follow-up under medical therapy</i>		
Repeating TTE and/or TOE is recommended as soon as a new complication of IE is suspected (new murmur, embolism, persisting fever and bacteraemia, HF, abscess, AVB).	I	B
TOE is recommended when patient is stable before switching from intravenous to oral antibiotic therapy.	I	B
During follow-up of uncomplicated IE, repeat TTE and/or TOE should be considered to detect new silent complications. The timing of repeat TTE and/or TOE depends on the initial findings, type of microorganism, and initial response to therapy.	IIa	B

Echokardiografie- management při zvažování OPAT léčby



Echokardiografie - diagnostika

Echokardiografie - management

Echokardiografie – follow up

Recommendations	Class	Level
<i>C. Intra-operative echocardiography</i>		
Intra-operative echocardiography is recommended in all cases of IE requiring surgery.	I	C
<i>D. Following completion of therapy</i>		
TTE and/or TOE are recommended at completion of antibiotic therapy for evaluation of cardiac and valve morphology and function in patients with IE who did not undergo heart valve surgery.	I	C

Závěr

- TTE je první vyšetření při podezření na IE, obvykle v kombinaci s TEE. Při negativním nálezu by mělo být v případě vysoké suspekce na IE vyšetření zopakováno za 5 až 7 dní
- TEE je pro diagnostiku a charakterizaci infekční endokarditidy citlivější než TTE (které je rychlejší a neinvazivní), ale i při použití TEE mohou být výsledky falešně negativní dříve, než jsou zjistitelné vegetace nebo jiné nálezy endokarditidy.
- Význam využití 3D echokardiografie (intrakardiální echokardiografie ?)
- K lepšímu zobrazení vegetací, abscesů, pseudoaneuryzmat a dehiscencí protetických chlopní nebo elektronických implantačních zařízení je vhodné použít další zobrazovací metody - CT, PET CT s 18F-fluorodeoxyglukózou , WBC SPECT

Děkuji za pozornost