

# Echokardiografie

v hodnocení onemocnění aorty

*P. Lupínek*

INSTITUT KLINICKÉ A EXPERIMENTÁLNÍ MEDICÍNY  

---

KLINIKA KARDIOLOGIE



# Místo echokardiografie v posouzení aorty

## Výhody

Snadno, rychle, levně, **opakovaně**,  
kdykoliv

Bez ionizujícího záření

Bez kontrastní látky

Bez zadržetí dechu  
/žádné pohybové  
artefakty/

Velké množství prognostických dat

## Omezení

2-D měření

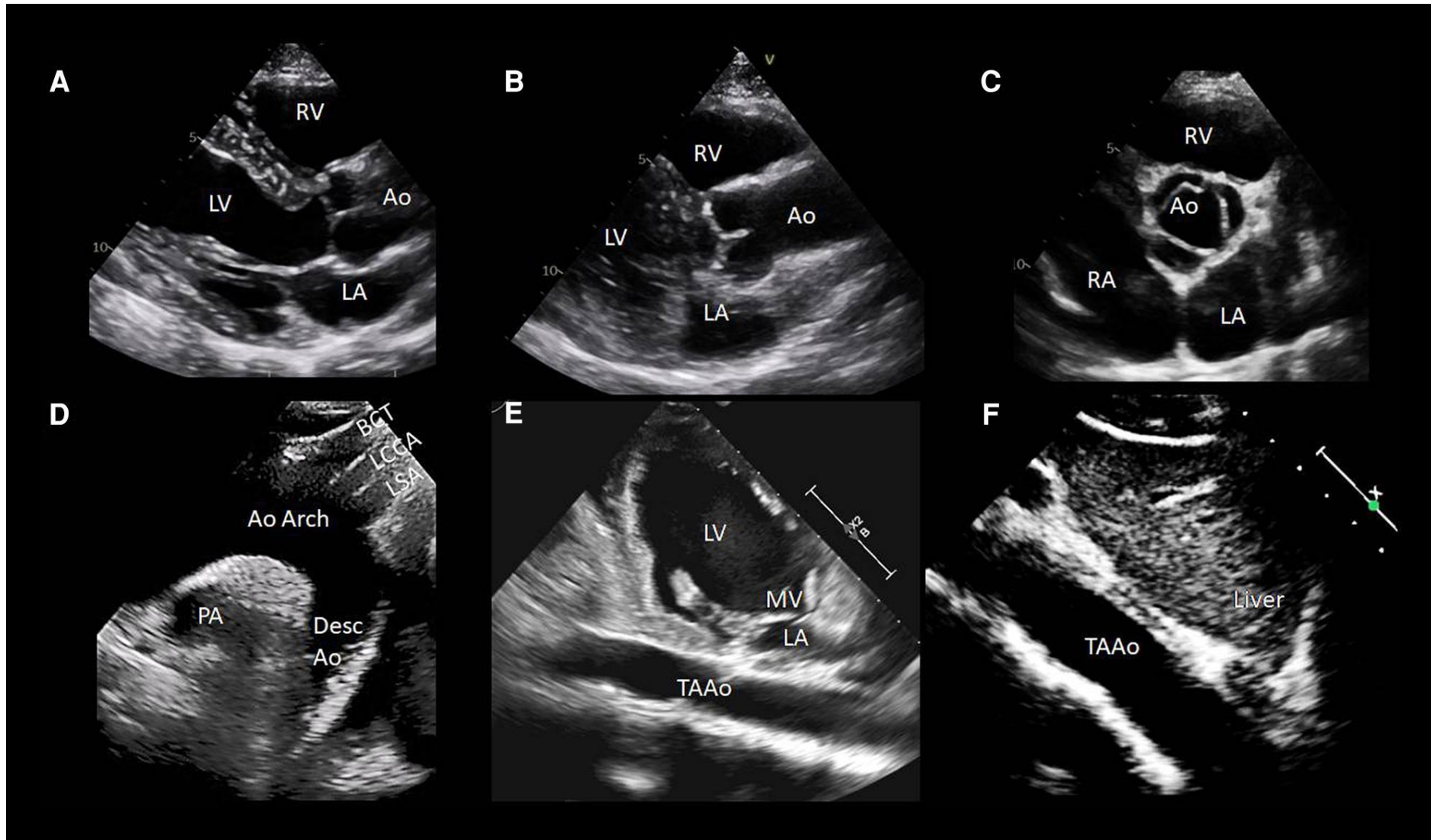
Přesné jen pro kořen  
a ascendentní aortu

Omezená schopnost posoudit  
okolí aorty

Méně často:  
limitované vyšetřitelnosti

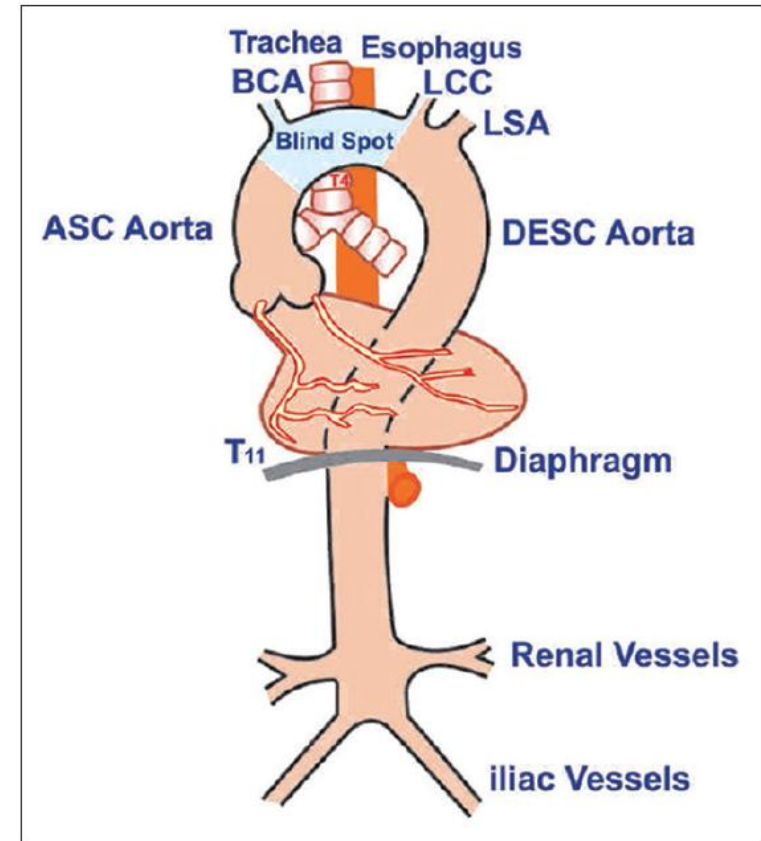
- **Měření rozměrů** hrudní aorty, zejména kořene a ascendentní aorty
- **Posouzení aortální chlopně** při dilataci nebo disekci aorty
- **Posouzení ateromů/trombů** hrudní aorty

# TTE



# TEE

- *Semiinvazivní*
- *Dyskomfort pro pacienta*
- *Slepé místo:*  
*distální ascendentní aorta*  
*+ proximální oblouk*
- TEE>TTE: posouzení aortální chlopně  
akutní aortální syndromy  
detekce pseudoaneuryzmatu  
zobrazení ateroplátů v aortě



TTE je metodou první volby

pro diagnostiku dilatace kořene a ascendentní aorty

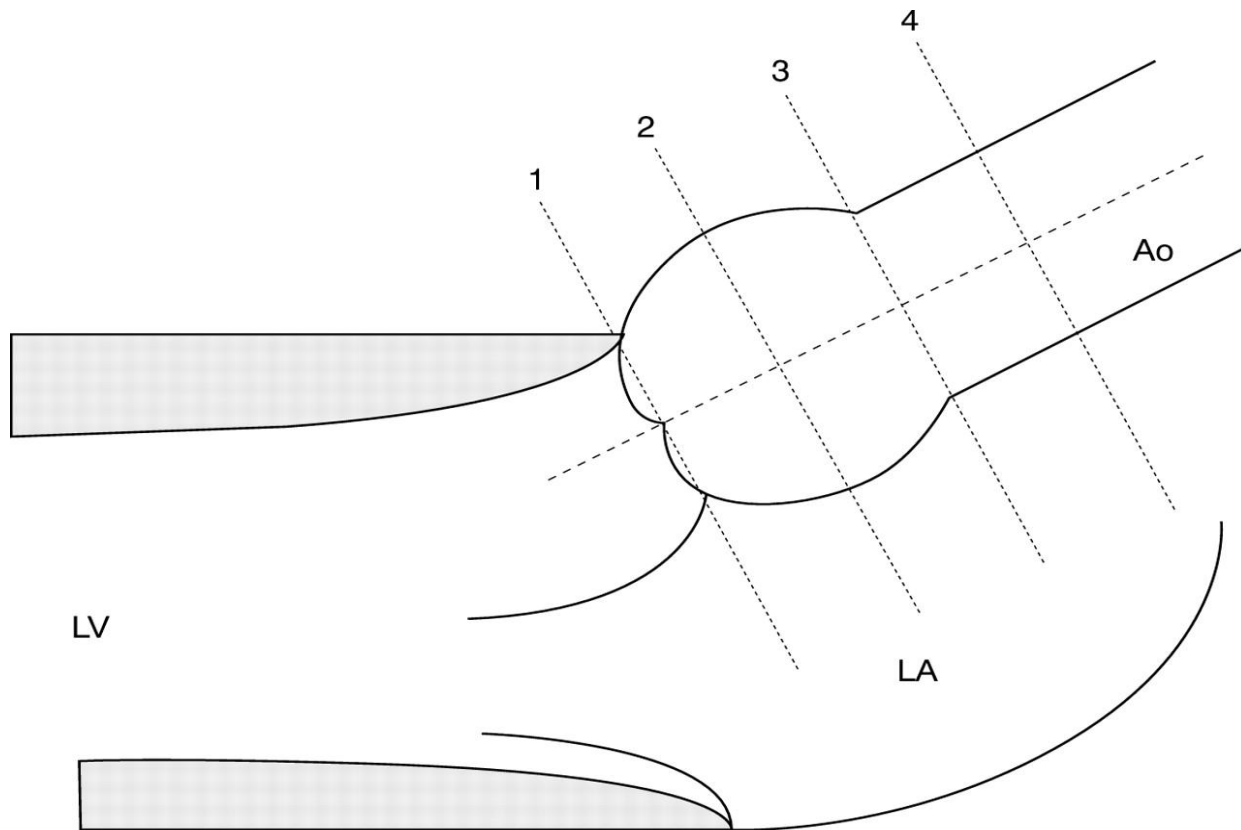
a u většiny pacientů i pro sledování rozměrů v čase.

# **Při dilataci kořene/ascendentní aorty nad 45mm zjištěné echokardiograficky je indikována CTA nebo MRA**

1. Potvrzení TTE nálezu – pak lze při kontrolách používat TTE  
(rozdíel > 3mm → sledování pomocí CT/MR)
2. Vyšetření celé aorty – může být postižena i v dalších úsecích.

**Před indikací k výkonu na aortě vždy ještě CTA/MRA**  
-potvrzení rozměrů + anatomie odstupu koronárních tepen

# Úrovně měření



1 – annulus

2 - sinusy Valsalva

3 – sinotubulární junkce

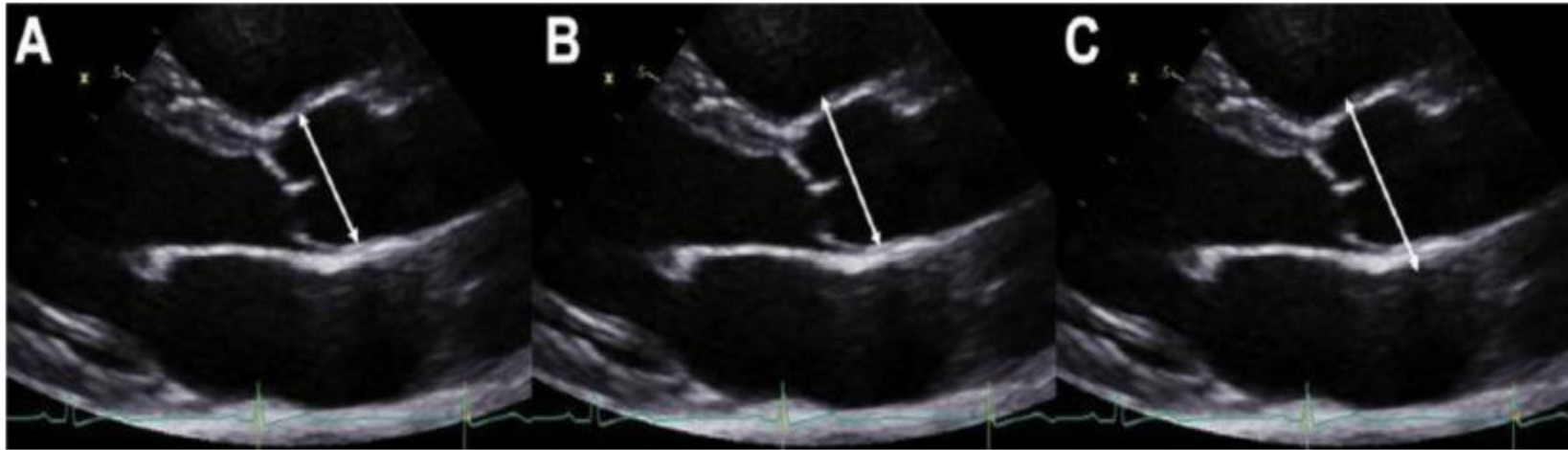
4 – proximální ascendentní aorta

# Problémy

~~Konvence měření~~

Horní hranice normálních hodnot (40mm, 22 mm/m<sup>2</sup>)

# Konvence měření



**Figure 1** Echocardiographic left parasternal long-axis view showing aortic measurements using different conventions: **(A)** I-I, **(B)** L-L, and **(C)** O-O.

# Způsob měření (*EACVI/ASE 2015*)

Kolmo na dlouhou osu aorty  
(PLAX)

Inner edge to inner edge: annulus

v midsystole

Zoom mode

V úponu cípů (RCC)

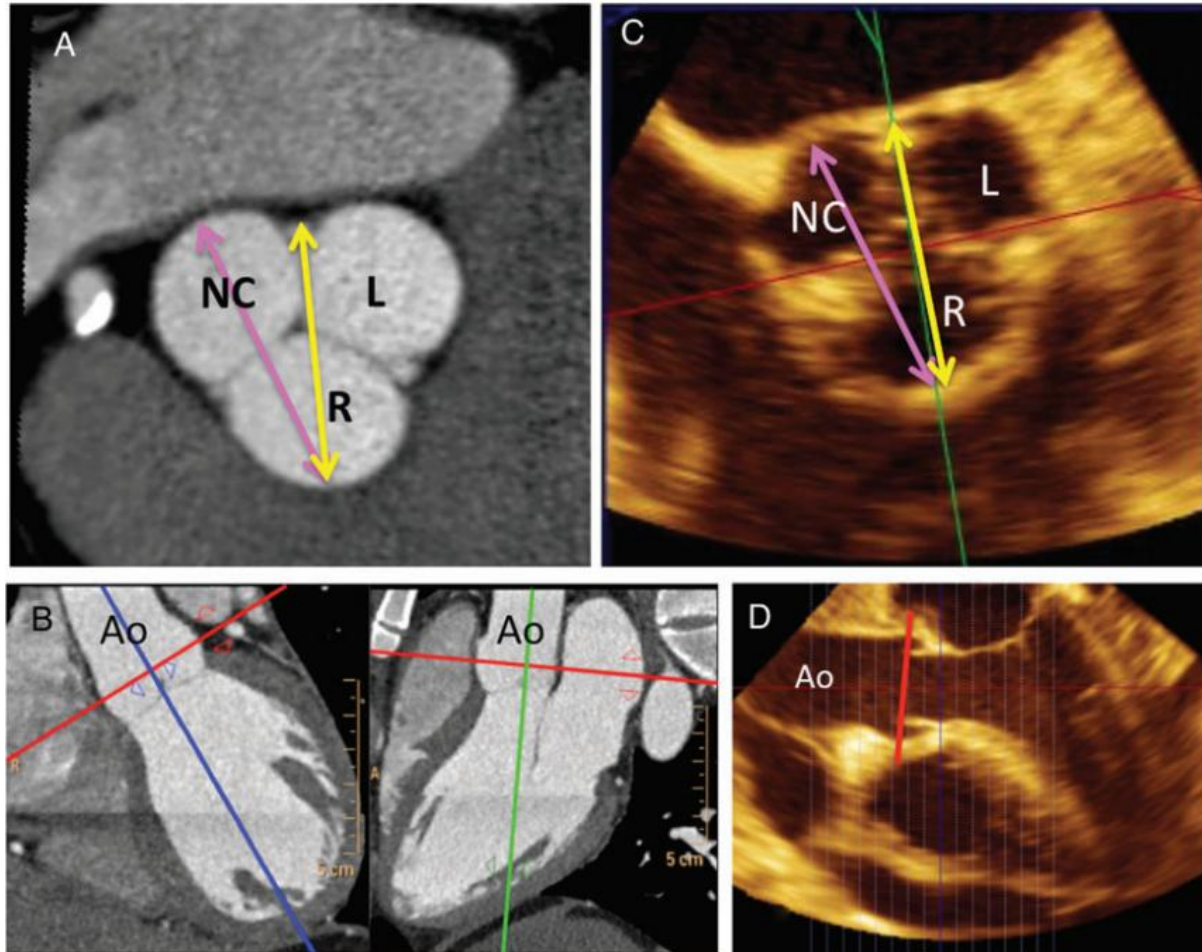
Leading edge to leading edge (vedoucí okraj): sinusy Valsalva

sinotubulární junkce  
ascendentní aorta

v enddiastole

- menší variabilita diastolického než systolického tlaku

# Sinus Valsalva



# Sinus Valsalva

Rozměr sinus-sinus je cca o 2 mm větší než rozměr sinus-komisura a odpovídá echokardiografickému měření z parasternální dlouhé osy.

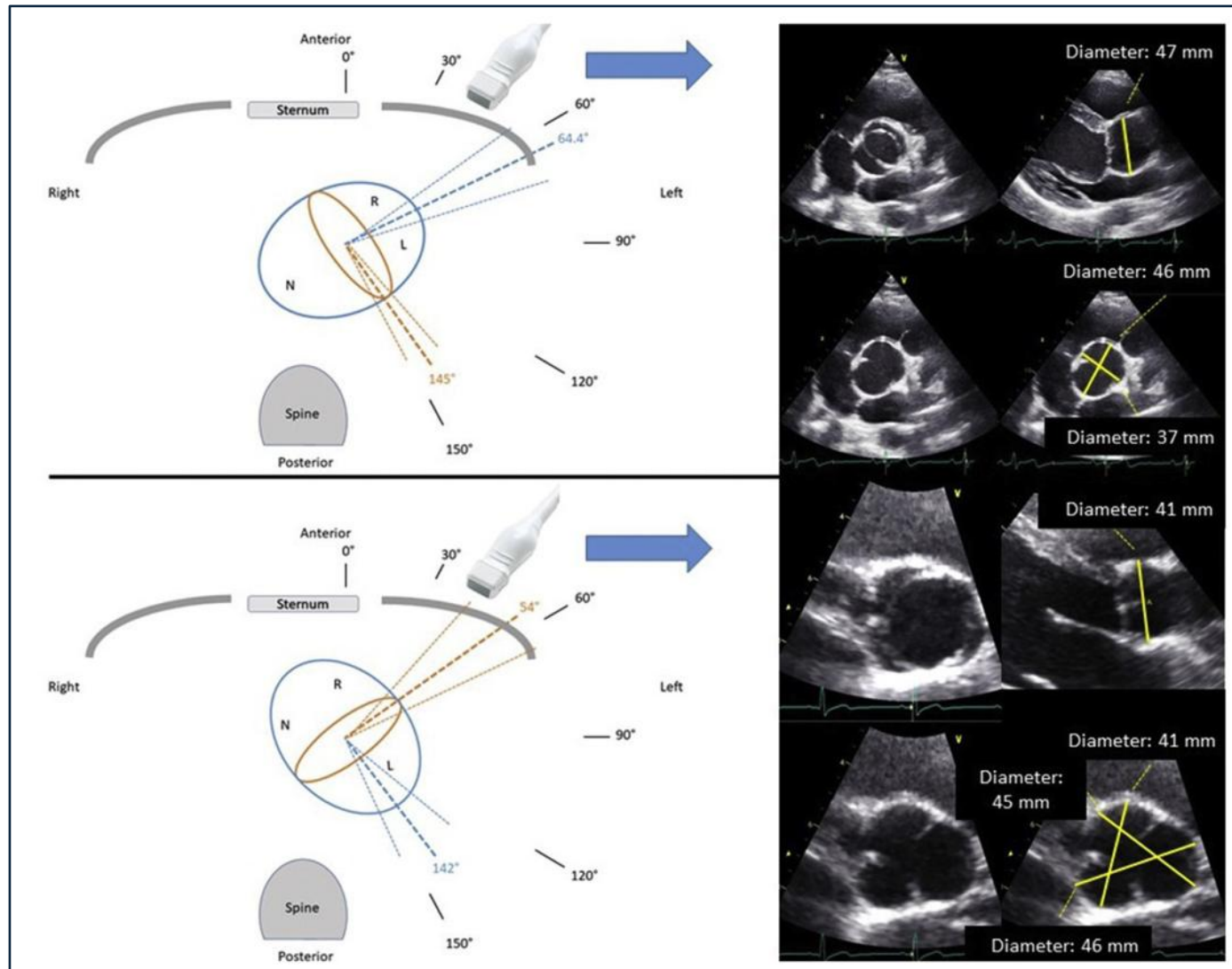
U asymetrického kořene (rozdíl rozměrů sinus-sinus  $> 5$  mm) se může echokardiografický rozměr lišit.

# Sinus Valsalva u BAV

Maximální rozměr bulbu je kolmý na linii koaptace



Při fúzi RCC/NCC je rozměr bulbu z PLAX podhodnocen



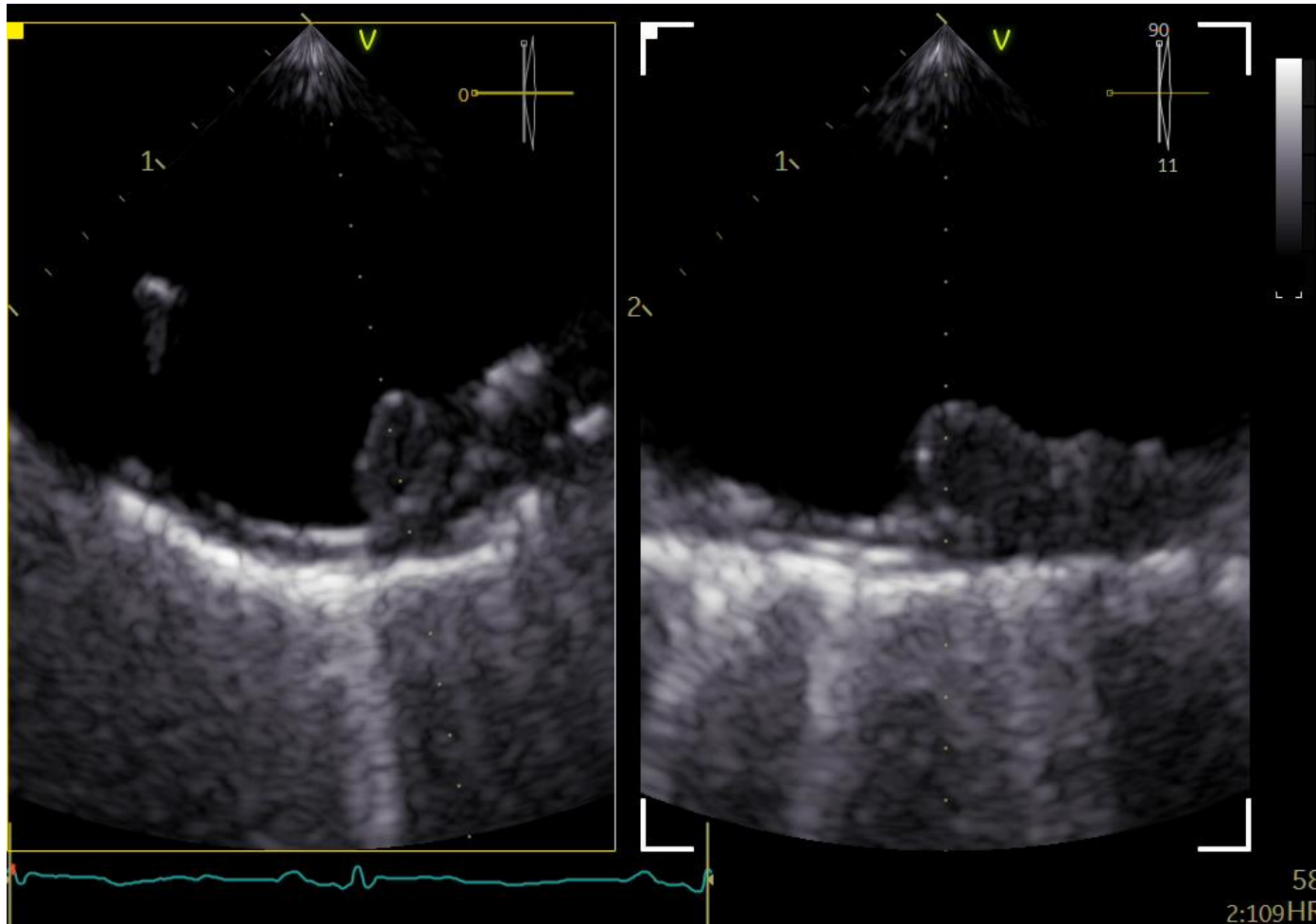
# Ascendentní aorta

Vhodné udat, kde změřeno  
(vzdálenost od STJ, úroveň RPA) – při dilataci

Vyšetřovat i z vyššího mezižebří!

Při dilataci zjištěné z PLAX vhodné doplnit P parasternální projekci ke zobrazení distální ascendentní aorty.

# TEE - zlatý standard v hodnocení ateroplátů



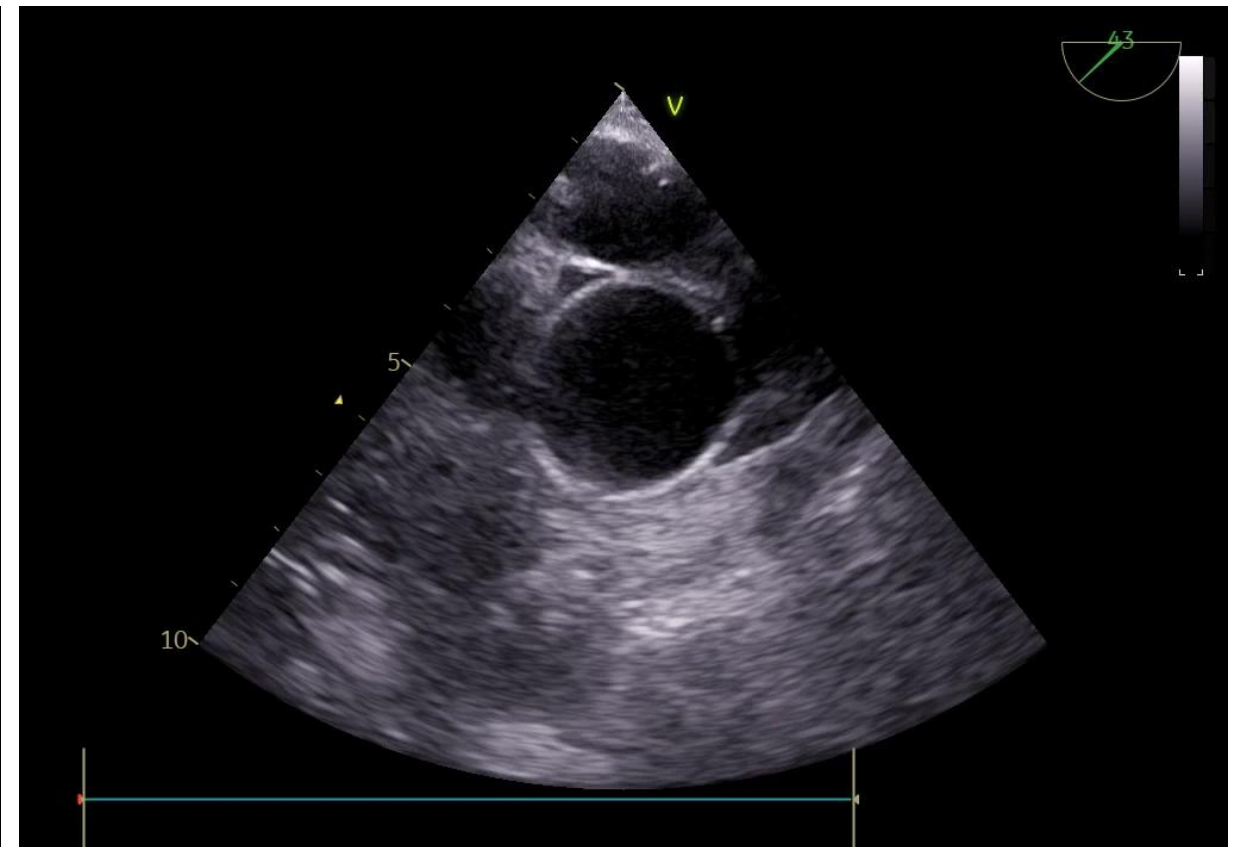
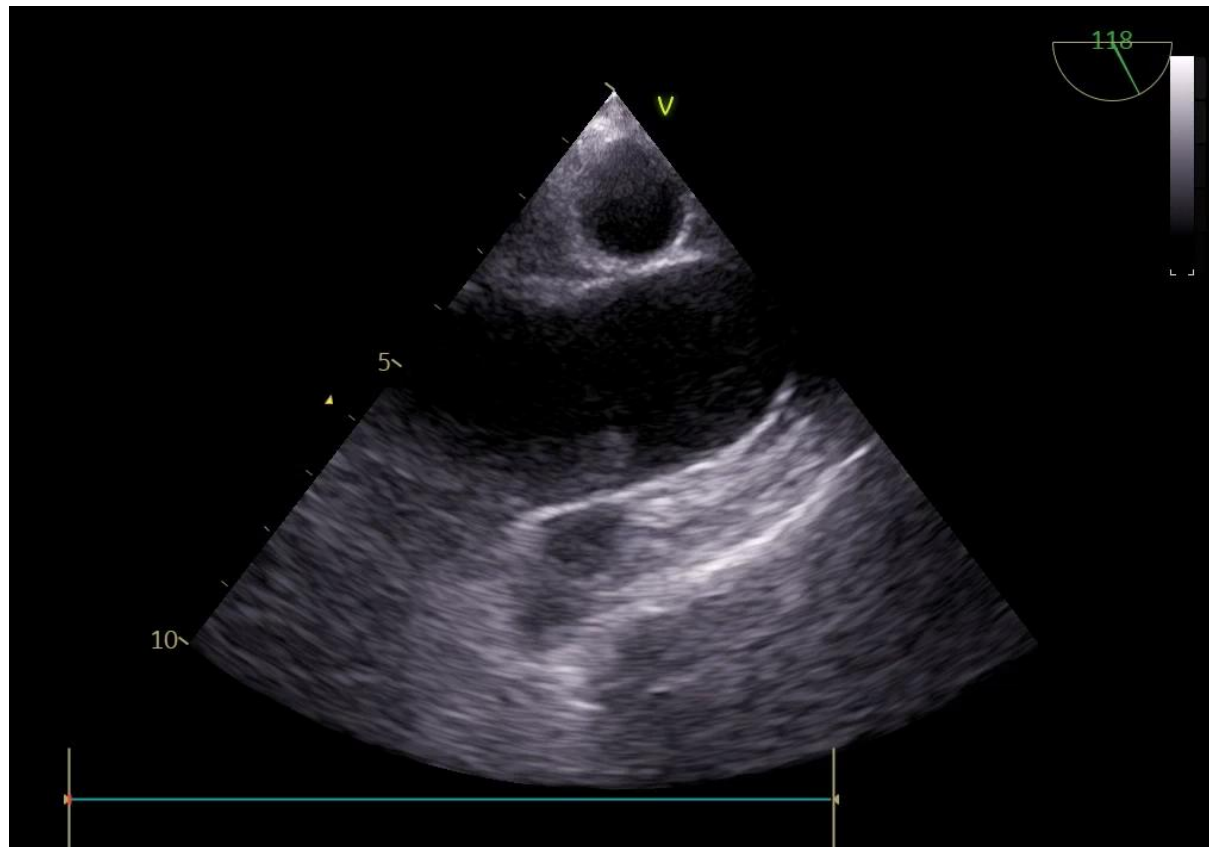
**Table 14** Grading of atherosclerotic aortic plaques

Grade	Severity (atheroma thickness)	Description
1	Normal	Intimal thickness <2 mm
2	Mild	Intimal thickening of 2 to <3 mm
3	Moderate	Atheroma $\geq 3$ to <4 mm (no mobile/ulcerated components)
4	Severe	Atheroma $\geq 4$ mm (no mobile/ulcerated components)
5	Complex	Grade 2, 3, or 4 atheroma plus mobile/ulcerated components

© ESC 2024

V ascendentní aortě a oblouku spojeny s rizikem CMP. Rekurence CMP až 16 %/rok bez ohledu na antikoagulační či antiagregační léčbu.

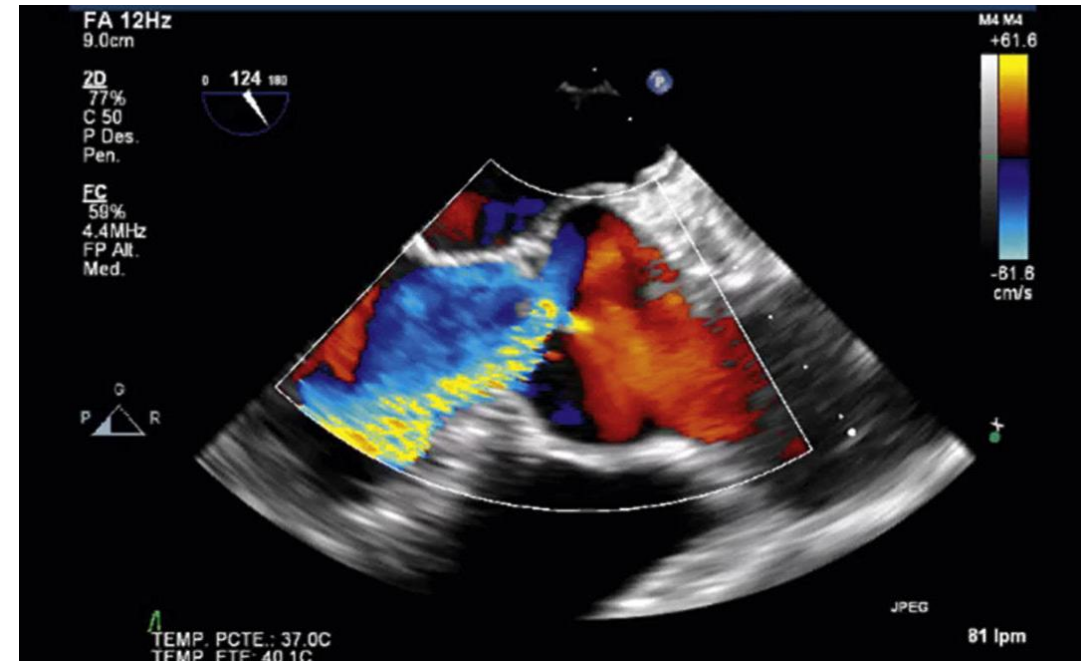
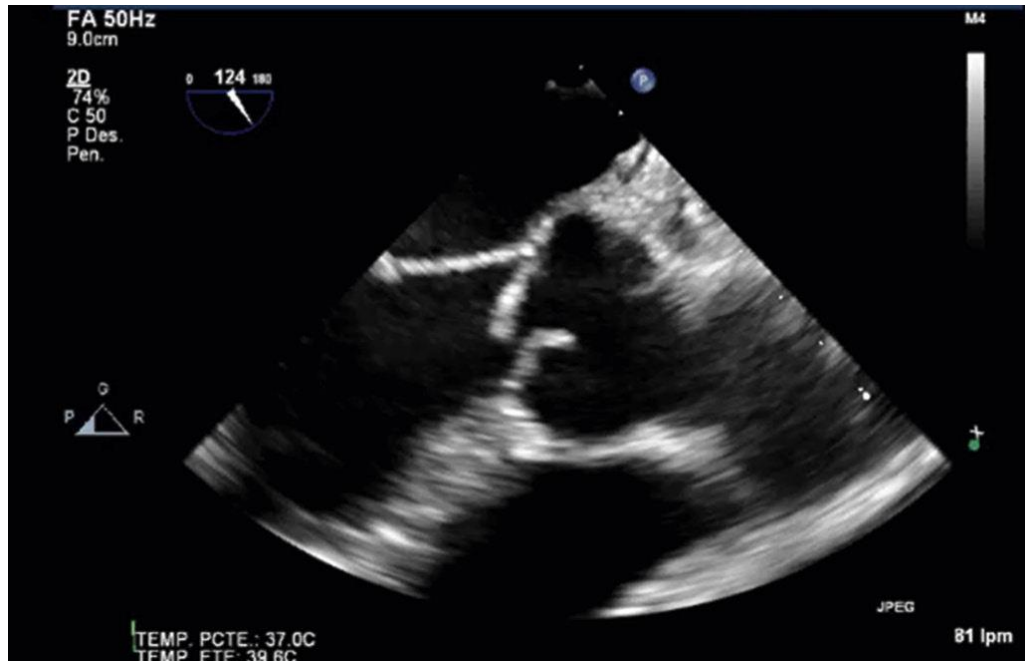
... a trombů



Dilatace hrudní aorty



Posoudit aortální chlopeň



# Shrnutí

- TTE je metodou první volby pro diagnostiku dilatace kořene a ascendentní aorty a u většiny pacientů i pro sledování jejich rozměrů v čase.
- TEE je zlatým standardem pro posouzení ateroplátů a trombů v hrudní aortě.
- Echokardiografie je metodou první volby pro posouzení aortální chlopně u nemocných s dilatací aorty, TEE je zásadní pro posouzení možnosti záchovné operace.





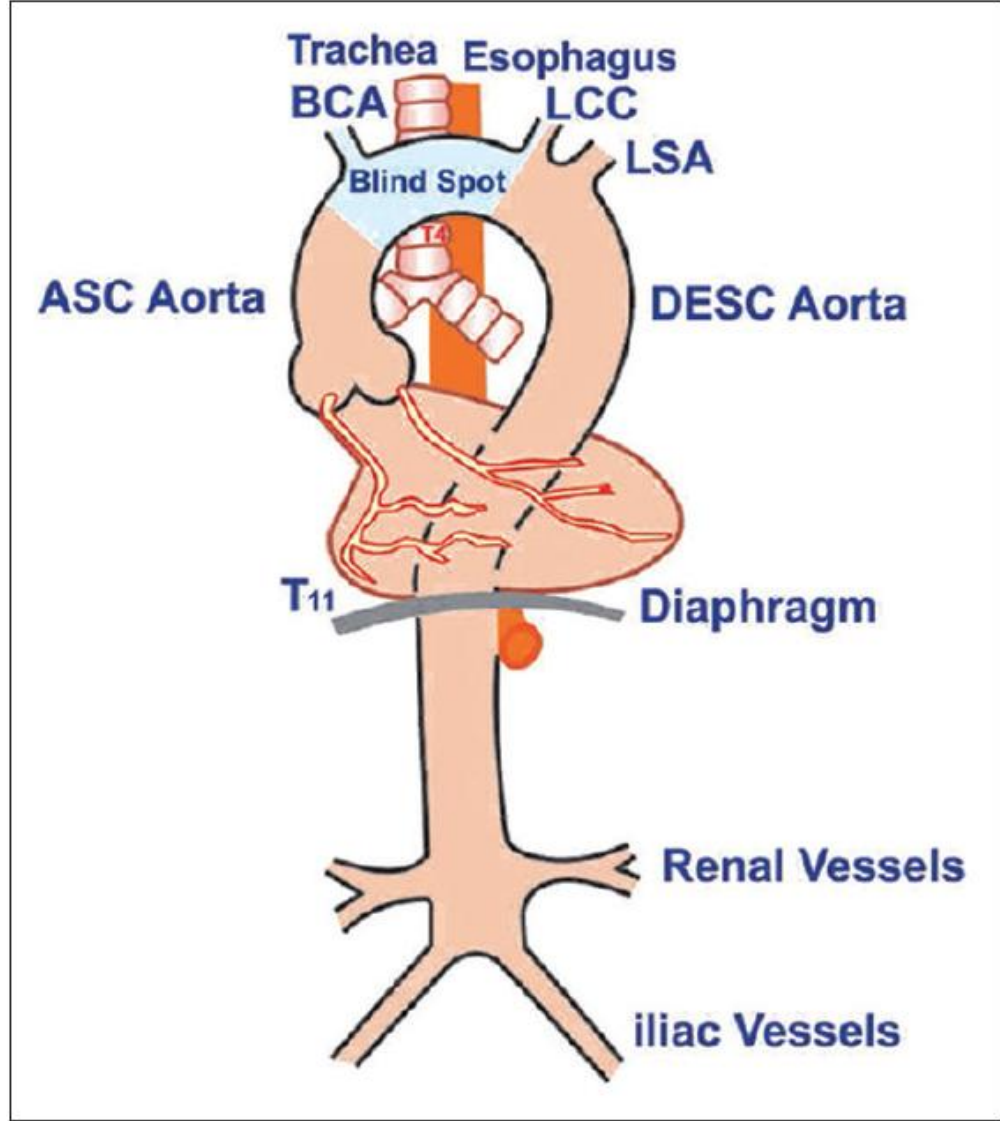


Přesné a standardizované měření aorty je zásadní pro:








1. Stanovení diagnózy dilatace aorty

2. Posouzení progrese onemocnění

**3. Stanovení indikace k intervenci**



# **Multimodality imaging in thoracic aortic diseases: a clinical consensus statement from the European Association of Cardiovascular Imaging and the European Society of Cardiology working group on aorta and peripheral vascular diseases**

**Artur Evangelista<sup>1\*</sup>, Marta Sitges <sup>2,3</sup>, Guillaume Jondeau <sup>4</sup>, Robin Nijveldt <sup>5</sup>,  
Mauro Pepi <sup>6</sup>, Hug Cuellar<sup>7,8</sup>, Gianluca Pontone <sup>9</sup>, Eduardo Bossone <sup>10</sup>,  
Maarten Groenink<sup>11</sup>, Marc R. Dweck<sup>12</sup>, Jolien W. Roos-Hesselink<sup>13,14</sup>, L. Mazzolai<sup>15</sup>,  
Roland van Kimmenade<sup>16</sup>, Victor Aboyans <sup>17</sup>, and Jose Rodríguez-Palomares<sup>1</sup>**



**ESC**

European Society  
of Cardiology

European Heart Journal (2024) **45**, 3538–3700

<https://doi.org/10.1093/eurheartj/ehae179>

**ESC GUIDELINES**

---

# **2024 ESC Guidelines for the management of peripheral arterial and aortic diseases**

**Developed by the task force on the management of peripheral arterial  
and aortic diseases of the European Society of Cardiology (ESC)**

***Endorsed by the European Association for Cardio-Thoracic Surgery  
(EACTS), the European Reference Network on Rare Multisystemic  
Vascular Diseases (VASCERN), and the European Society of Vascular  
Medicine (ESVM)***

## New recommendations (12)

Recommendations	Class	Level
<b><i>Recommendations in patients with visceral artery stenosis</i></b>		
In patients with acute or chronic mesenteric ischaemia, assessment by a vascular team is recommended.	I	C
Revascularization of asymptomatic atherosclerotic visceral artery stenosis is not recommended.	III	C
<b><i>Recommendations for surgery in aortic root and ascending aorta dilatation associated with tricuspid aortic valve</i></b>		
In patients with dilatation of the tubular ascending aorta who can be offered surgery with low predicted risk, ascending aortic replacement should be considered at a maximum diameter >52 mm.	IIa	B
In patients undergoing surgery for tricuspid aortic valve disease who have concomitant dilatation of the aortic root or ascending tubular aorta, and low predicted surgical risk, ascending aorta or root replacement should be considered at a maximum diameter $\geq 45$ mm, otherwise $\geq 50$ mm.	IIa	B

## New recommendations (13)

Recommendations	Class	Level
<b><i>Recommendations for surgery in aortic root and ascending aorta dilatation associated with tricuspid aortic valve cont.</i></b>		
SAPT with low-dose aspirin (75–100 mg/day) should be considered for the first 3 months after valve-sparing aortic surgery when there are no other baseline indications for OAC.	<b>IIa</b>	<b>C</b>
In patients undergoing non-aortic-valve cardiac surgery who have concomitant dilatation of the ascending aorta or aortic root with a maximum diameter $\geq 50$ mm, concomitant aortic surgery should be considered.	<b>IIa</b>	<b>C</b>
<b><i>Recommendations for surgery in aortic arch aneurysms</i></b>		
In patients with low or intermediate operative risk with an aortic arch aneurysm and recurrent episodes of chest pain not attributable to non-aortic causes, open surgical replacement of the arch is recommended.	<b>I</b>	<b>C</b>
In patients undergoing open surgical repair of an aortic arch aneurysm, an elephant trunk or frozen elephant trunk procedure should be considered if the aneurysmal disease extends into the proximal descending thoracic aorta.	<b>IIa</b>	<b>C</b>

## New recommendations (14)

Recommendations	Class	Level
<b><i>Recommendations for follow-up after treatment of aortic aneurysms</i></b>		
After open repair of TAA, an early CCT is recommended within 1 month, and then yearly CCT follow-up for the first 2 post-operative years and every 5 years thereafter is recommended if findings are stable.	I	B
After 5 post-operative years without complications, continuing long-term follow-up of TEVAR by CCT every 5 years should be considered.	IIa	B
If growth of the excluded aneurysm is observed, without evidence of type I or III endoleak, repeating CCT every 6–12 months, depending on the growth rate observed, should be considered.	IIa	C
In low-risk patients, from 1 year post-operatively after EVAR, repeating DUS/CEUS every 2 years should be considered.	IIa	B
If any abnormality during DUS/CEUS is found, confirmation should be considered using additional CCT or CMR (based on potential artefacts).	IIa	B

## New recommendations (15)

Recommendations	Class	Level
<b><i>Recommendations for diagnostic work-up of acute aortic syndrome</i></b>		
CCT from neck to pelvis is recommended as the first-line imaging technique in patients with suspected AAS since it is widely available, accurate, and provides information about the entry tear, extension, and possible complications (malperfusion, dilatation, or rupture).	I	C
In patients with suspected AAS, TOE is recommended to guide peri-operative management and detect complications.	I	C
<b><i>Recommendations for medical treatment in acute aortic syndromes</i></b>		
In patients with AAS who can be managed conservatively and who achieved haemodynamic targets with i.v. anti-impulse therapy, switching to oral BBs and, if necessary, up-titration of other BP-lowering agents is recommended after 24 hours if gastrointestinal transit is preserved.	I	B
If the patient has a contraindication for BBs, a non-dihydropyridine calcium blocker should be considered.	IIa	B

## New recommendations (16)

Recommendations	Class	Level
<b><i>Recommendations for intervention in type A acute aortic dissection</i></b>		
In patients with acute TAAD who have extensive destruction of the aortic root, a root aneurysm, or a known genetic aortic disorder, aortic root replacement is recommended with a mechanical or biological valved conduit.	I	B
In patients presenting with acute TAAD, transfer from a low- to a high-volume aortic centre with the presence of a multidisciplinary team should be considered to improve survival if transfer can be accomplished without significant delay in surgery.	IIa	B
In selected patients, a valve-sparing root repair may be considered, when performed by experienced surgeons.	IIb	B

## New recommendations (17)

Recommendations	Class	Level
<b><i>Recommendations for aortic repair strategies in type A acute aortic dissection</i></b>		
In patients with acute TAAD and a partially dissected aortic root but no significant aortic valve leaflet pathology, aortic valve resuspension is recommended over valve replacement.	I	B
In patients with acute TAAD undergoing aortic repair, an open distal anastomosis is recommended to improve survival and increase FL thrombosis rates.	I	B
In patients with acute TAAD without an intimal tear in the arch or a significant arch aneurysm, hemi-arch repair is recommended over more extensive arch replacement.	I	B
In patients with acute TAAD and a secondary intimal tear in the arch or proximal DTA, extended aortic repair with stenting of the proximal DTA (e.g. by the frozen elephant technique) may be considered to reduce late distal aortic complications (e.g. aneurysm evolution of the remaining dissected descending aorta).	IIb	C