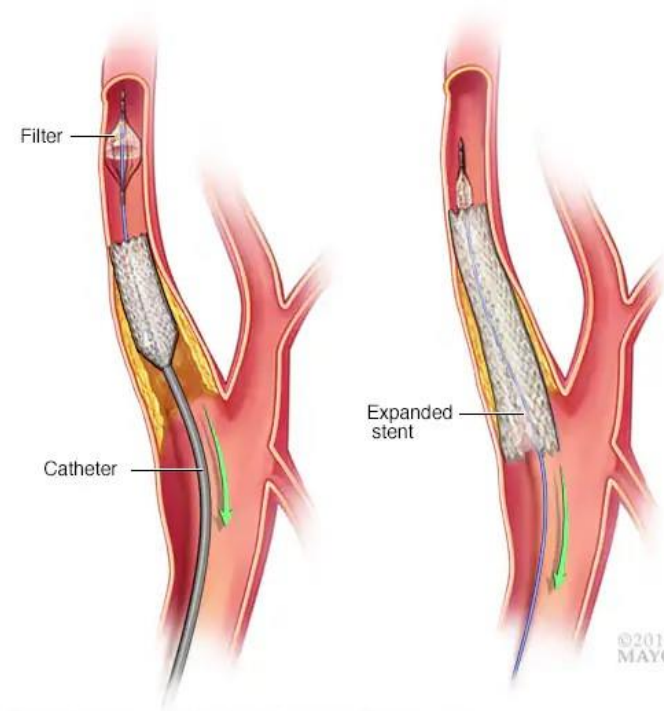




## XIV. STREDOSLOVENSKÝ KARDIOLOGICKÝ DEŇ



# Karotický stenting



MUDr. Martin Beránek  
SÚSCCH a.s. Banská Bystrica



- Od roku 1994 je karotický stenting považovaný za alternatívu ku chirurgickej endarterektómii ako metóde revaskularizácie karotických tepien
- Najčastejším miestom výskytu ATS zmien v karotickom riečisku je bifurkácia ACC (distálna ACC / proximálna ACI)
- Hlavným cieľom intervencií na karotických tepnách je zabrániť rekurentnému TIA alebo NCMP vzniknutej na podklade stenózy v karotickom alebo VB riečisku



CLINICAL PRACTICE GUIDELINE DOCUMENT

## European Society for Vascular Surgery (ESVS) 2023 Clinical Practice Guidelines on the Management of Atherosclerotic Carotid and Vertebral Artery Disease<sup>☆</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

Naylor R, Rantner B, Ancetti S, et al. European Society for Vascular Surgery (ESVS) 2023 Clinical Practice Guidelines on the Management of Atherosclerotic Carotid and Vertebral Artery Disease. *European Journal of Vascular and Endovascular Surgery*. 2022;65(1).

Mazzolai L, Teixido-Tura G, Lanzi S, et al. 2024 ESC Guidelines for the management of peripheral arterial and aortic diseases. *European Heart Journal*. Published online August 30, 2024.

# Diagnostika

- CDUS – prvá voľba v diagnostike ochorení karotických a VB tepien
  - Bez radiačnej záťaže, dostupnosť vyšetrenia, cena
  - Analýza rýchlosti toku krvi v Doppler zobrazení

% stenosis	Reference	50%–69% (moderate stenosis)	≥70% (severe stenosis)
PSV threshold	SRUCC <sup>662</sup> ----- Gornik et al. <sup>661</sup>	125–230 cm/s  ----- ≥180 cm/s or ≥125 cm/s + PSV ICA/CCA ≥2	>230 cm/s  ----- Overestimation with SRUCC criteria but no consensus



Recommendations	Class <sup>a</sup>	Level <sup>b</sup>
It is recommended to use DUS as first-line imaging to diagnose ICA stenosis. <sup>77,663</sup>	I	C



Recommendation 1			Changed
For patients undergoing evaluation of the extent and severity of extracranial carotid stenoses, duplex ultrasound, computed tomographic angiography and/or magnetic resonance angiography are recommended.			
Class	Level	References	ToE
I	B	Wardlaw et al. (2006) <sup>199</sup> , Patel et al. (2002) <sup>200</sup>	

# Diagnostika

- CTA / MRA
  - Súčasné zobrazenie aortálneho oblúka, supraaortálnych tepien, bifurkácie ACC, distálnej ACI a intrakraniálnej cirkulácie
  - NASCET vs ECST

**ECST method**  
 $\frac{(C-A)}{C} \times 100\%$

**NASCET method**  
 $\frac{(B-A)}{B} \times 100\%$

Carotid artery stenosis equivalents between NASCET and ECST criteria

NASCET (% stenosis)	ECST (% stenosis)
50	75
60	80
70	85
80	91
90	97

ESC



Recommendation 3			Changed
For a patient where carotid artery stenting is being considered, it is recommended that any duplex ultrasound study be followed by computed tomographic angiography or magnetic resonance angiography, which will provide additional information on the aortic arch, as well as the extra- and intracranial circulation.			
Class	Level	References	ToE
I	B	Wardlaw <i>et al.</i> (2006) <sup>199</sup>	



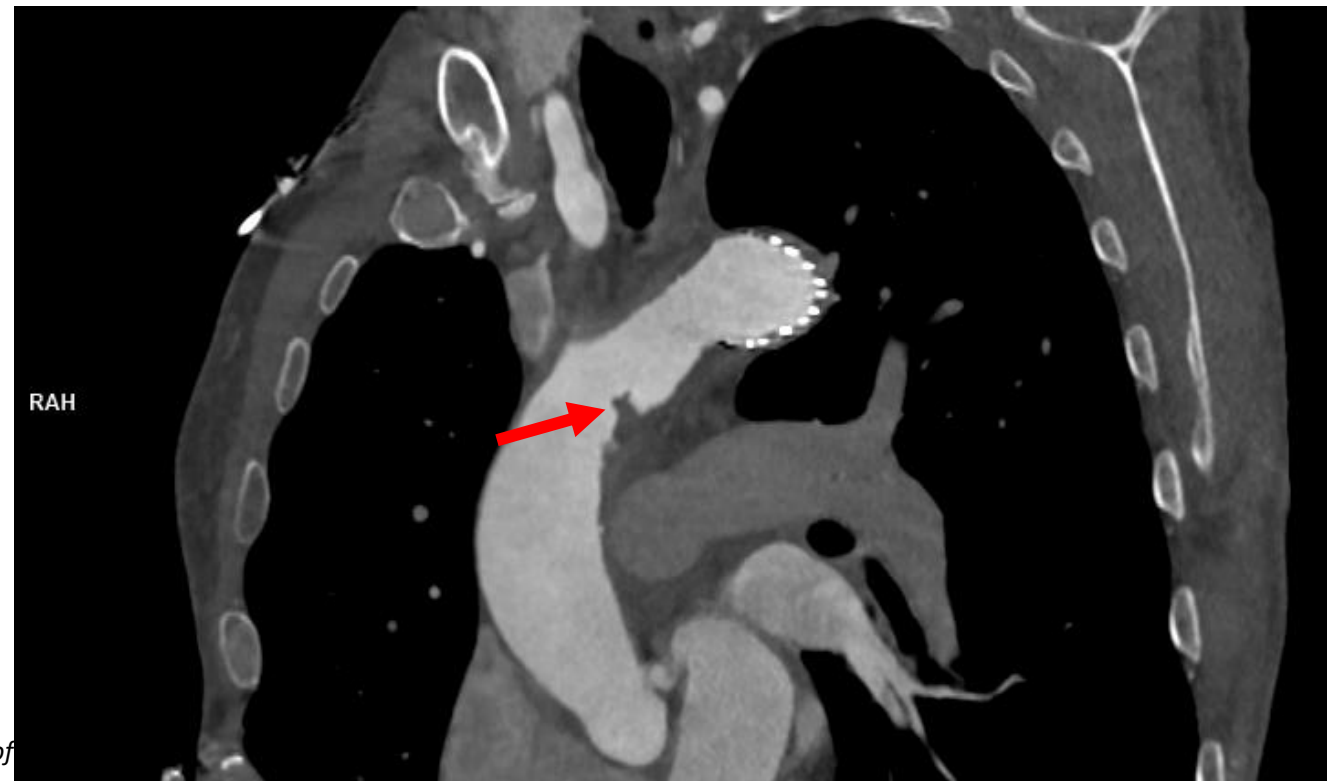
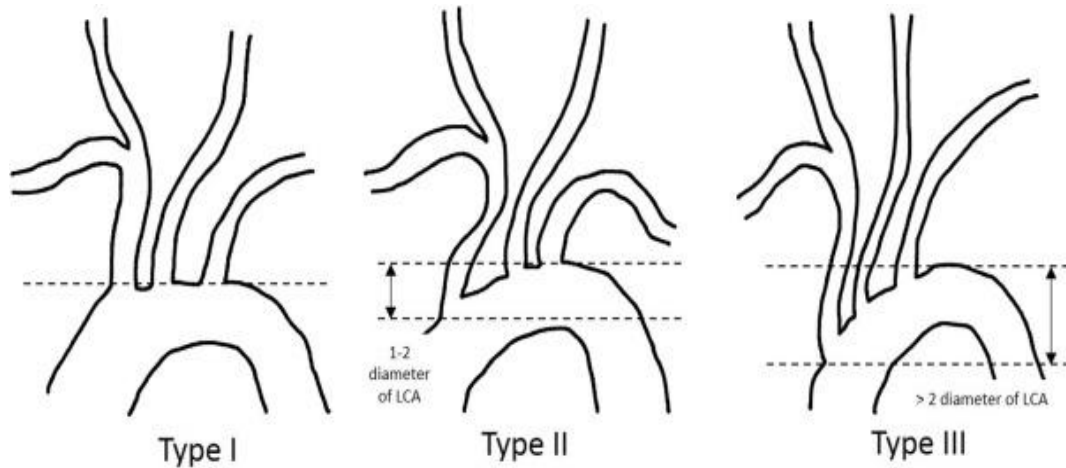
Recommendations	Class <sup>a</sup>	Level <sup>b</sup>
It is recommended to use the NASCET method or its non-invasive equivalent to assess ICA stenosis. <sup>77,122,660</sup>	I	B
It is not recommended to use the ECST method for ICA stenosis assessment. <sup>77,122,660</sup>	III	C



# Diagnostika

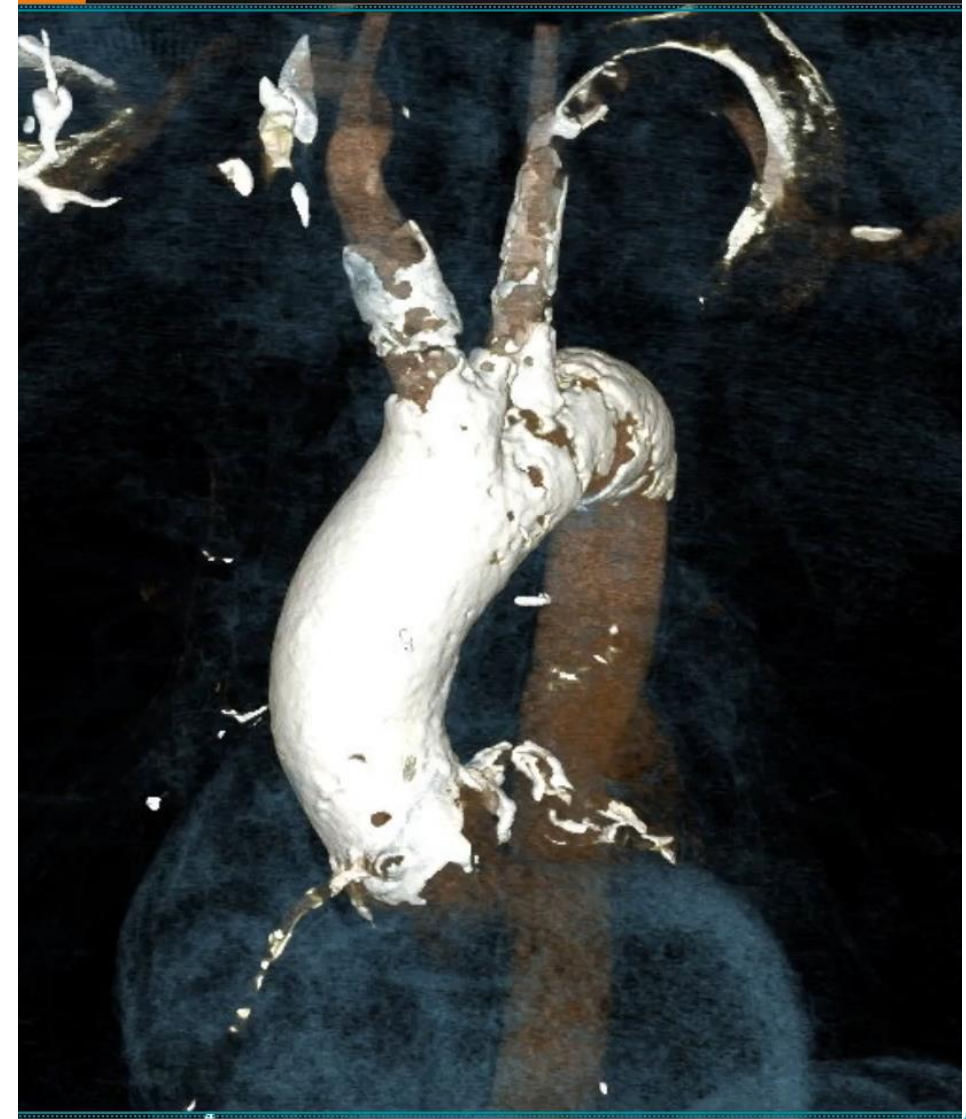
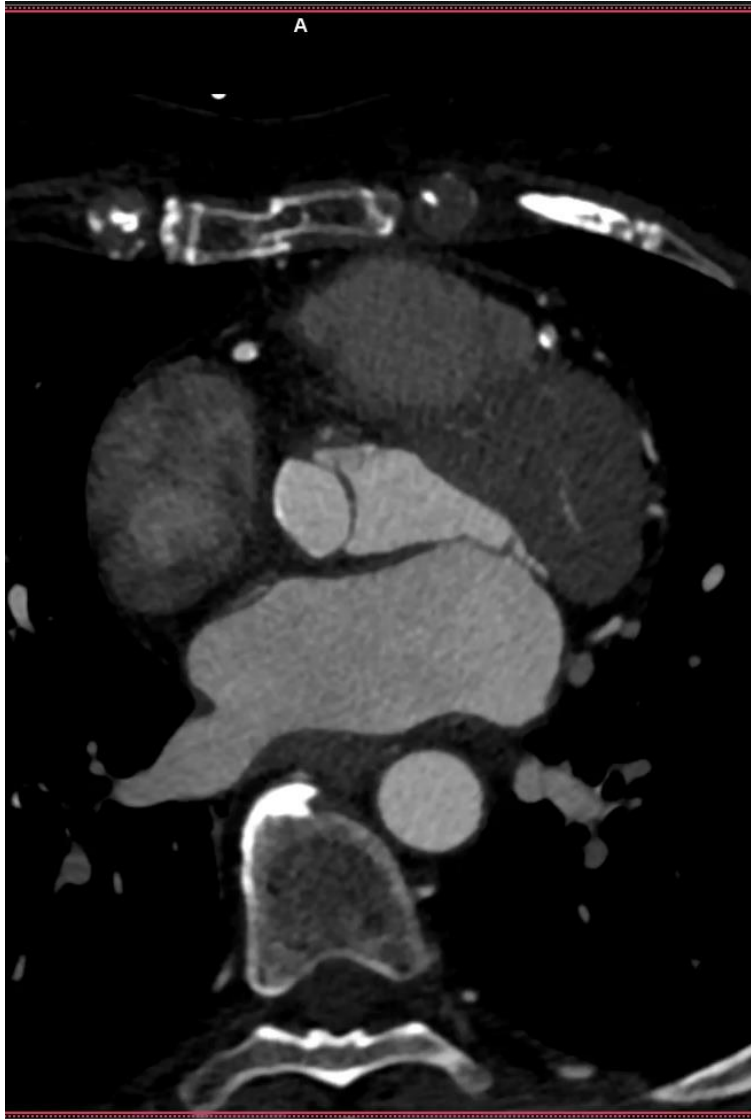
## Prečo zobrazenie aortálneho oblúka na CTA/MRA pri plánovaní CAS?

- Nepriaznivá anatómia - aortálny oblúk typu 3., kinking / looping karotických tepien
- Aterotrombotické postihnutie aortálneho oblúka – Shaggy aorta
- Výrazne kalcifikovaný aortálny oblúk – porcelánová aorta





# Porcelánová aorta





# Diagnostika

- Diagnostická DSA – v prípade signifikantnej diskrepancie medzi neinvazívnymi zobrazovacími metódami (CDUS – CTA / MRA)
- CAVE! zvýšené riziko periprocedurálnej NCMP




Recommendation 5			Changed
For patients with atherosclerotic disease being considered for revascularisation, intra-arterial digital subtraction angiography is not recommended, unless there are significant discrepancies on non-invasive imaging.			
Class	Level	References	ToE
III	B	Wardlaw <i>et al.</i> (2006) <sup>199</sup>	





# CAS – indikácie

- Symptomatickí pacienti
  - Závažná stenóza >70% + zvýšené riziko CEA – Class IIa B (zváženie pri 50-69% - Class IIb B)
  - Prítomnosť pseudoaneuryzmy
  - CAS ako preferovaná voľba pacientom
  - Prítomnosť „carotid web“
- Asymptomatickí pacienti
  - Mladší pacienti (<70r) s progresívnou stenózou >70% (so zvýšeným rizikom NCMP na BMT)
  - Obojstranná 79-99% asymptomatická stenóza (percentuálny priemer >160%)
  - Unilaterálna 70-90% stenóza s kontralaterálnou oklúziou
  - Stav po CABG s prekonanou NCMP / TIA



# Zvýšené riziko CEA – „High risk for surgery“

KLINICKÉ	ANATOMICKÉ
Kongestívne srdcové zlyhávanie (NYHA III/IV)	Zhoršená prístupnosť (úroveň C2 a vyššie, pod klavikulou)
Nestabilná angina pectoris	St.p. ipsilaterálnom ožarovaní krku
CAD (HK / >1 tepna s 70% stenózou)	Spinálna imobilizácia krku
IM (< 30 dní)	Kontralaterálna oklúzia karotickej tepny
Plánovaná otvorená operácia srdca (< 30 dní)	Kontralaterálna obrna n. laryngeus recurrens
LVEF < 30%	Tracheostómia
Závažné pľúcne ochorenie	St.p.predchádzajúcej operácii krku
Závažné postihnutie obličiek	Restenóza po CEA



# Zvýšené riziko NCMP na BMT

- „Silent“ infarkt na CT/MRI
- 20% progresia stenózy
- Hypoechogénny plát, nepravidelné okraje plátu
- Hemorágia v pláte na MRI
- Kontralaterálna TIA / NCMP

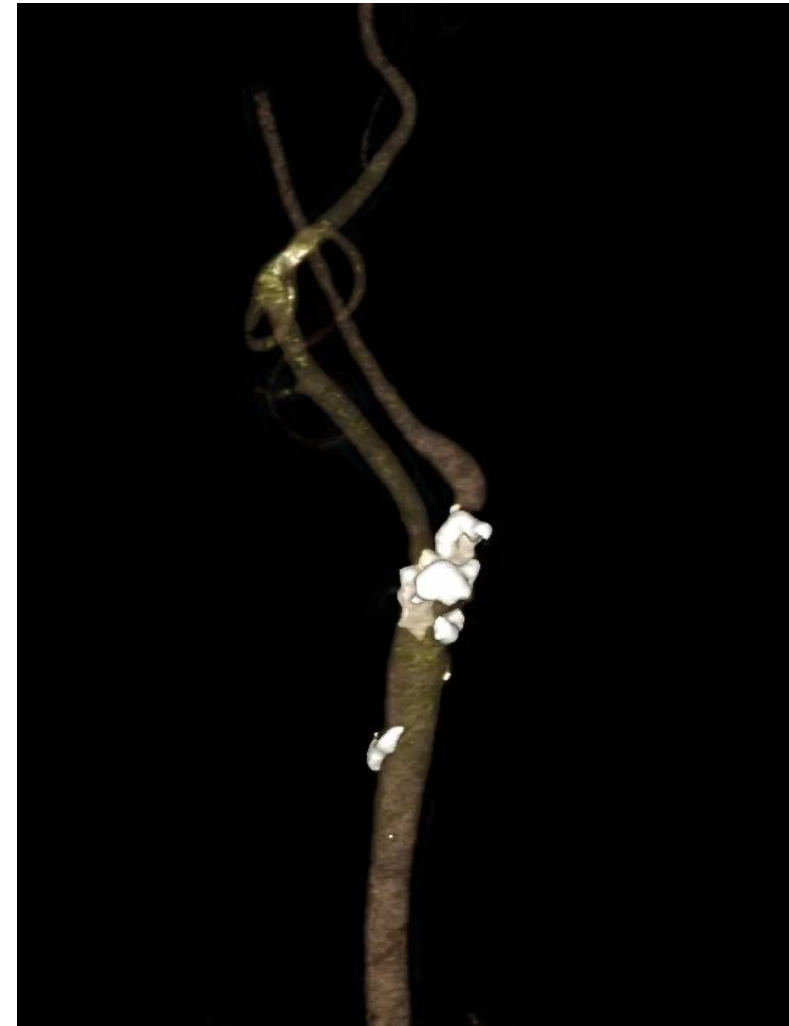
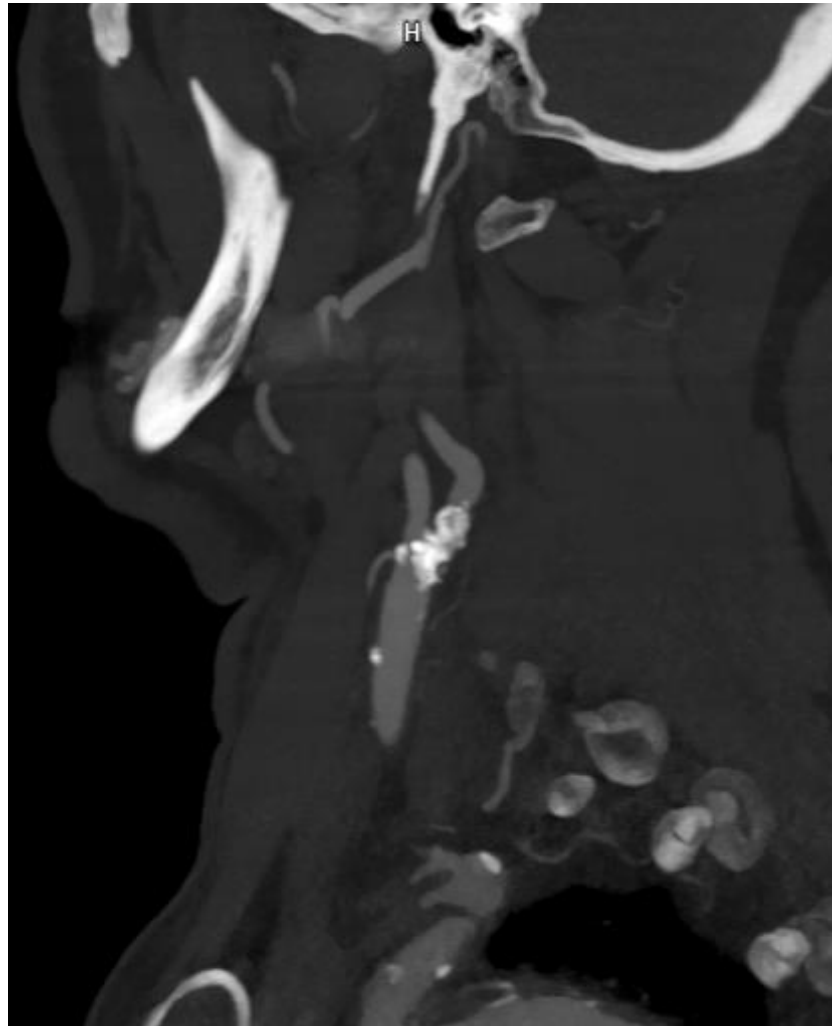
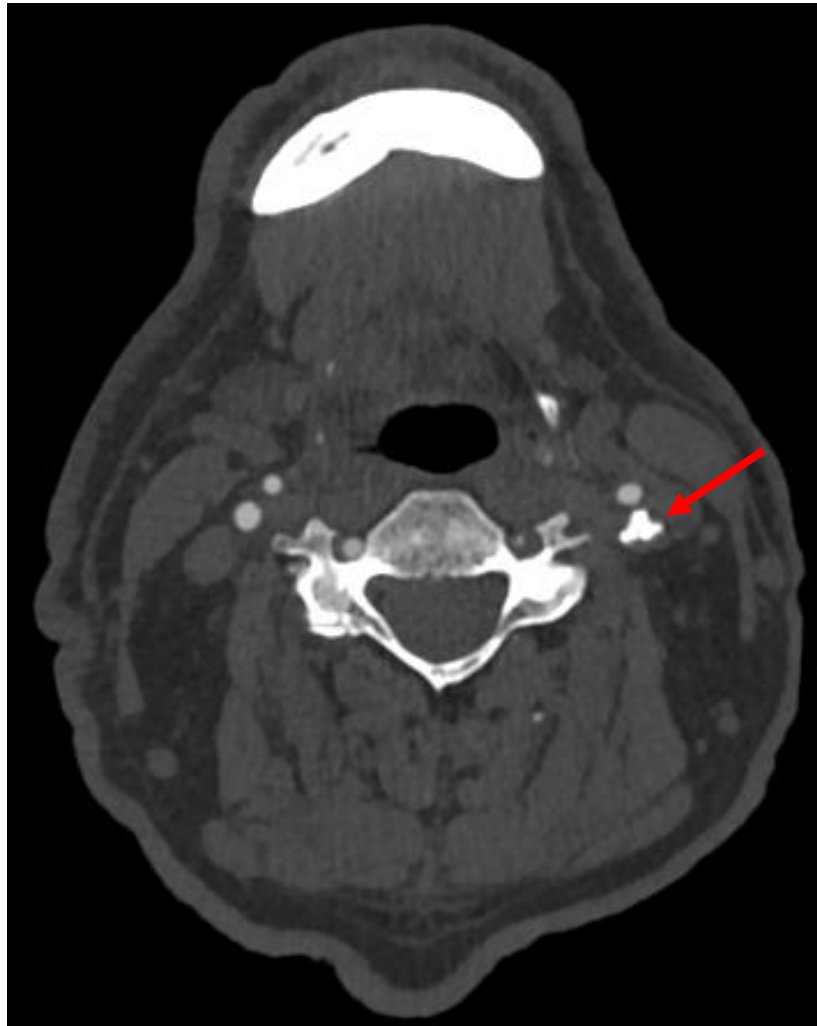


# CAS - kontraindikácie

- Nepriaznivá anatómia pre EVL (aortálny oblúk typu 3., kinking / looping karotických tepien, porcelánova aorta)
- Závažná stenóza s prít. intraluminálnym trombom
- Prít. potenciálneho embolického zdroja (shaggy aorta)
- Preexistujúce intrakraniálne krvácanie
- Irreverzibilná koagulopatia
- Preexistujúca cerebrálna vaskulárna malformácia
- Výrazne kalcifikovaná závažná stenóza karotickej tepny



# Výrazne kalcifikovaná stenóza ACI



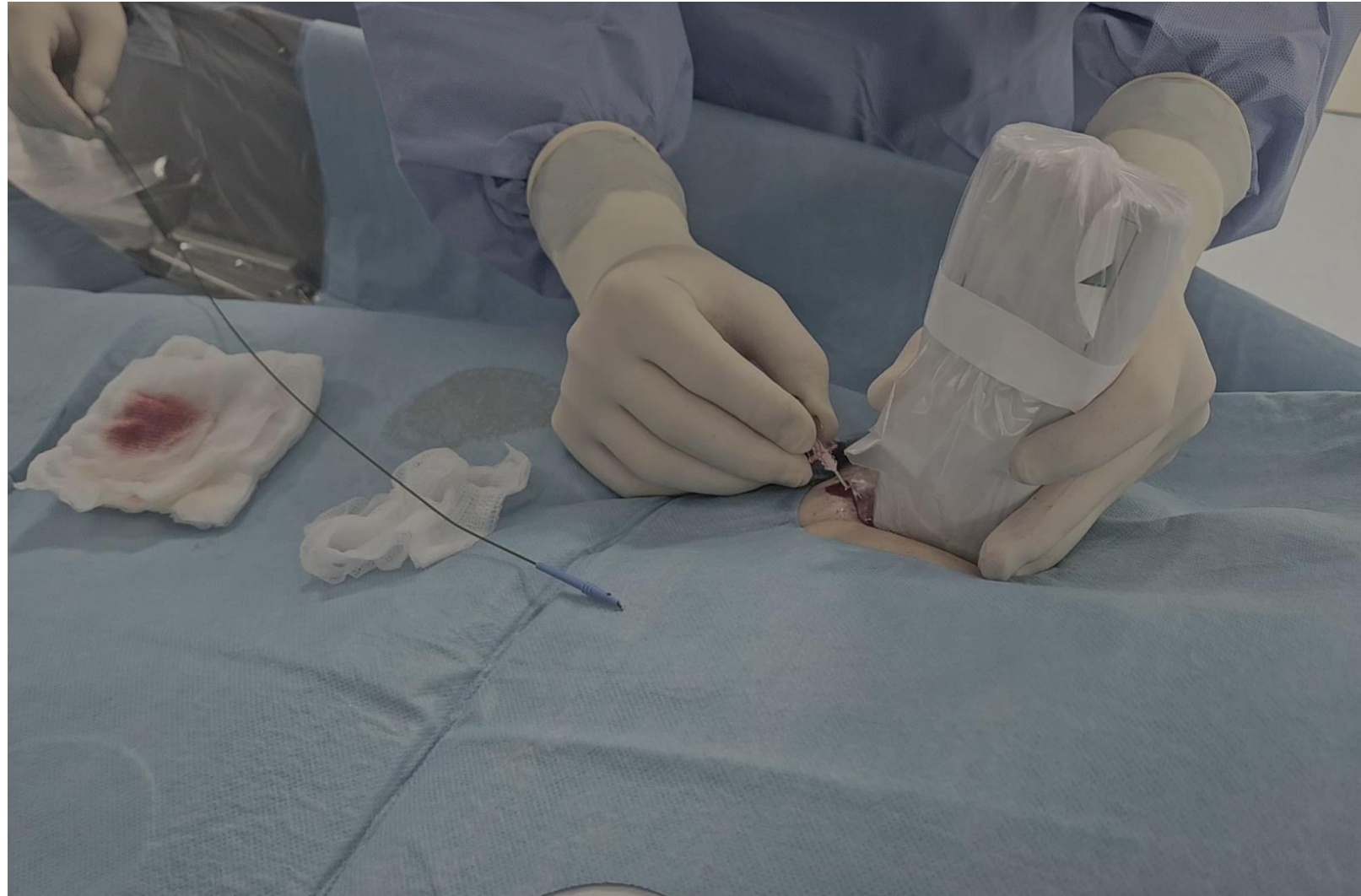


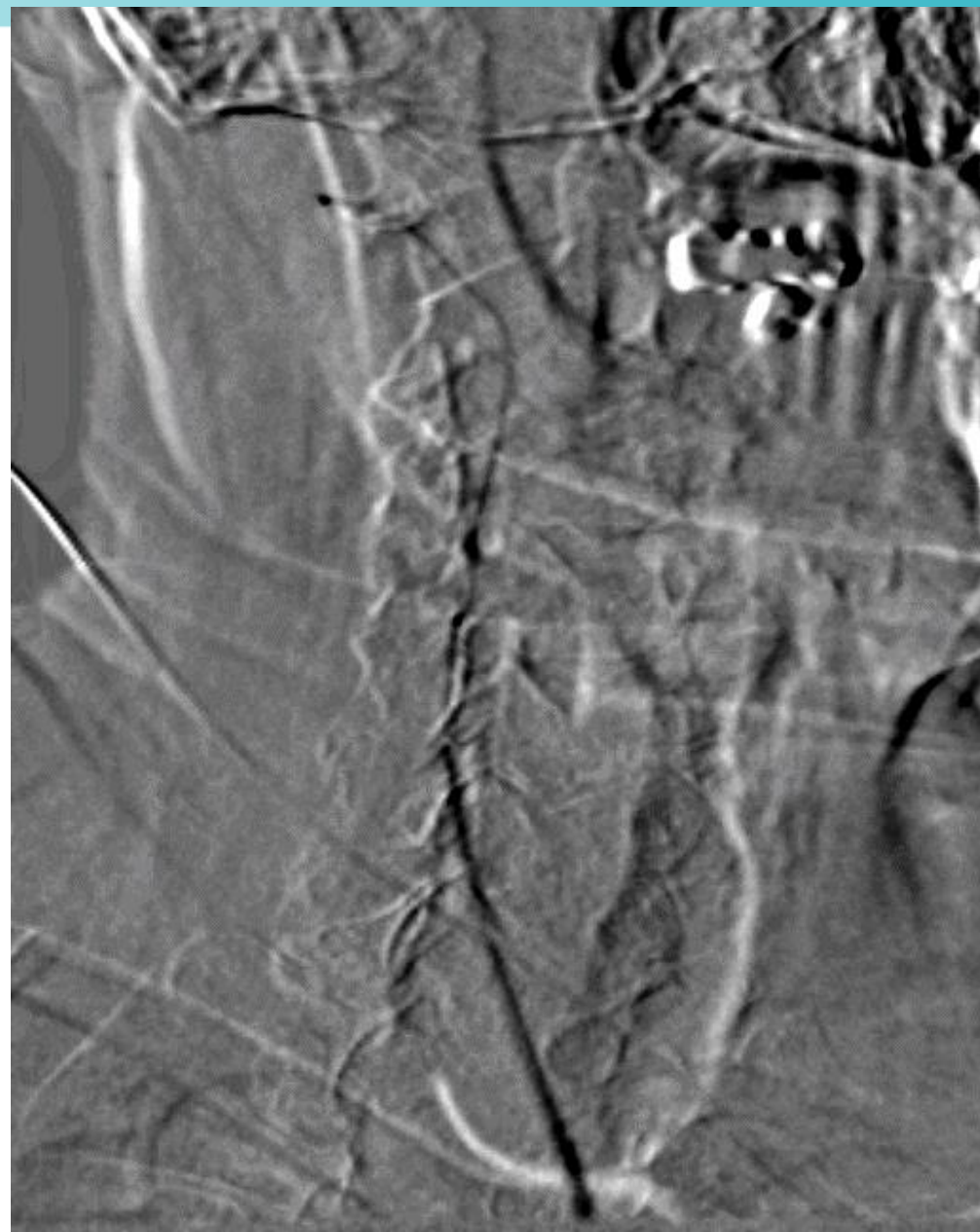
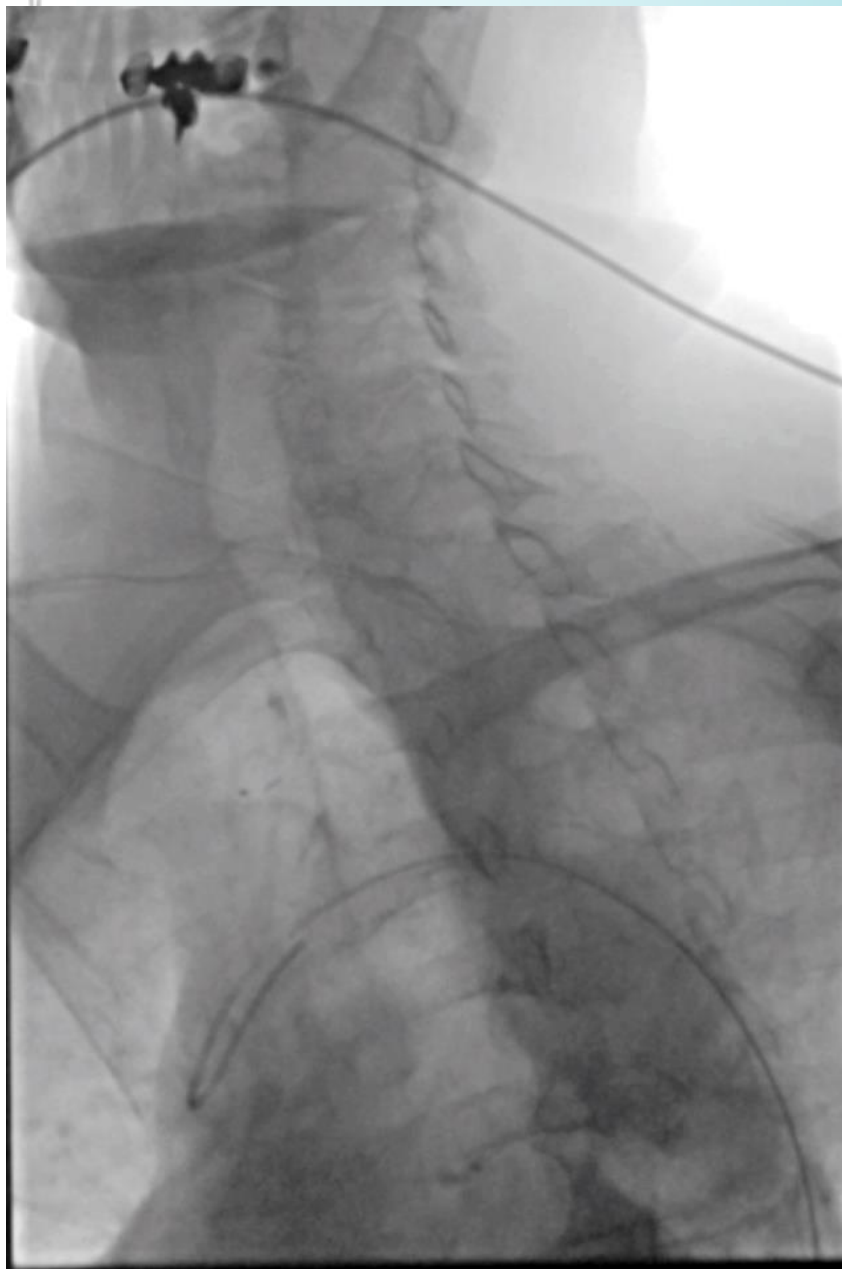
# CAS - prístupy

- Transfemorálny prístup
  - Retrográdna punkcia a. femoralis communis s lokálnou anestéziou miesta punkcie
  - Zavedenie 6F sheatu s dĺžkou 90cm do ACC s následnou implantáciou SE stentu s postdilataciou pod emboloprotekciou
  - CAVE! - preokluzívna stenóza / oklúzia ilických tepien event. AFC, nepriaznivá anatómia aortálneho oblúka



# CAS – transfemorálny prístup





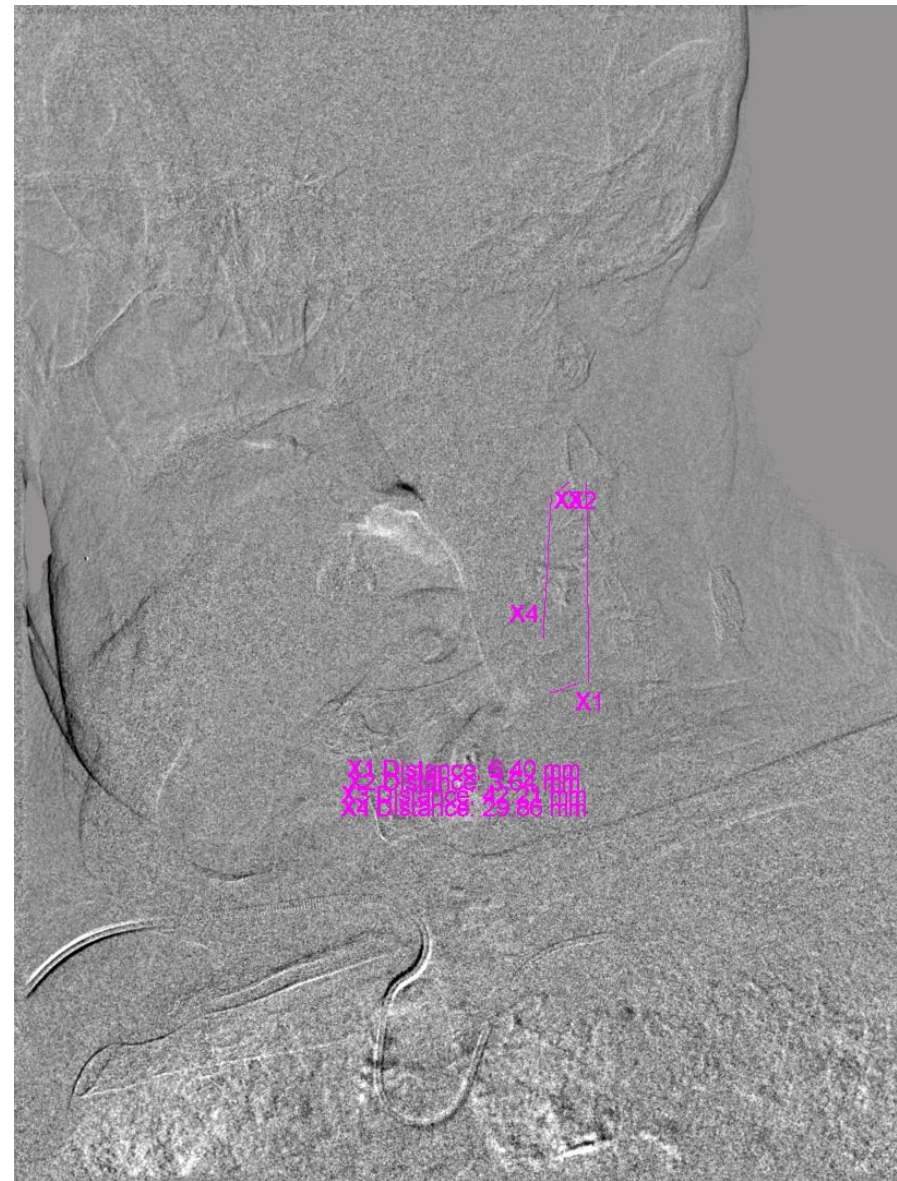


# CAS - prístupy

- Transradiálny prístup (transbrachiálny)
  - Retrográdna punkcia a. radialis pod lokálnou anestéziou
  - Včasnejšia mobilizácia pacienta v porovnaní s TF prístupom
  
- RADCAR štúdia
  - Komplikácie prístupu - TRA 0,9% vs TF 0,8%
  - Srdcové / mozgové príhody – TRA 0,9% vs TF 0,8%
  - Vyššia radiačná dáva v porovnaní s TF prístupom



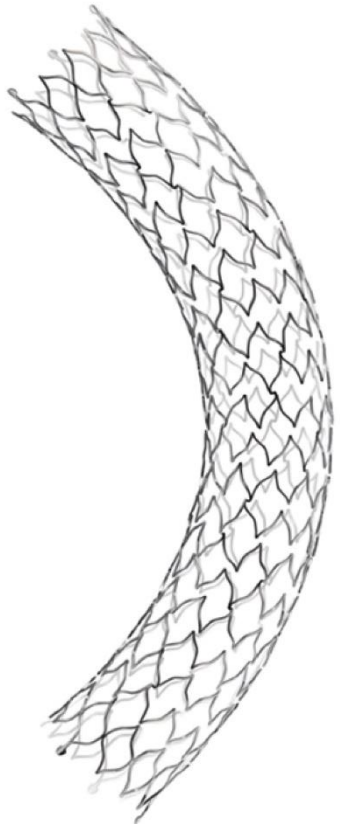
# Transradiálny prístup





# CAS – typy stentov

Open cell



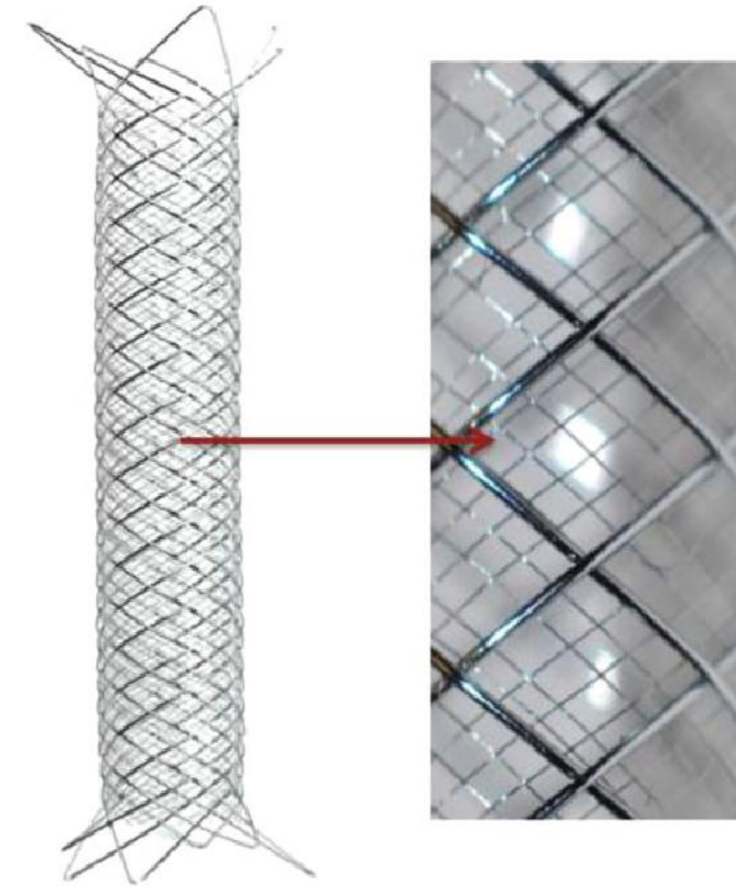
Closed cell



Hybrid



Dual layer



# CAS – implantácia stentu





# CAS – postdilatacia balónikovým katétrom

- Postdilatacia balónikovým katétrom
  - Rozšírenie reziduálnej stenózy po implantácii stentu



Recommendation 86			New
For patients undergoing carotid artery stenting, post-dilatation is not recommended when the residual stenosis is <30%, in order to reduce haemodynamic instability.			
Class	Level	References	ToE
III	B	Ziapour <i>et al.</i> (2020) <sup>113</sup>	



# CAS - emboloprotekcia

- „Bariéra“ na prevenciu a zachytávanie trombembolického materiálu a zníženie rizika periprocedurálnej NCMP, počas implantácie stentu a balónovej pre- / postdilatácie
- Meta-analýzy z 13 RCTs (54 713) a 22 štúdií (11 655) deklarujú znížené riziko periprocedurálnej NCMP / úmrtie pri použití emboloprotekcie počas CAS



Recommendation 87		Unchanged	
For patients undergoing carotid artery stenting, cerebral protection systems should be considered.			
Class	Level	References	ToE
Ia	C	Rosenfield <i>et al.</i> (2016) <sup>224</sup> , Brott <i>et al.</i> (2010) <sup>316</sup> , Touze <i>et al.</i> (2009) <sup>490</sup>	

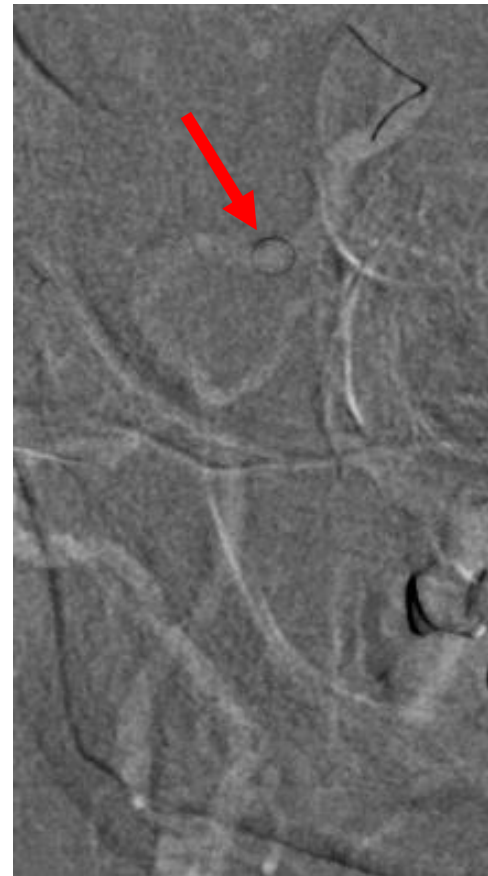
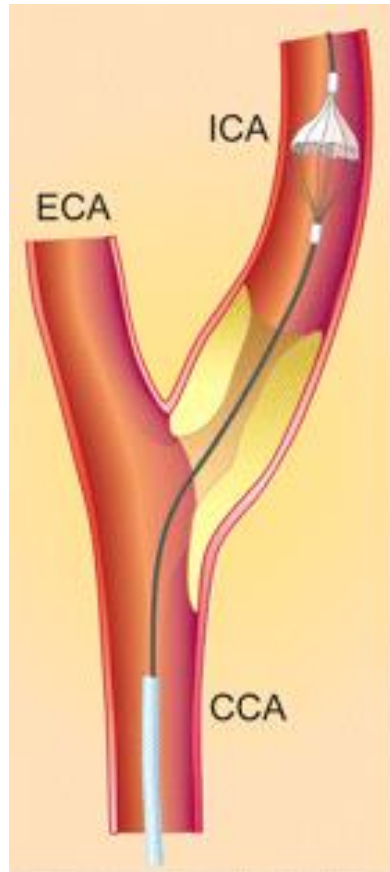


Recommendation 88		New	
For patients undergoing carotid artery stenting, decisions regarding choice of cerebral protection (filter, proximal flow reversal) should be considered at the discretion of the operator.			
Class	Level	References	ToE
Ia	B	Wodarg <i>et al.</i> (2018) <sup>108</sup> , Hicks <i>et al.</i> (2018) <sup>131</sup> , Knappich <i>et al.</i> (2017) <sup>141</sup> , Rosenfield <i>et al.</i> (2016) <sup>224</sup> , Brott <i>et al.</i> (2010) <sup>316</sup> , Touze <i>et al.</i> (2009) <sup>490</sup>	

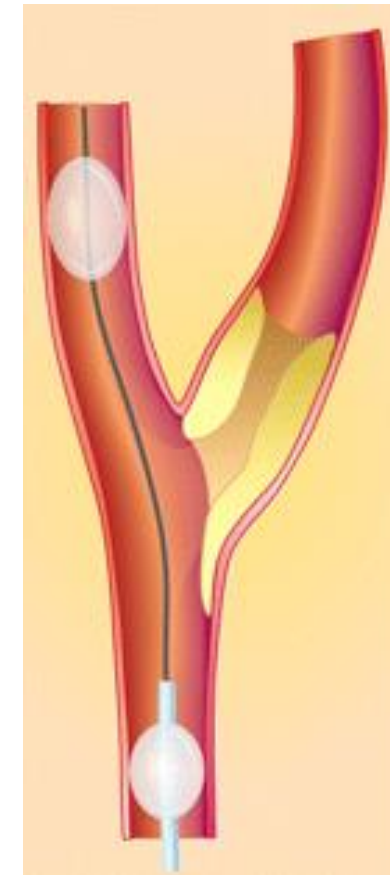


# CAS - emboloprotekcia

- Distálna emboloprotekcia – filter
  - Umiestnenie za stenózu do ACI pred predilatáciou / implantáciou stentu

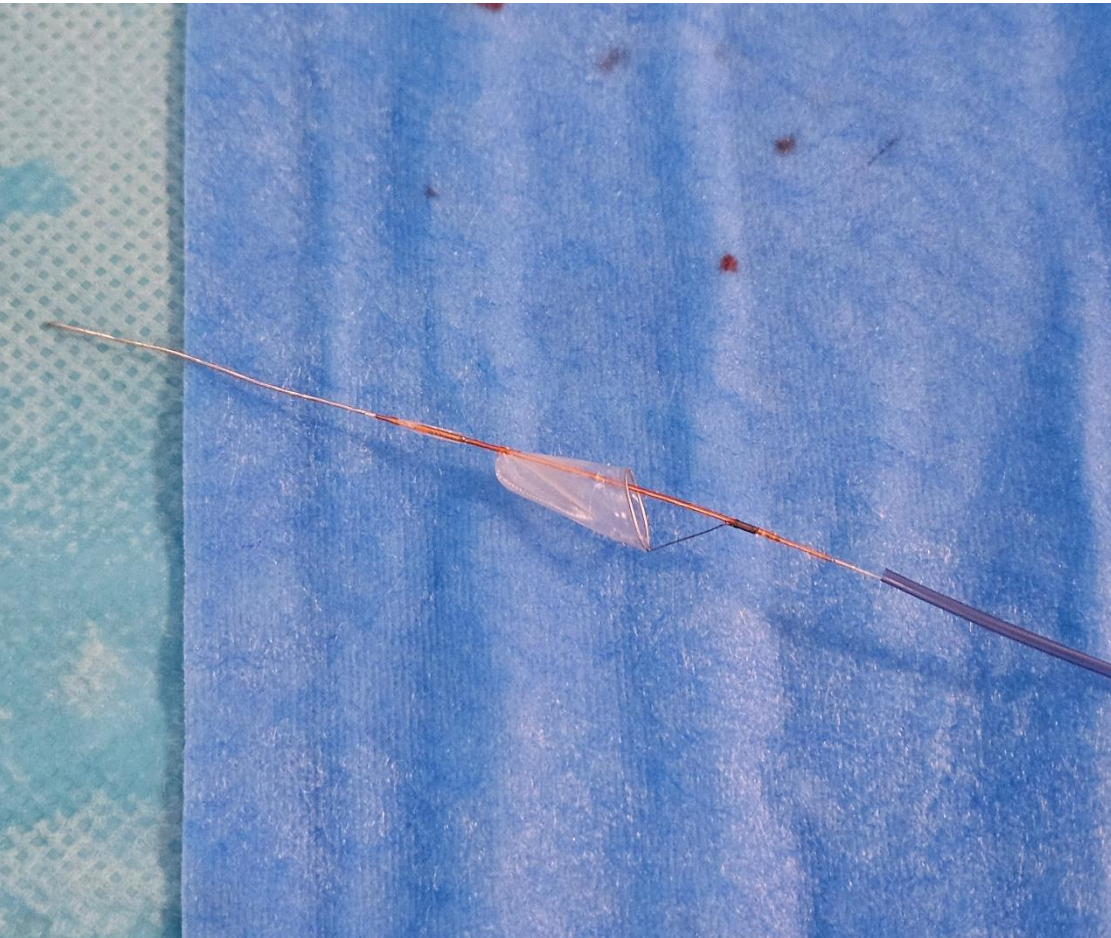


- Proximálna emboloprotekcia
  - Obrátenie toku krvi so selektívnou balónikovou obštrukciou ACC a ACE





# CAS – distálna emboloprotekcia (filter)





# CAS - komplikácie

- Embólia vedúca k TIA / NCMP
- Akútna in-stent trombóza
- Reperfúzne poškodenie
- Hematóm v mieste prístupu (slabina, zápästie)
- Pseudoaneuryzma
- Hemodynamická nestabilita po balónovej dilatácii



# CASE

- OA: 69 - ročný pacient s koronárnou chorobou srdca NYHA I. st., po CABG v r.2001, artériovou hypertenziou ESC/ESH 3. st., s diabetes mellitus 2. typu na diéte
- Subj.: Bez anamnézy cievnej mozgovej príhody, závratu či točenia hlavy, nikdy neodpadol.
- Obj.: CDUS s nálezom HD závažnej stenózy odstupu ACI I. dx. 90%, s PSV 350cm/s, so sled. aliasing fenoménom, na podklade výrazne hypoechogénneho plátu.
- Indikované CTA

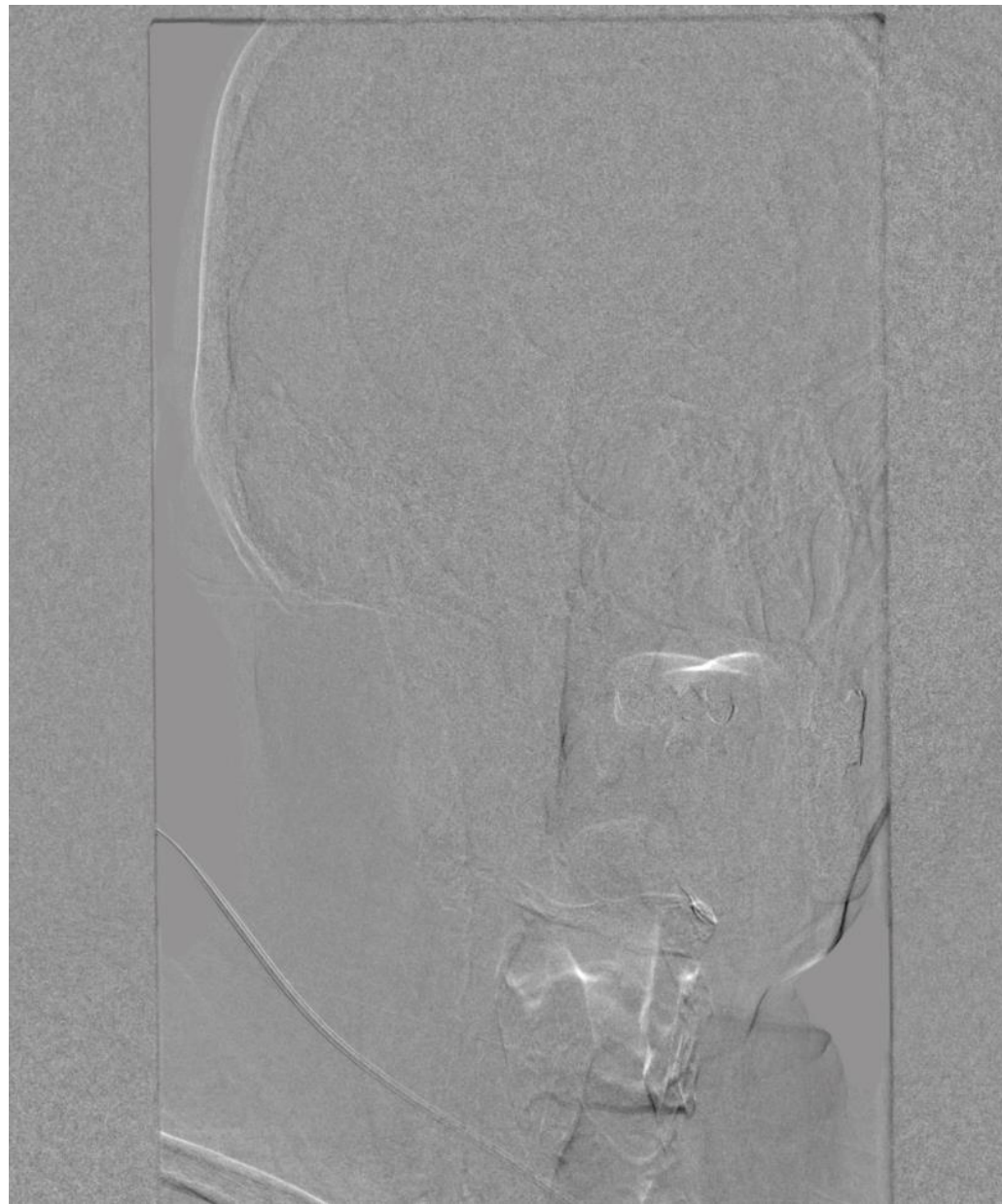


# CTA

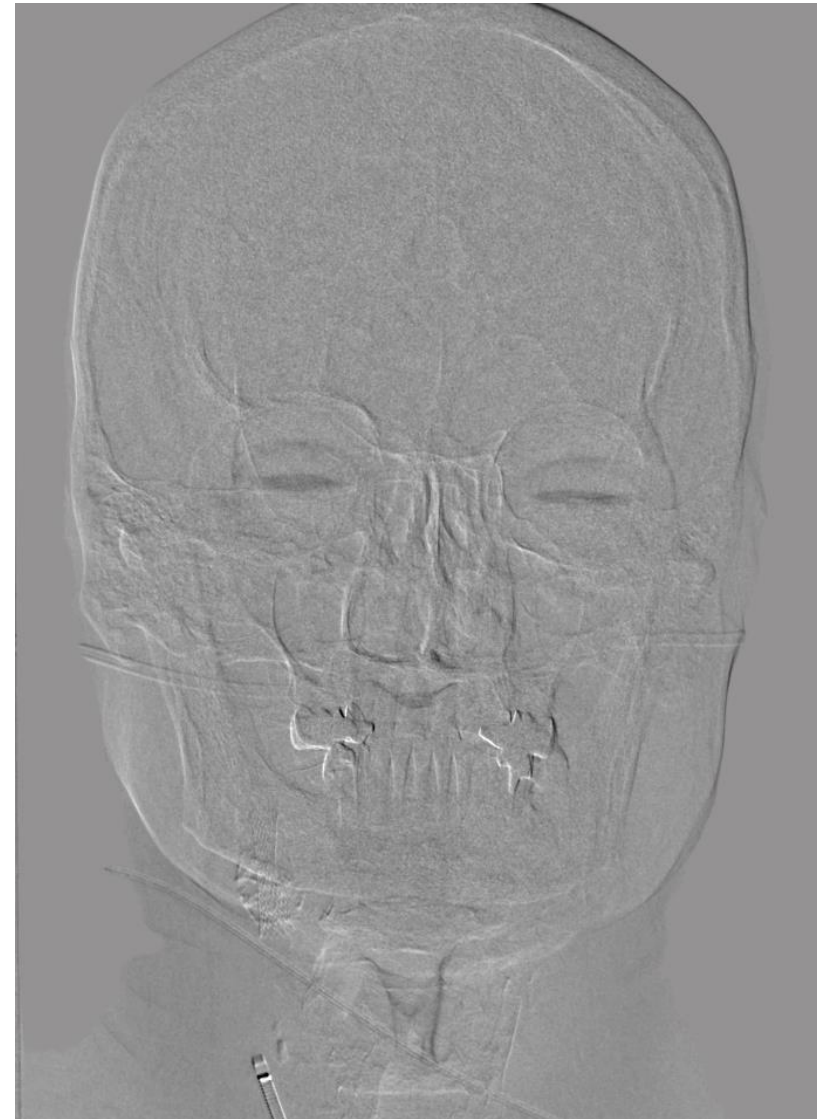
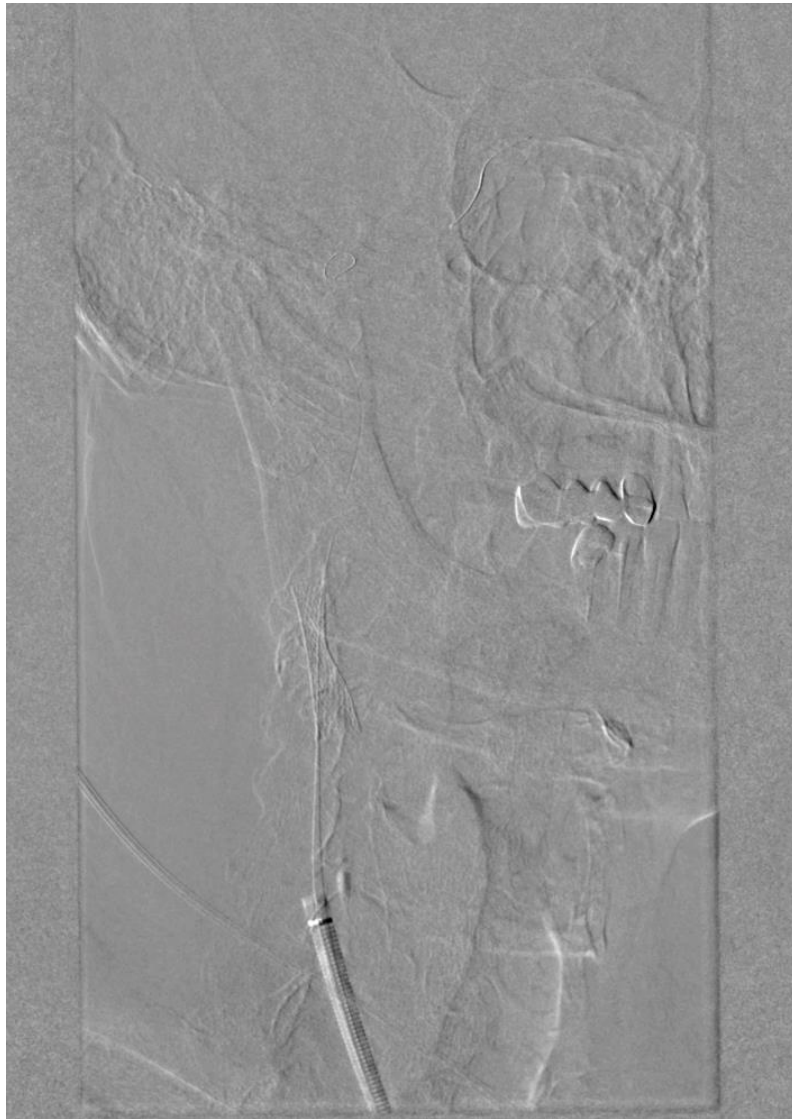




# DSA ACC et ACI I dx z retrográdnej punkcie AFC I dx



DSA po implantácii 8/6mm SE stentu s postdilataciou  
5mm bal. katétrom pod emboloprotekciou typu filtra





# TAKE HOME MESSAGE

- Diagnostika – CDUS ako prvá voľba v diagnostike ATS postihnutia karotického a VB riečiska
- V prípade zvažovania intervenčného riešenia odporúčané CTA / MRA so zachytením oblúka aorty aj intrakraniálnej cirkulácie
- Indikácie – závažná >70% asymptomatická stenóza + zvýšené riziko NCMP / Závažná >50% symptomatická stenóza
- CAS ako metóda voľby karotickej revaskularizácie u „high risk for CEA“ pacientov

# ĎAKUJEM ZA POZORNOSŤ

