

# Komplikace strukturálních intervencí

Michael Želízko

Klinika kardiologie IKEM

# Komplikace strukturálních intervencí

I.

Přístupová cesta k intervenci

II.

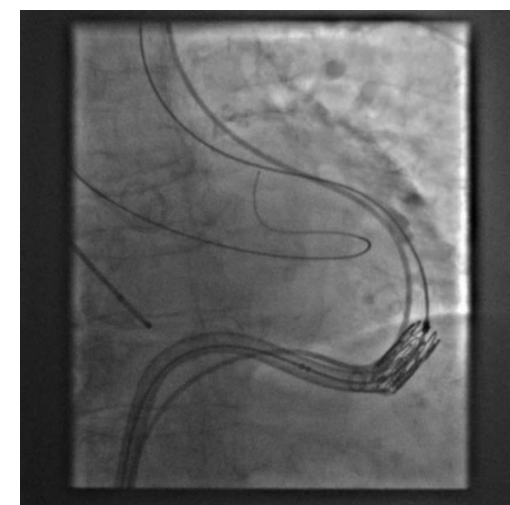
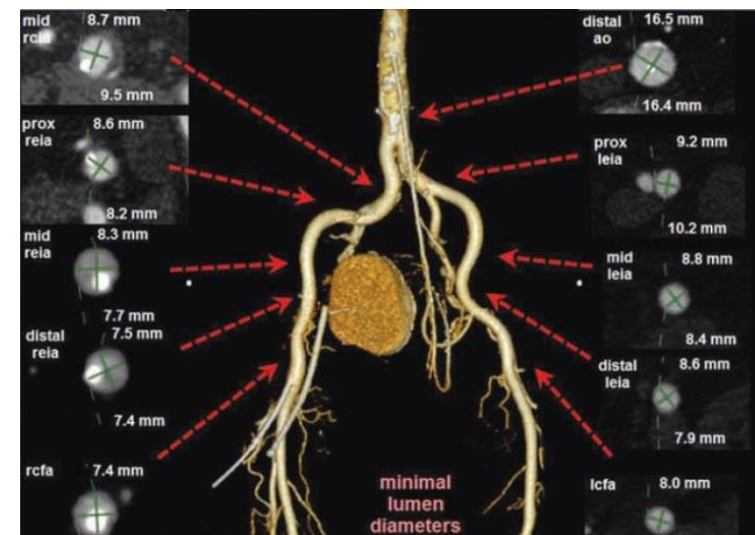
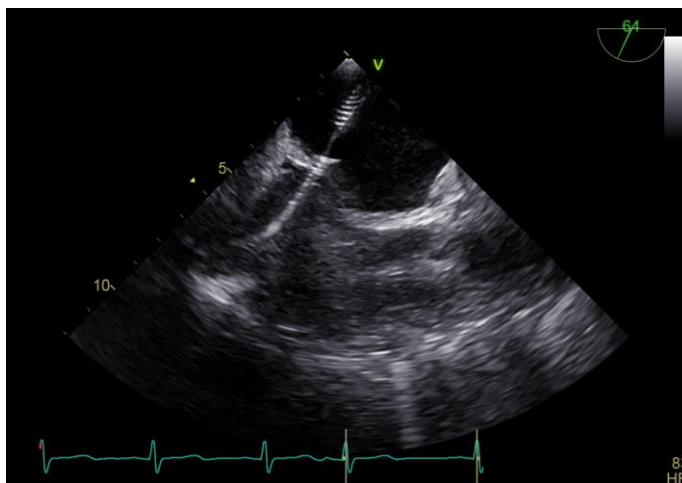
Umístění a implantace

III.

Specifické komplikace „device related“

# I. Přístupová cesta: podle druhu intervence

- TAVI: transfemorální přístup, CT
- MitraClip: v. femoralis + cílená transeptální punkce



- Uzávěr DSS/PFO/LAA/ mitrálního PVL: v. femoralis
- Uzávěr aortálního PVL, PSA aorty: a. radialis nebo a. femoralis
- ECMO: a. fem. + v. fem

# Komplikace femorálního přístupu

Hematom

Pseudoaneurysma

Arterio-venosní fistule

Retroperitoneální hematom

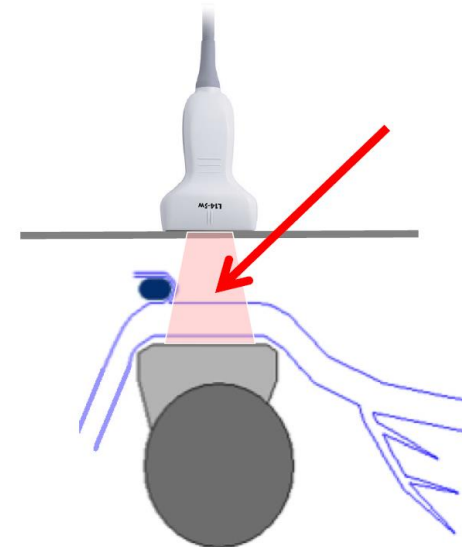
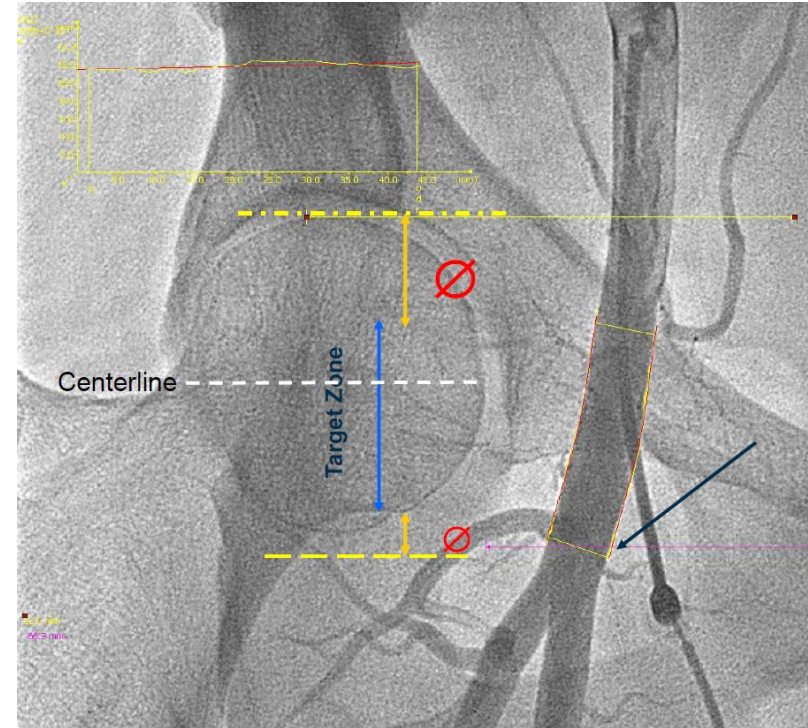
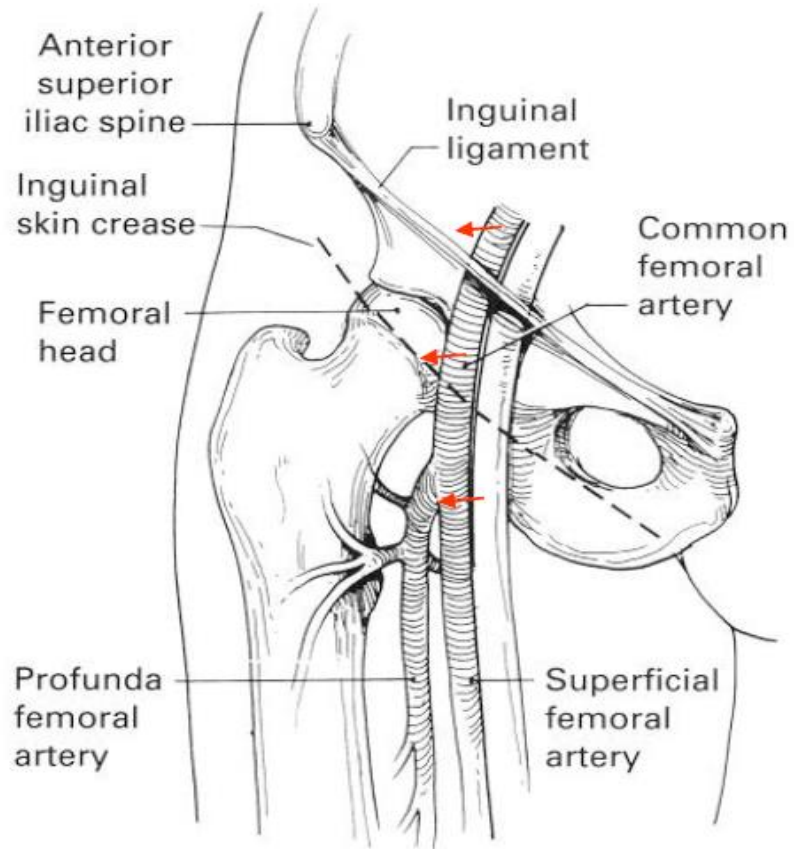
Dissekce tepny

Akutní uzávěr tepny

Distální embolizace

Poranění nervu

# Anatomie

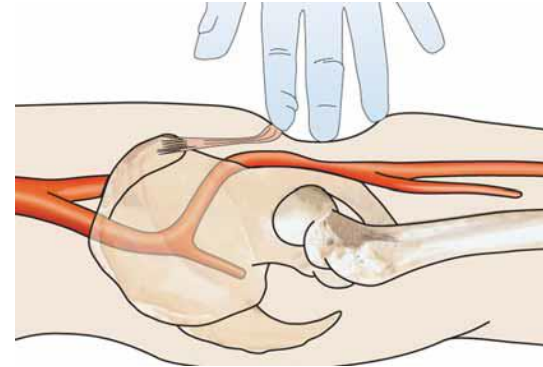
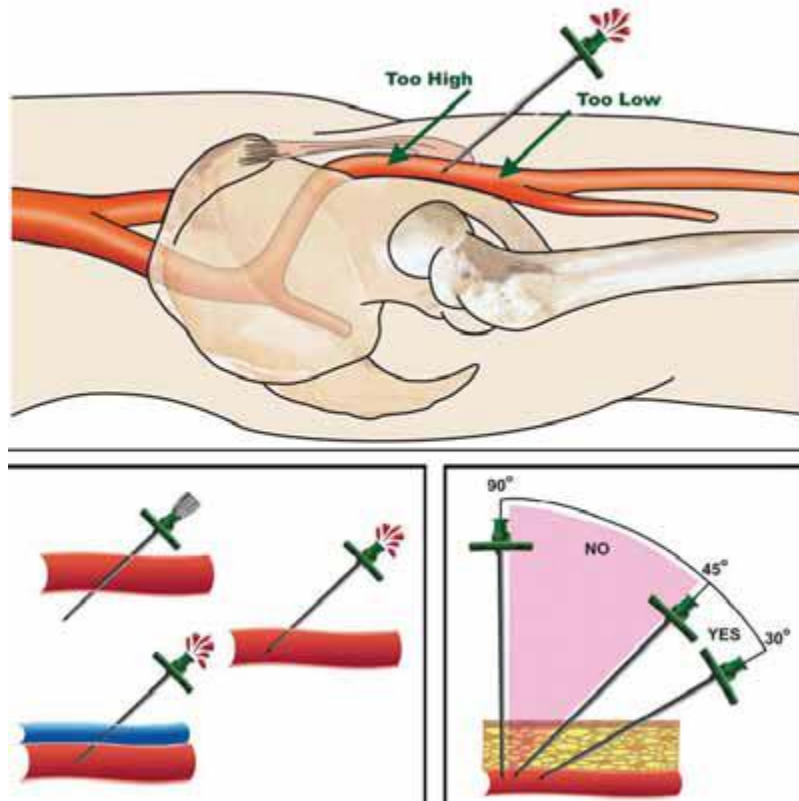


- Use **fluoroscopy** to position ultrasound probe over the pubis
- Then use **ultrasound** to visualize needle entering artery
- Insert needle into artery at 45 degree angle



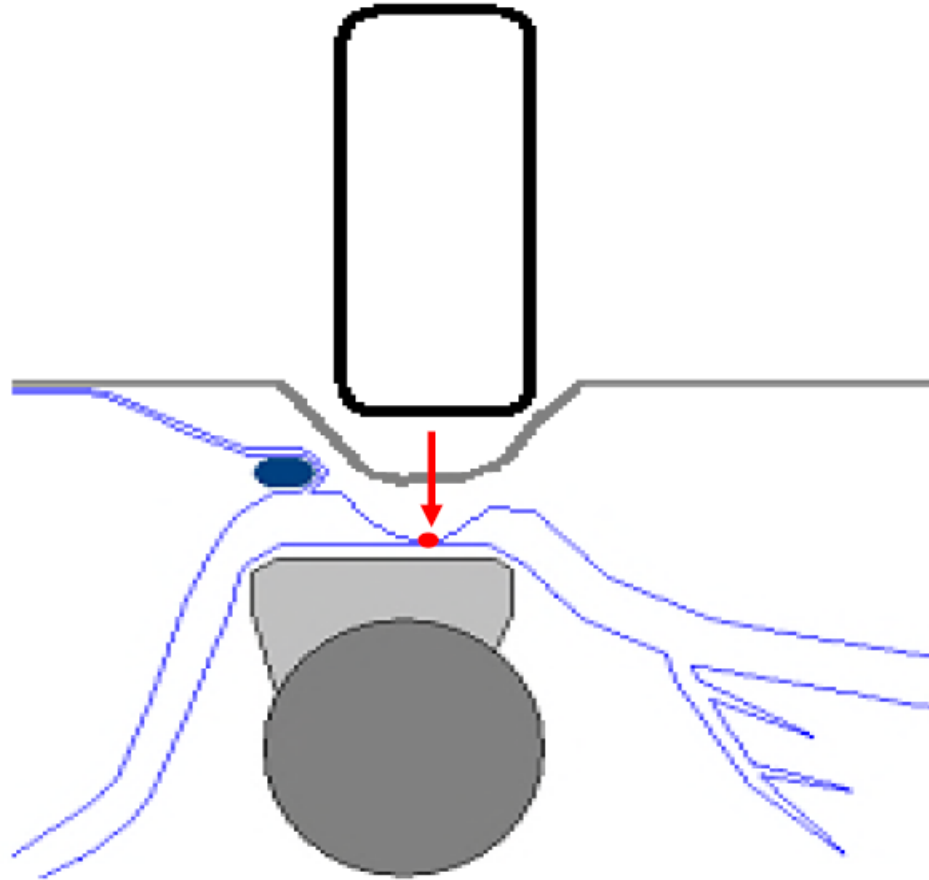
# Technika punkce a komprese art. femoralis

ACT < 160-180 sec, manuální komprese 10-15 minut,  
bandáž/komprese + klid na lůžku 6-8 hodin





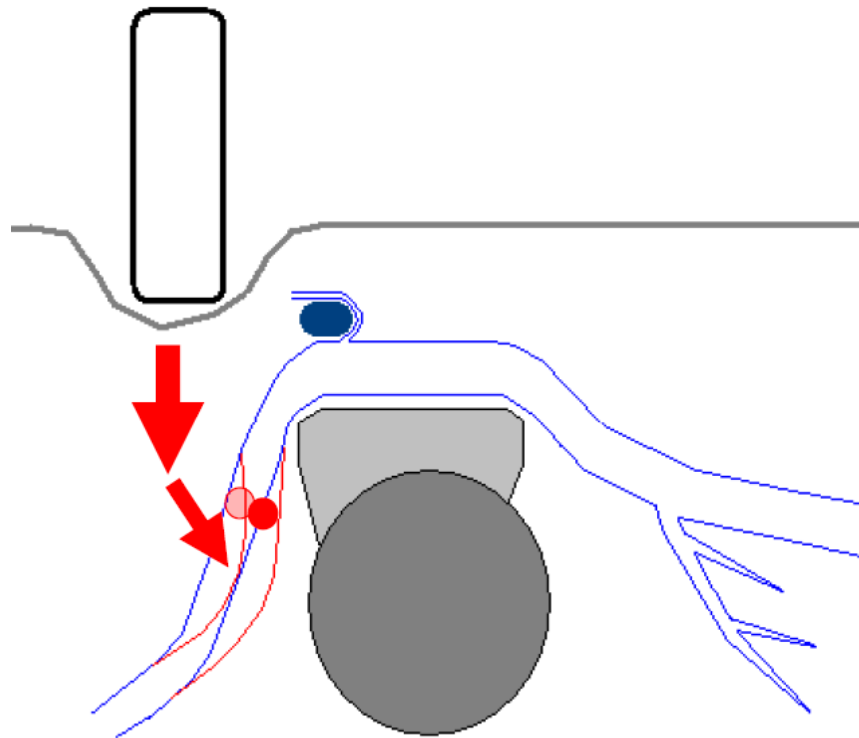
# Komprese femorální tepny po její punkci



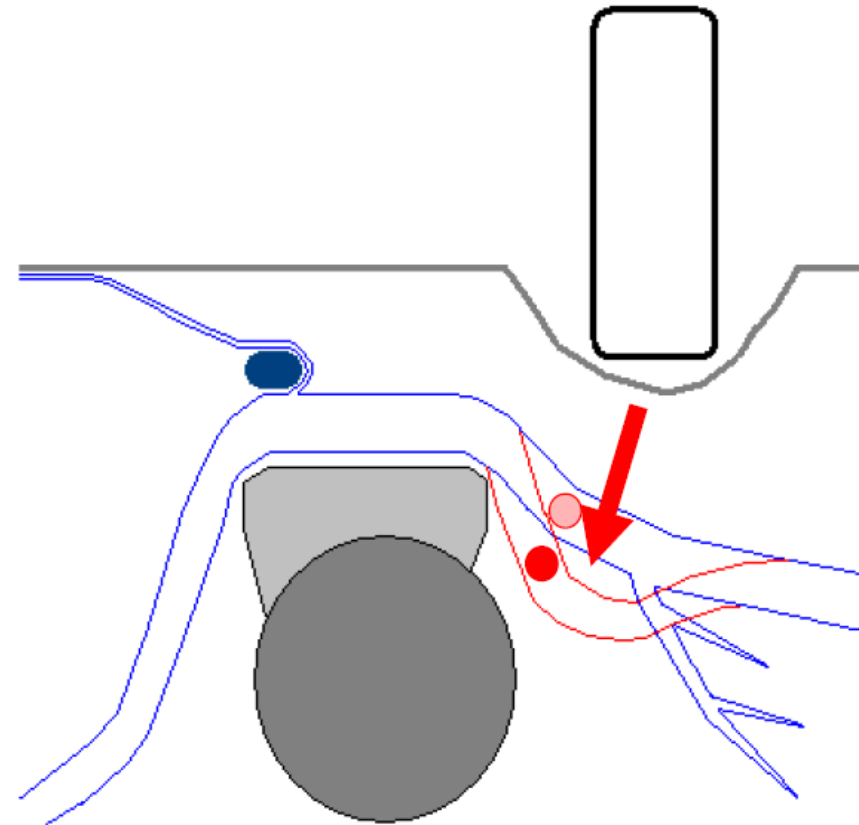
**External  
compression  
controls access site  
due to the presence  
of bony structure  
posteriorly (pubis)**

# Kdy si koledujeme o krvácení

**vpich příliš vysoko = riziko retroperit.  
krvácení**

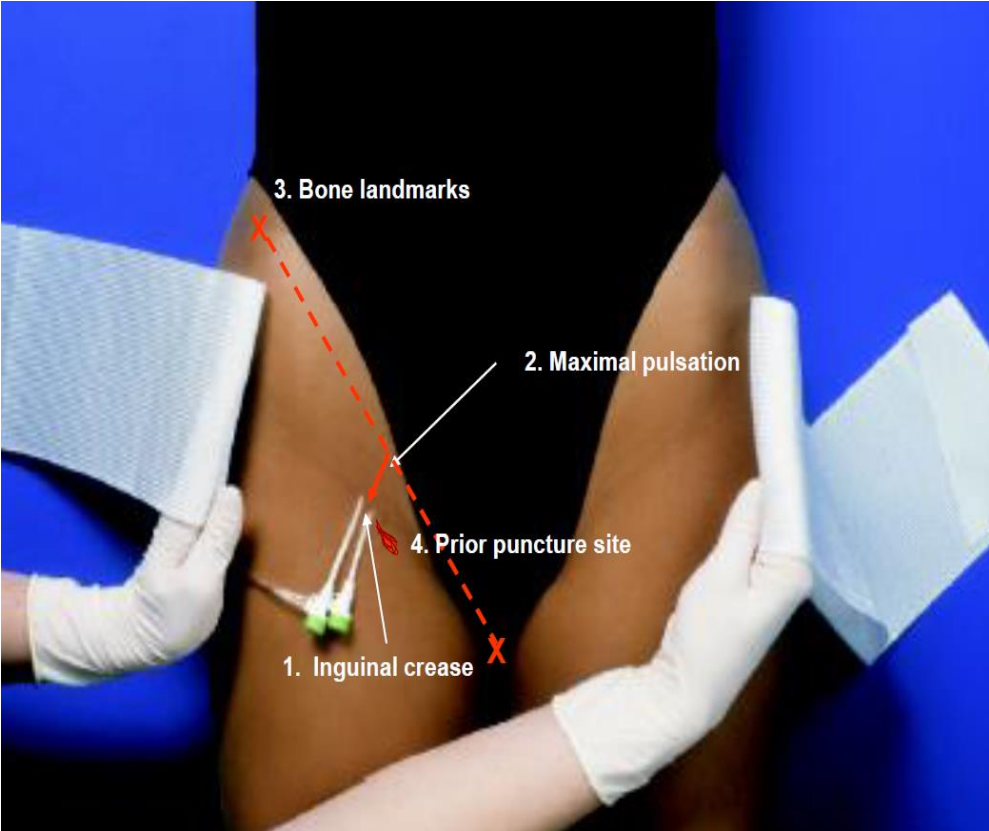


**Vpich příliš nízko = hematom, PSA**





# Anatomie: není třísla jako třísla

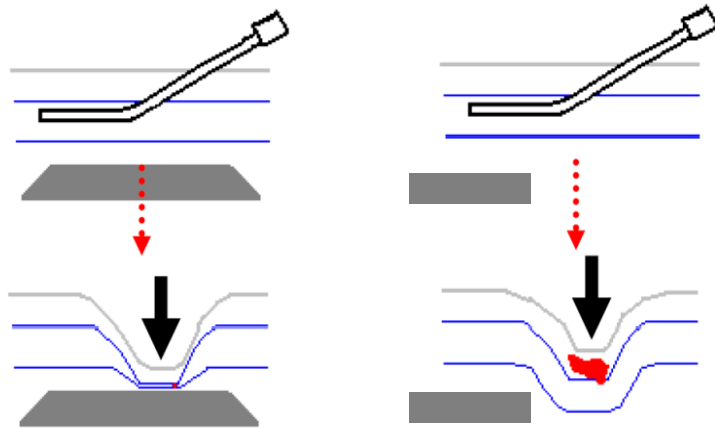


# Hematom

- Malý hematom
  - stabilizace manuální kompresí, dobrá prognóza
- Střední hematom
  - Kompresní pomůcky (Femostop), časté kontroly
- Velký hematom s rezistencí
  - Prakticky nemožné zastavit krvácení – nelze cílit kompresi, tlaková komprese je plošná
  - Včasná intervence (chirurgická revize / endovaskulární techniky)

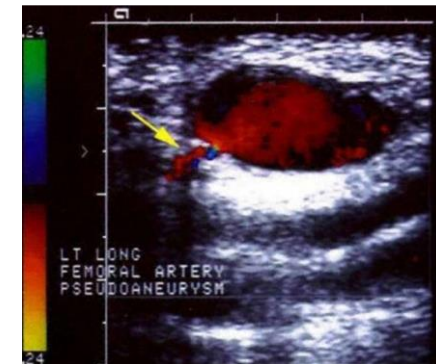
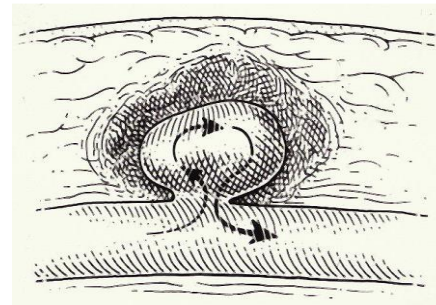
# Pseudoaneurysma

- Punkce zpravidla nízko (pod os pubis), mnohočetné punkce
- Špatná technika komprese
- Často v důsledku selhání uzavíracích systémů



## • Řešení

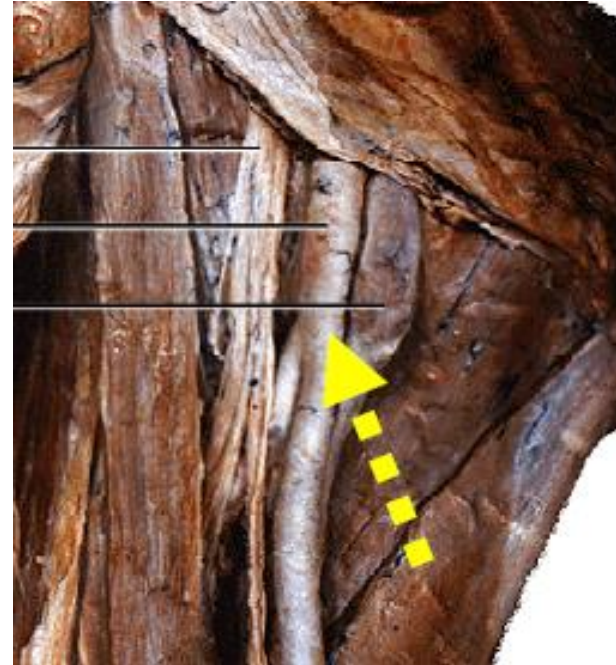
- PSA pod 2 cm – konzervativně
- Nad 2 cm s krčkem – komprese pod sondou UZ, injekce trombinu
- Nad 2 cm se širokým vstupem - chirurgie



# A-V píštěl

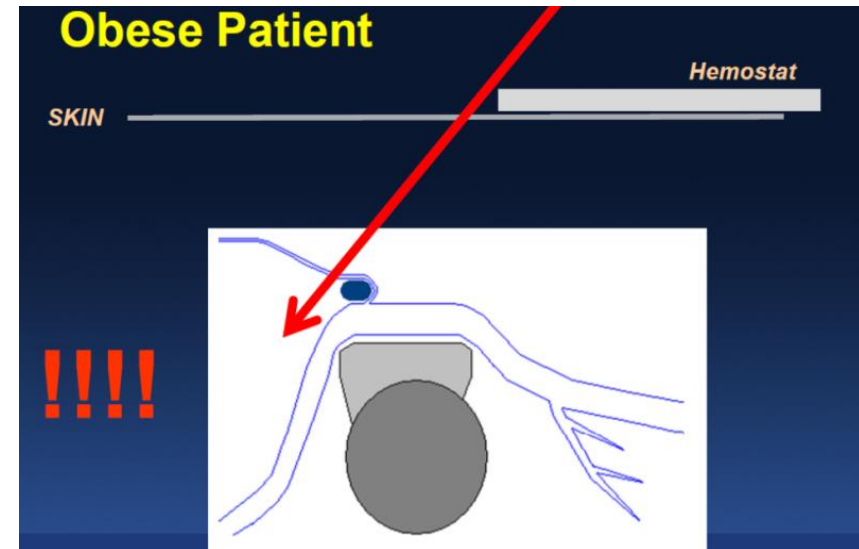
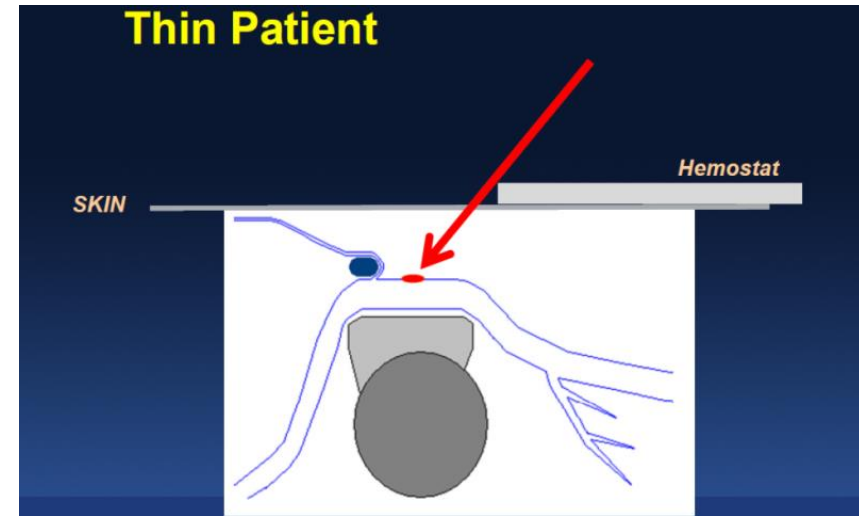
- Příčiny:
  - Nízká punkce
  - Vpich z mediální strany laterálně
  - Opakované vpichy
- Může se klinicky manifestovat srdečním selháním (L-P zkrat)

Nerv  
Art.  
Vena



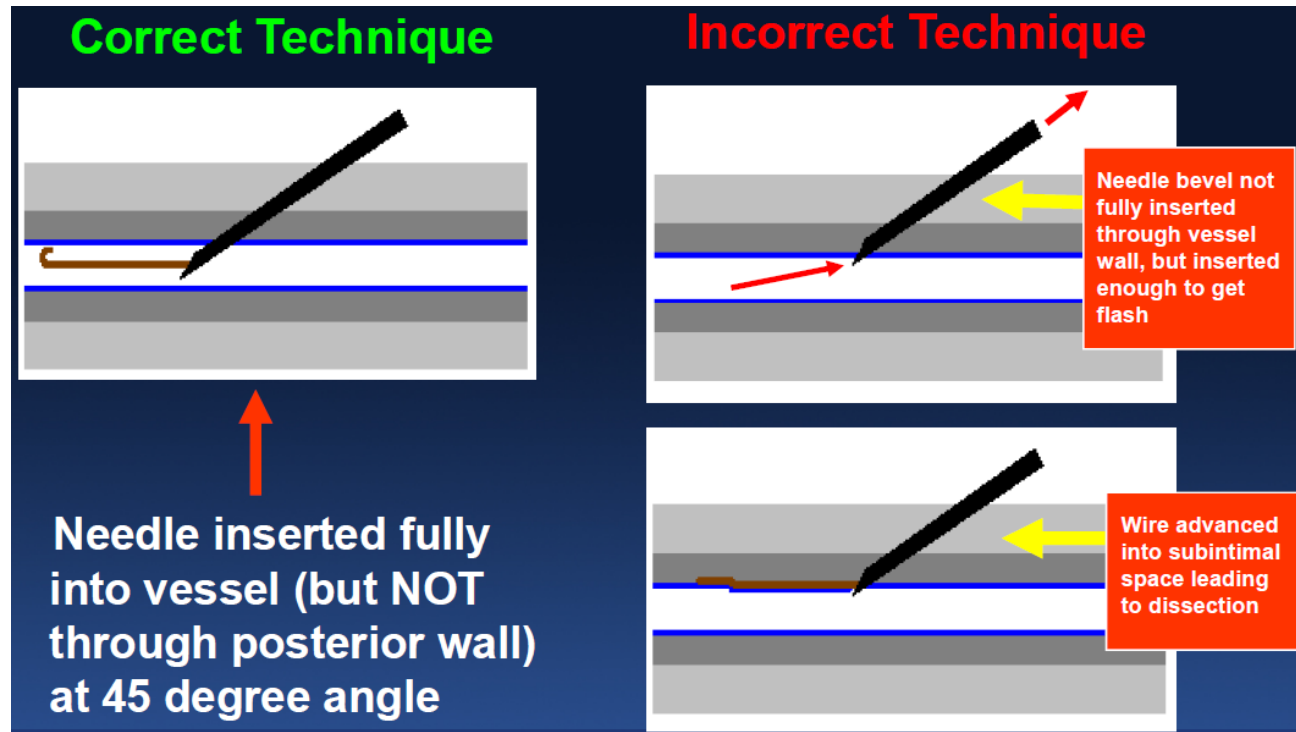
# Retroperitoneální krvácení

- Vysoká punkce (obesní osoby)
- Špatná technika komprese
  - tepna v hloubce, tlak femostopu distálně
- Lacerace drobných tepen
- Použití non-J/glide vodičů
- **Potencionálně fatální komplikace**
- Klinika:
  - Hypovolemický šok
  - Angiografie + katetriz. intervence
  - Chirurgická revize



# Dissekce tepny:

nesprávná technika punkce, použití hydrofilních vodičů

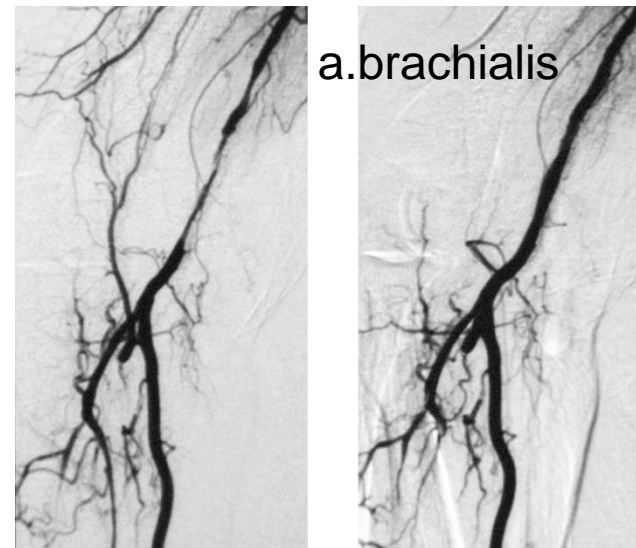
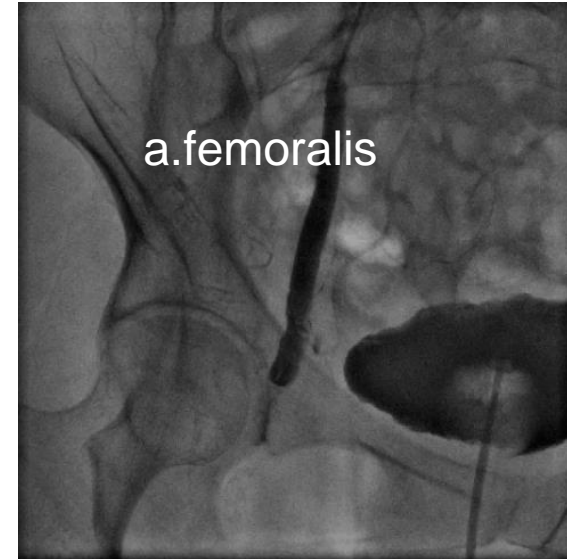


Retrográdní dissekce – po proudu, spontánní zhojení

Antegrádní dissekce – možnost progrese, omezení flow - implantace stentu

# Akutní uzávěr (femorální, brachiální) tepny

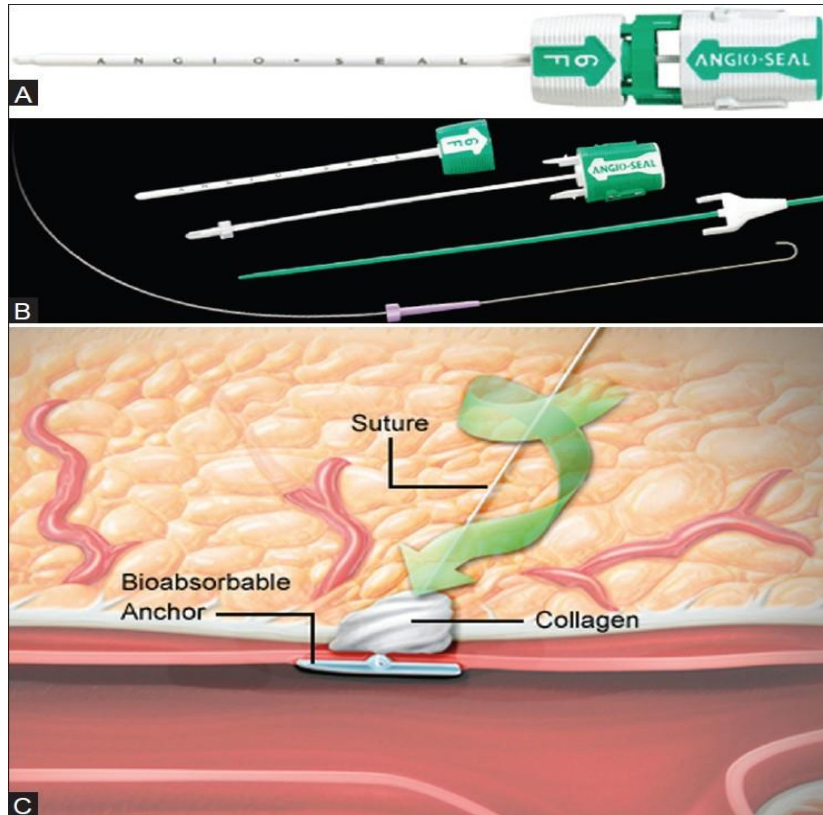
- Predispozice: ateroskleroticky postižené tepny
- Angiografie vhodná
- Manuální komprese do 10 minut, neokluzivní
- Nepoužívat uzavírací systémy
- Kontrola distálních pulsací
- Bolest končetiny = podezření na akutní ischemii





# Cévní uzavírací systémy (do 8F): nesnižují rizika proti manuální kompresi

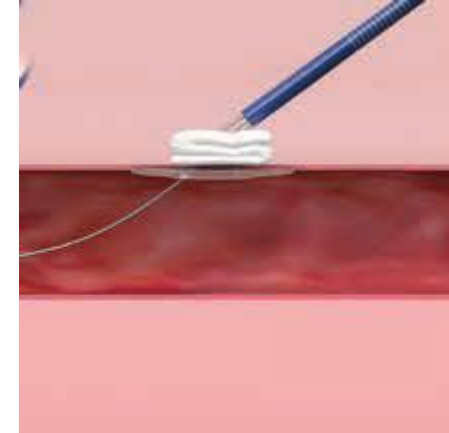
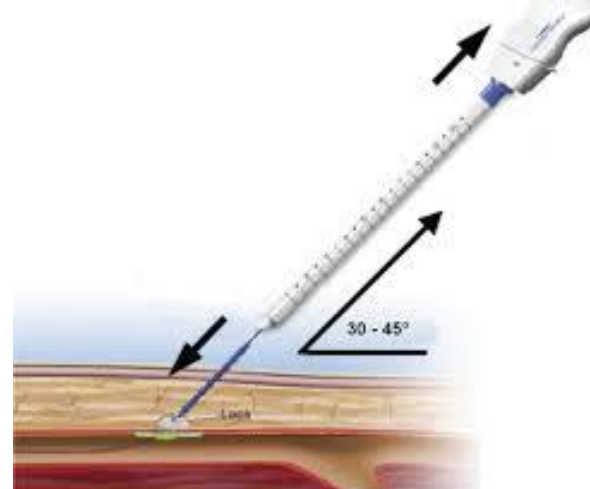
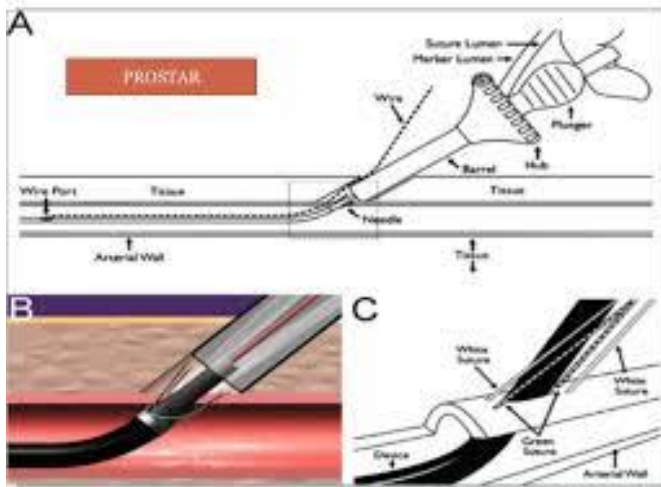
**Angioseal:**  
kolagenová zátka zevně



**Femoseal:**  
Dvojice disků + uzel



# Uzávěr femorální tepny: velké sheathy 14 – 24 F (TAVI, ECMO, Impella CP, EVAR)



# II. Umístění a implantace

(TAVI, LAA, PFO, DSS, PVL)

Příliš hluboko

Příliš vysoko

Nestabilní pozice

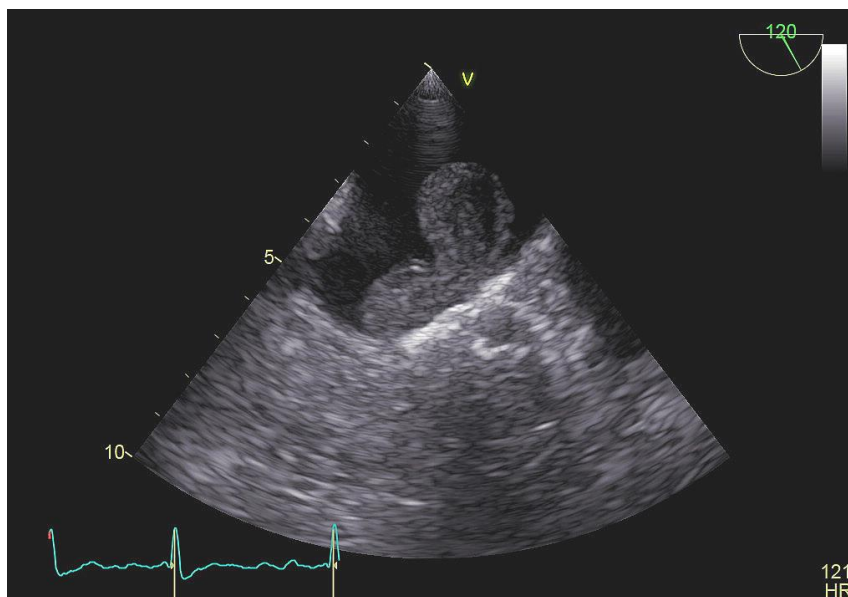
Embolizace

Dysfunkce zařízení

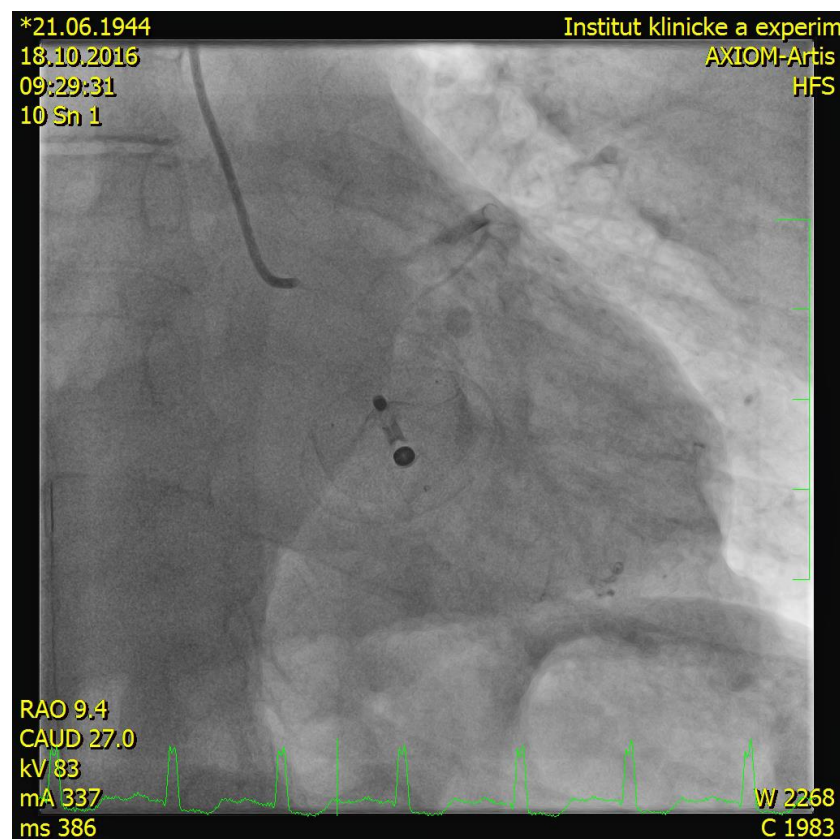
Endokarditida

# Uzávěr LAA

Trombus 3 měsíce po uzávěru LAA



## Embolizace LAA occluderu do levé

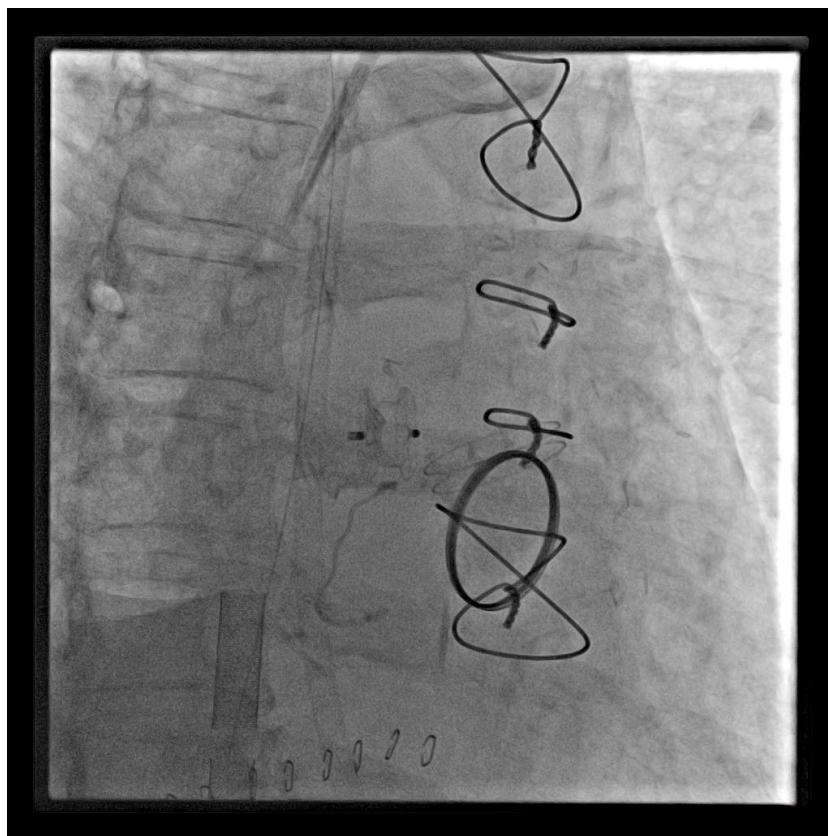


# Uzávěr PVL

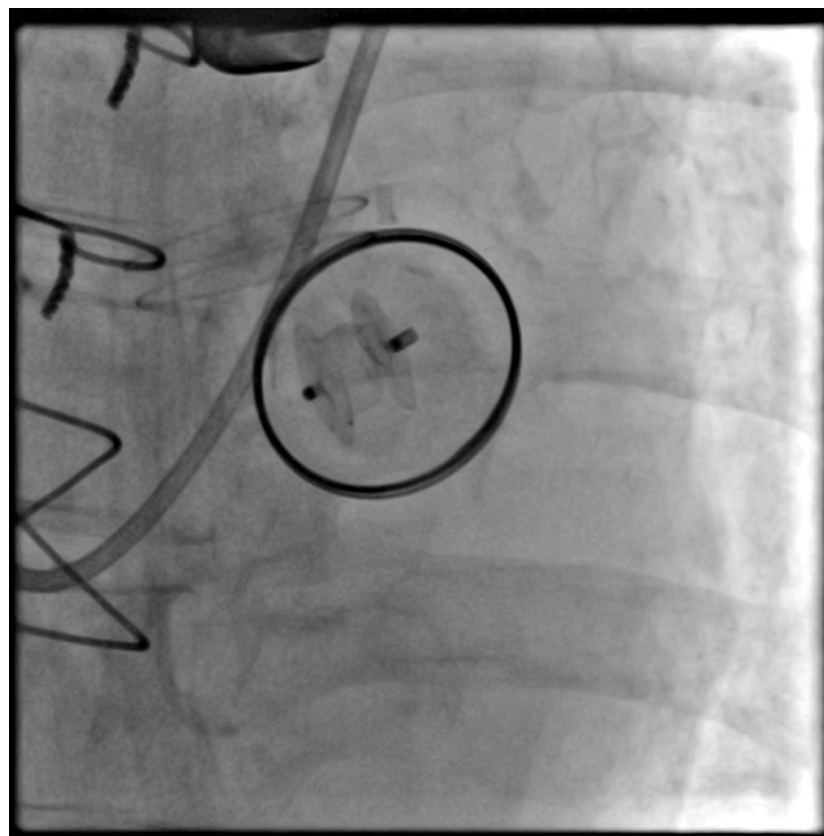
1995 RT+CHT-m.Hodgkin

2014 AVR+CABG

2019 MVR + TVP + perikardectomie, perioperačně PVL s  
nemožností naložení stehů, ECMO



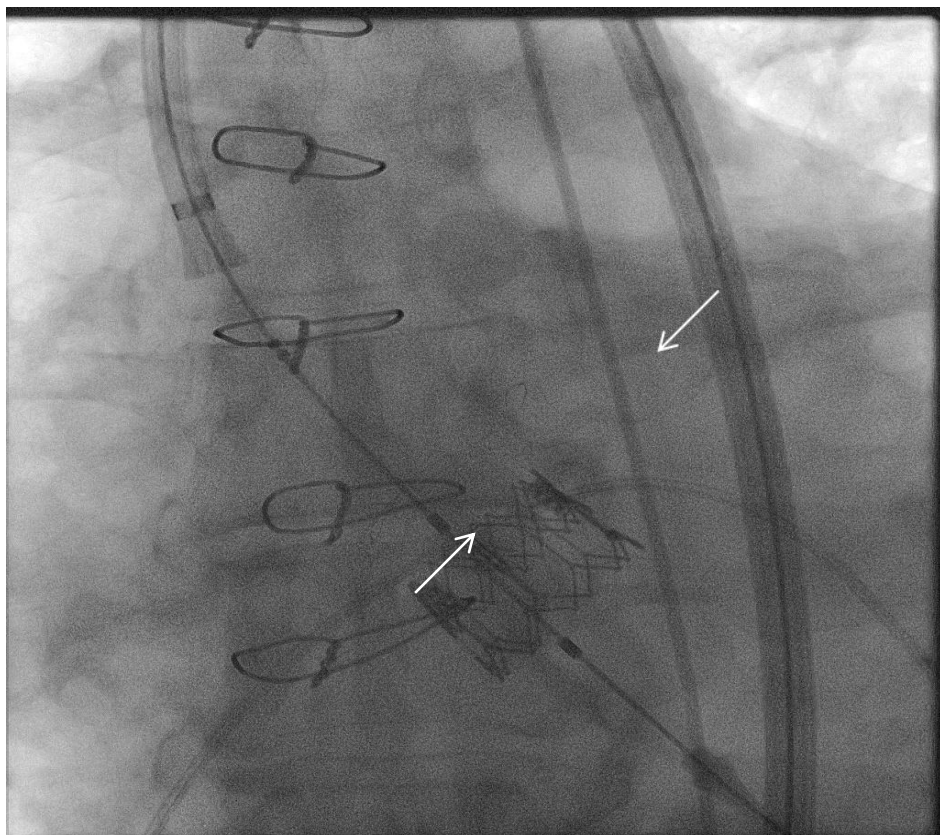
Následně hemolýza, těžká MR, kritický stav



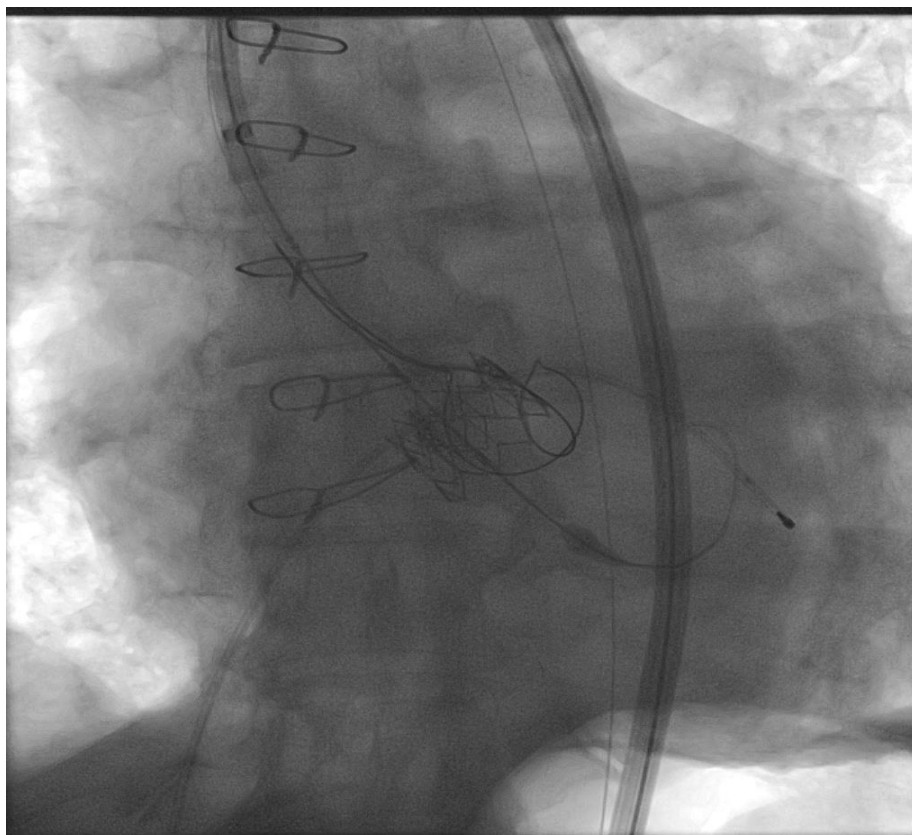


# Migrace chlopně do LK během TAVI

**Valve – in – valve pro čistou AR**

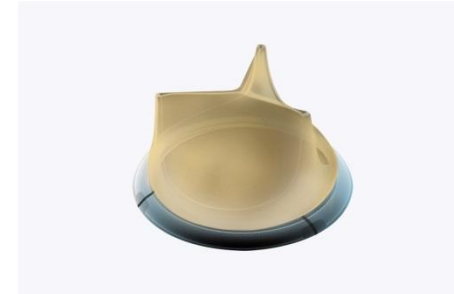


**Migrace chlopně, stažení-snare .. konverze na chir. vynětí + transaortální TAVI**

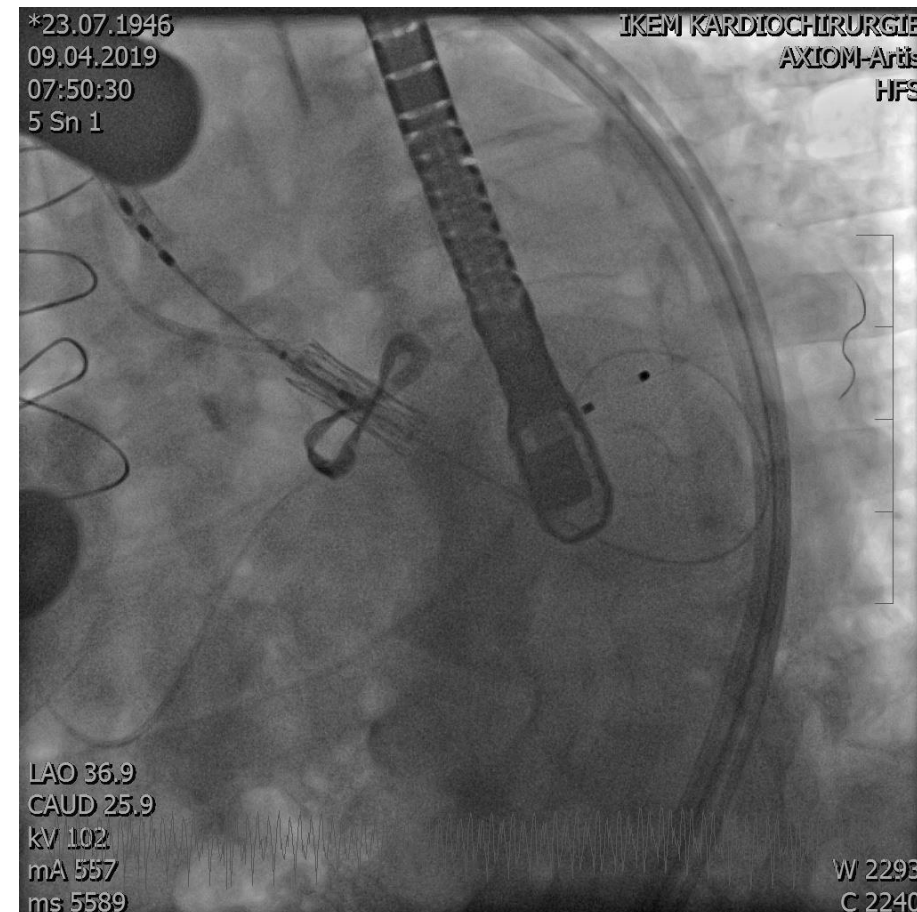


# Valve-in-valve:

NUTNÁ ZNALOST ROZMĚRŮ A TYPU PŮVODNÍ CHLOPNĚ



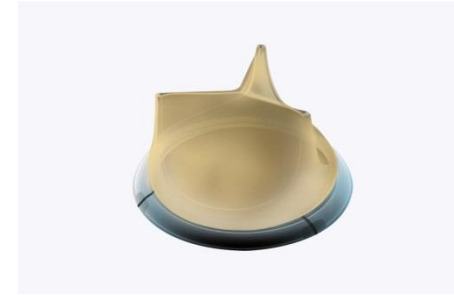
## Sorin Mitroflow 25 = specifické riziko obstrukce koronárních ostíí



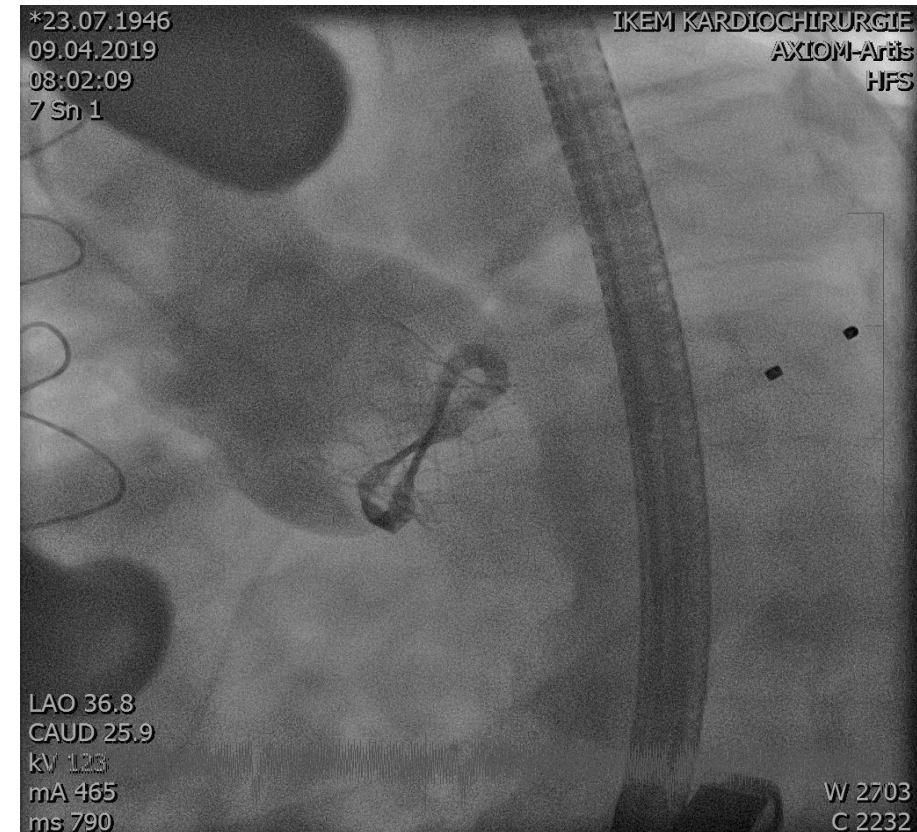
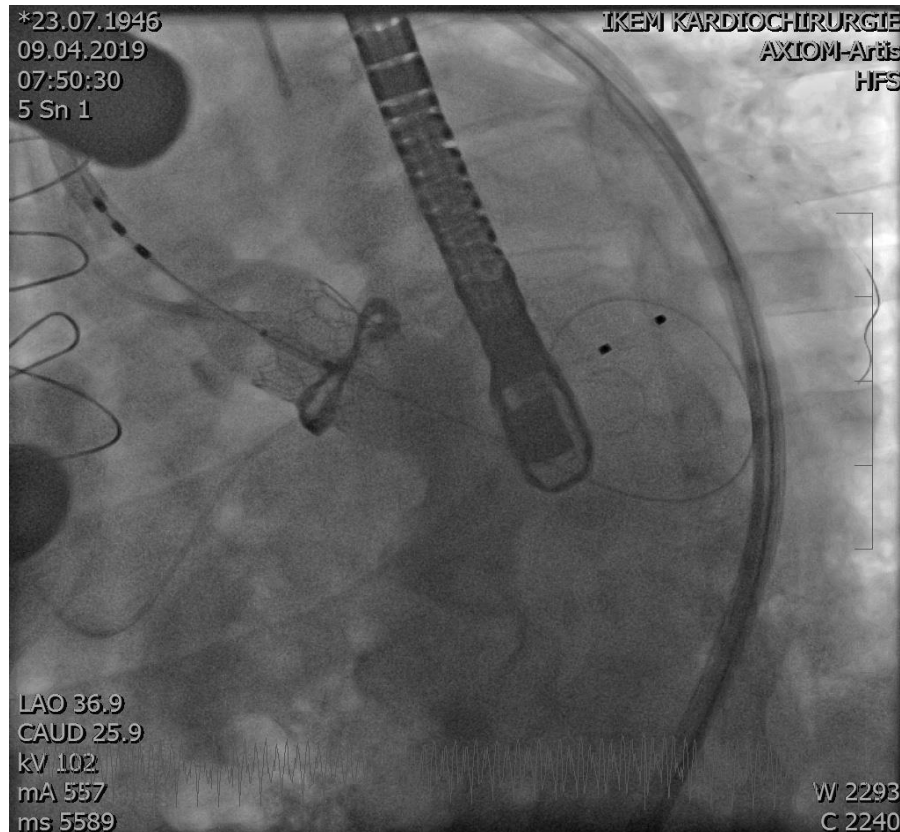


# Valve-in-valve:

RIZIKO OBSTRUKCE KMENE ACS



## Sapien S3 23 mm, protekce ostia ACS



## III: Specifické komplikace: TAVI

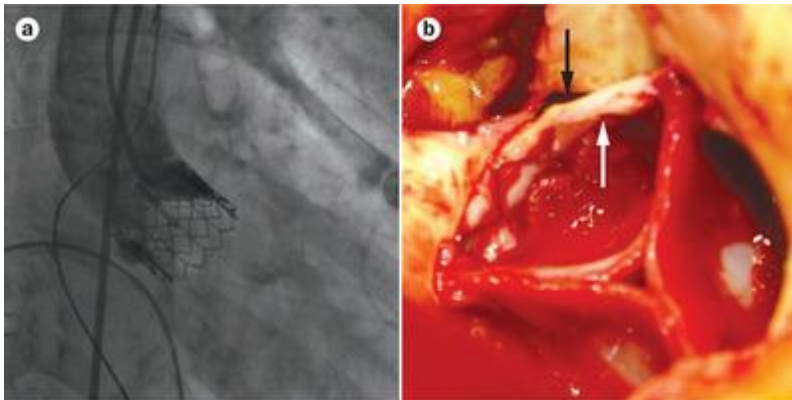
- Hypotenze, tachykardie, šok
- Bolest na hrudi
- Ztráta kontaktu s nemocným
- Porucha převodu
- Aortální regurgitace po TAVI
  
- Krvácení z třísla

# 1. Periprocedurální komplikace TAVI: ischemie a krvácení

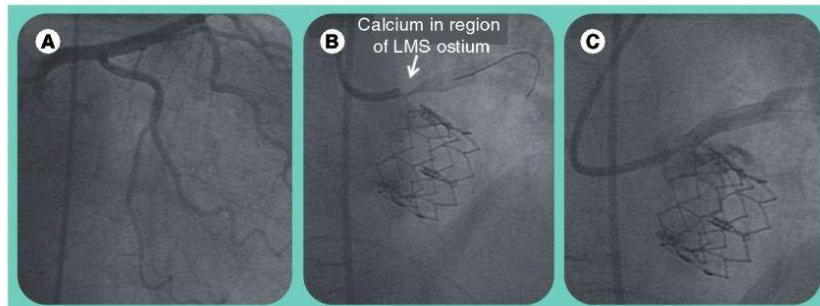
## Uzávěr kmene ACS cípem chlopně

fatální komplikace, lze předejít pečlivou analýzou CT/angiografie

Protektivní stenting / „chimney“ technika



Medscape



Source: Expert Rev Cardiovasc Ther © 2011 Expert Reviews Ltd

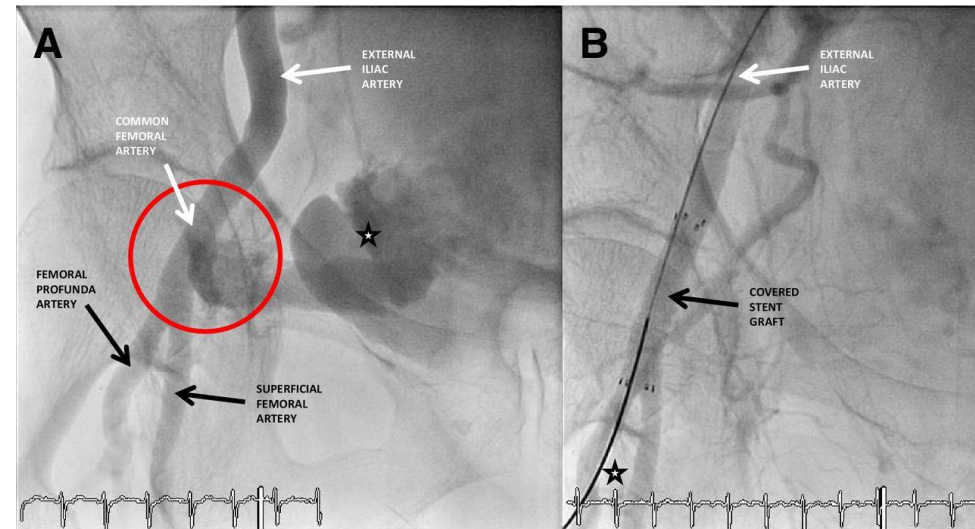
## Cévní komplikace a krvácení

### Ischemie

Stenóza  
Dissekce  
Trombóza

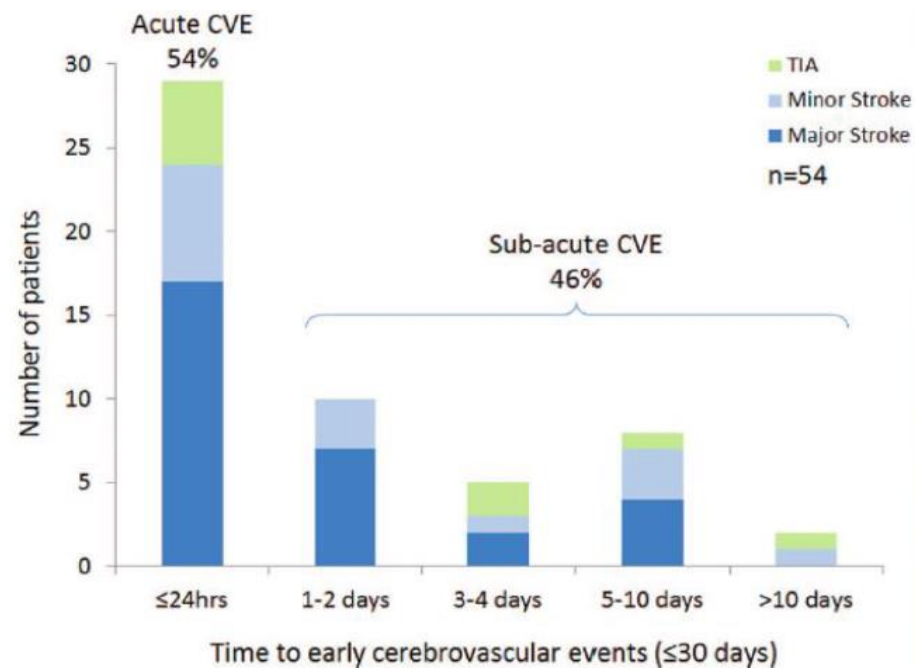
### Krvácení

Z místa vpichu  
Perforace stěny  
Retroperitoneální krvácení



## 2. TAVI a CMP: současná incidence je 1-2%

### Výskyt CMP po TAVI



### Antitrombotický režim

- **současná antitrombotická léčba je empirická**
- Duální antiagregační léčba
  - Sytící dávka před TAVI
  - 6 měsíců po TAVI
- Antikoagulační léčba
  - Vysadit před TAVI
  - Zahájit po TAVI
- Periprocedurálně
  - UFH s cílovým ACT 200 sec

**Co embolizuje:** kalcifikáty nativní chlopně, debris ateroplátu aorty, trombus (FS !!!)

Aktivace tkáňového faktoru, agregace destiček a fibrinu

**Prevence:** co nejméně manipulace v oblouku aorty, **protektivní filtry (Sentinel)**



### 3. TAVI a převodní poruchy a implantace kardiostimulátoru:

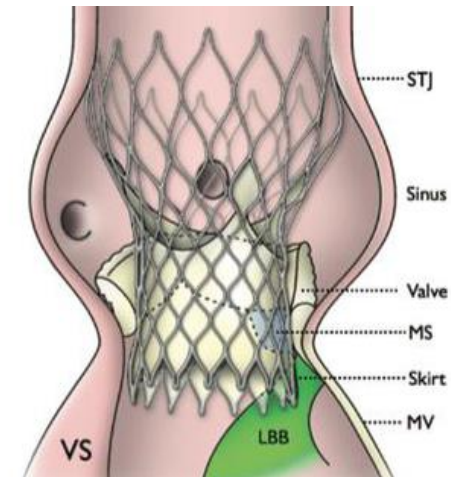
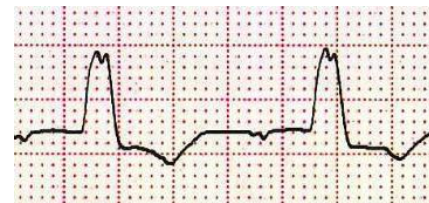
Monitorace rytmu 72 hodin po výkonu, incidence vyšší u self-expandabilních typů

#### TAVI related

- Absolutní
  - AVB III. stupně
  - AVB II.b stupně (Mobitz)
- Relativní
  - AVB II.a (Wenckebach)
  - **AVB I. + LBBB**
  - RBBB před TAVI je prediktor implantace PM

#### Non-TAVI related

- Ostatní indikace, zpravidla přítomné již před TAVI
  - sick-sinus syndrome,
  - FS s pomalou frekvencí komor



## III: Specifické komplikace:

po katetrizačním uzávěru různých defektů

- Neúplný uzávěr (residuální zkrat)
- Hemolýza (PVL)
- Endokarditida
- Trombóza
- Embolizace zařízení

### III. Specifické komplikace: po implantaci MitraClipu

- Nedostatečná redukce mitrální regurgitace
- Příliš velká redukce MR vedoucí k selhání LK
- Mitrální stenóza
- Defekt síňové přepážky
- Tromboembolizace
- Uvolnění klipu
  - Částečné x úplné
  - Časné x pozdní

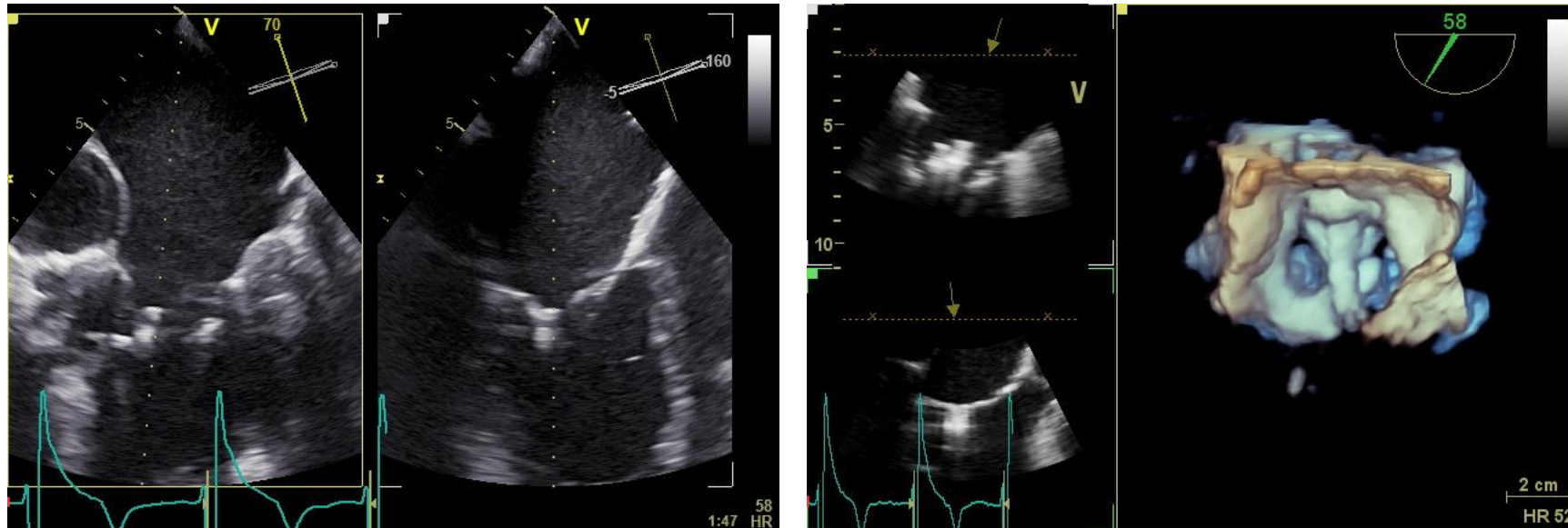


# III. Specifické komplikace: MitraClip

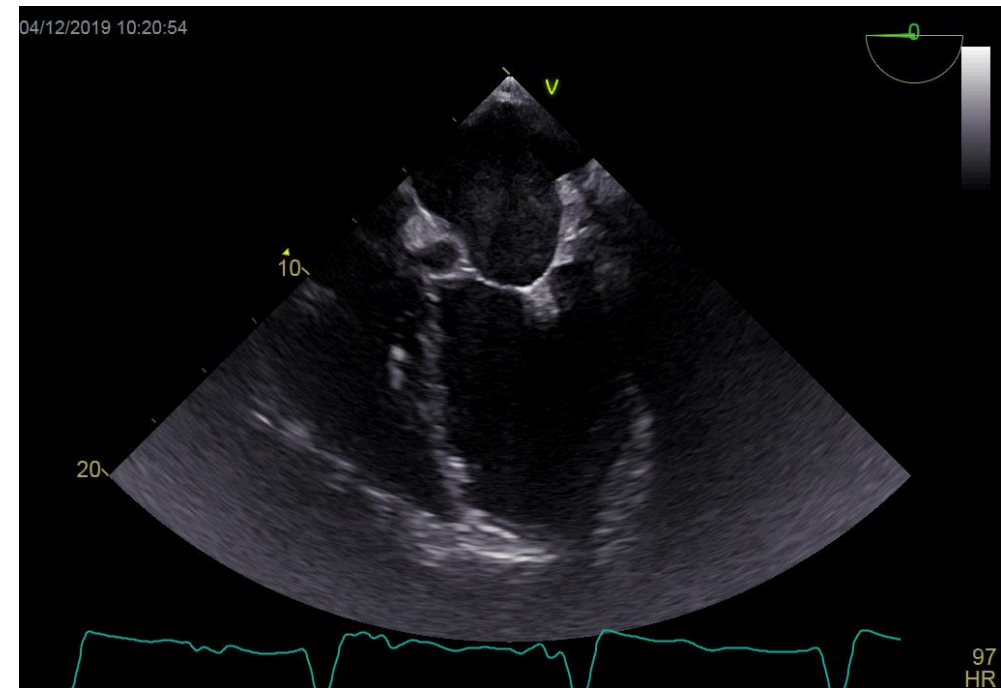
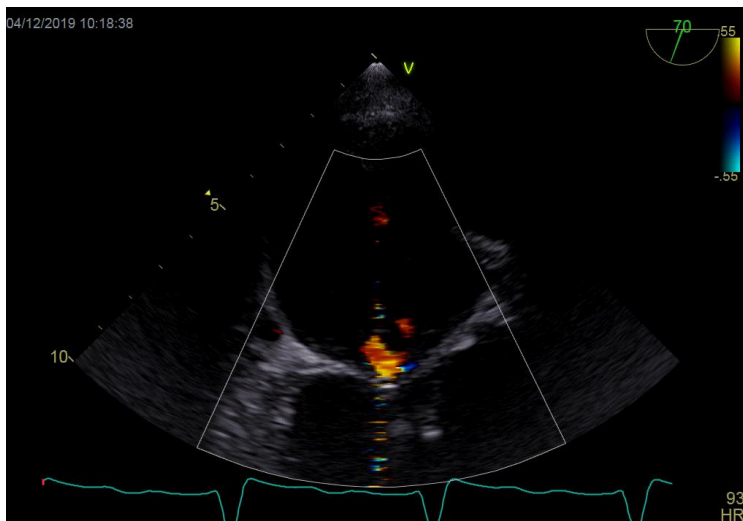
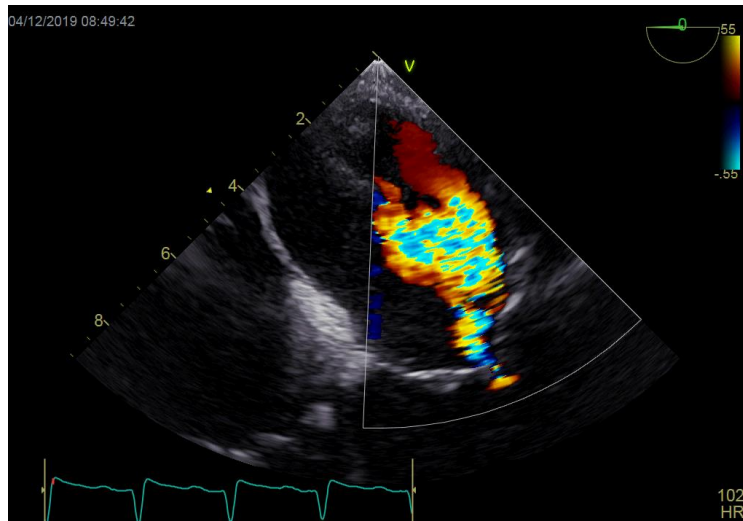
Uvolnění předního cípu Mi chlopně 48 hodin po implantaci

řešení: ...

implantace dalšího klipu



Implantace MitraClipu pro masívní MR u nemocného s těžkou dysfunkcí LK – EF 15-20%: cílem není kompletní eliminace MR, ale její zmenšení



# Obečné komplikace

- PNO
- Hemothorax
- **Krváčení do perikardu, tamponáda srdeční**
- Zauzlení katetru
- Odtržení kanyly, vodiče (cizí těleso)

# Závěry:

- **Komplikace reálně existují**
- Jednoznačná indikace k výkonu
- Precizní plánování, zásadní úloha zobrazovacích technik
- Institucionální i individuální learning-curve
- Včasné odhalení komplikace
- ... plán B: řešení komplikací

## **Základní zákony Murphyho:**

*Co se může pokazit, to se taky pokazí.*

*Jestliže jde vše podle plánu, stala se někde chyba*

# Zpět ke kasuistice

- Stimulační elektroda odstraněna za 2 hodiny po výkonu, kontrolní TE bez výpotku
- DAPT na 6 měsíců
- Zcela nekomplikovaný průběh
- Před dimisí 3. den po výkonu odstraněna centrální kanyla
- Následně problémy s dýcháním, zvracení, ztráta vědomí

# Zpět ke kasuistice

- **EKG:** SR
- **RTG s+p:** negativní
- **ECHO:** normální funkce Ao protézy, bez výpotku či jiné patologie
- Žádné známky krvácení, SF 60/min, TK 130/70
- **CT mozku:** drobná plynová embolizace v obou mozkových hemisferách (ve frontální oblasti oboustranně více vpravo a v pravé mozečkové hemisféře jsou drobné bublinky plynu)
- **Neurolog:** CT verifikovaná vzduchová embolie (po odstranění CŽK)

