



**VŠEOBECNÁ FAKULTNÍ
NEMOCNICE V PRAZE**



**1. LÉKAŘSKÁ
FAKULTA**
Univerzita Karlova

Antitrombotická léčba, krvácivé a trombotické komplikace

Jan Pudil

II. interní klinika VFN a 1. LFUK v Praze

XXXIV. Sjezd ČKS, Brno, 11. květen 2026



KOMPLEXNÍ
**KARDIO
VASKULÁRNÍ**
CENTRUM
VFN Praha

Antikoagulace MSP

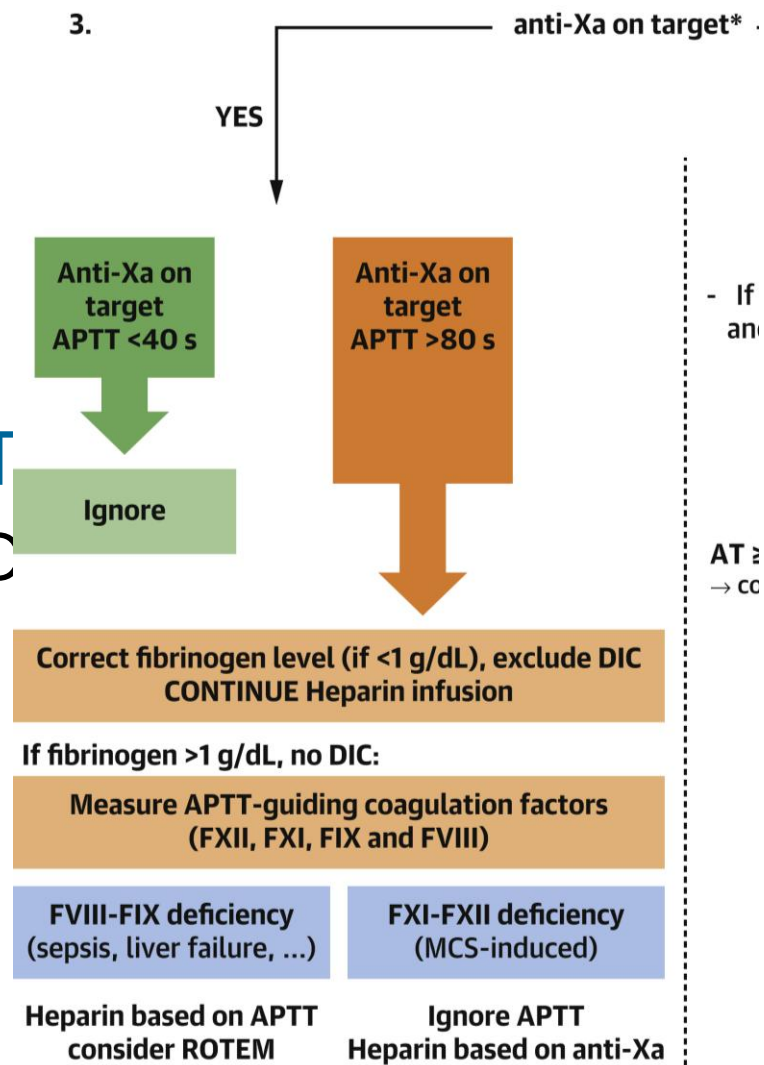
- Základem heparin

- Iniciálně 12 J/kg/h (CAVE, proplach! – 500j/hod.)

- Paralelní monitorace UFH/AntiXa + aPTT
 - cílem AntiXa 0,3 – 0.5 (0,7 IU/ml – VA ECMC)

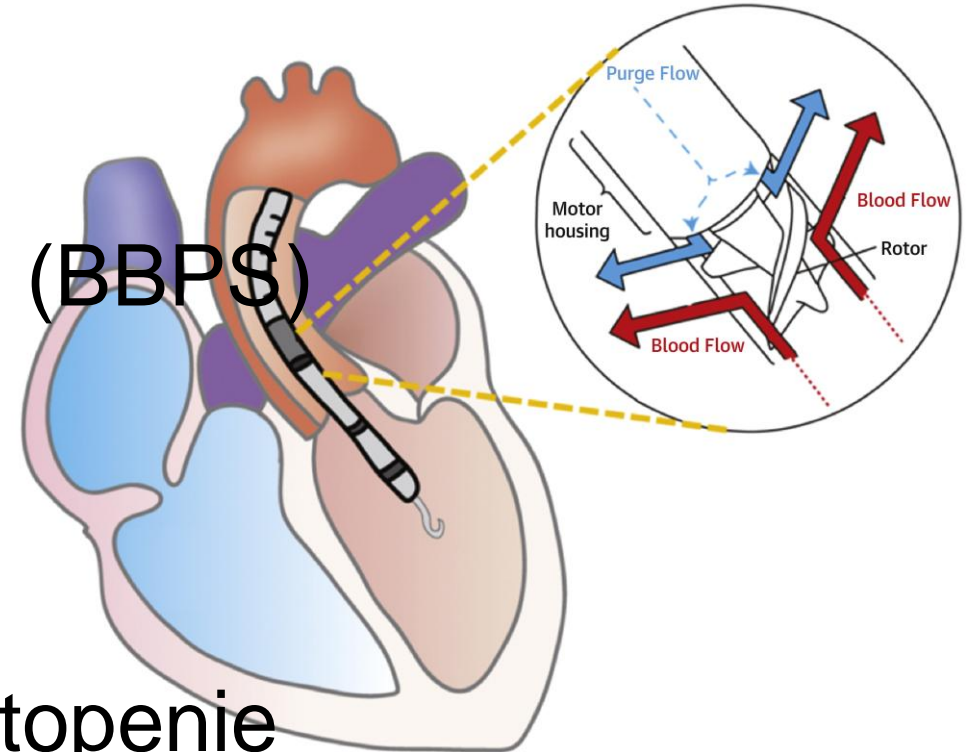
- Nemožnost dosažení AntiXa?

- Antitrombin III
- Heparinová rezistence? (ATIII > 35 %)



Alternativy k heparinu

- Non-heparinové ECMO?
- **Bicarbonate Based Purge Systém (BBPS)**
 - 25 mmol NaHCO₃ ad 1l G5
 - Lokální chelatace Ca²⁺ iontů
 - FDA approval
- **Heparinem Indukovaná Trombocytopenie**
 - **Bivalirudin (+ BBPS)** – ELSO rec. (1,5 – 2,5 aPTT)
 - **Argotaban (+BBPS)**
 - Fondaparinux (off-label užití VA ECMO)



Krvácení při MSP

- ECMO
 - Zhruba 20 % pacientů s krvácivou komplikací (ELSO registr)¹
- DangerSHOCK trial²
 - 21.8 % v.s. 11.9 % moderate to severe bleeding
 - Místo vpichu 23 %
 - Difuzní 21.6 %
 - Gastrointestinální 14.9 %
 - Intrakraniální 5.4 %

Co je příčinou SYSTÉMOVÉ krvácivosti?

- Kontinuální flow – porucha adheze destiček
 - Indukce získané vWF choroby – smykovým napětím a destrukci multimerů vWF
- Podávání systémové antikoagulace a antiagregace
 - Heparin pro MSP, S/DAPT pro intervenci
 - Kritická v prvních hodinách užití MSP
- Delší podpora (ECMO)
 - Konzumpční koagulopatie, clearance destiček, HIT

Krvácení - PŘÍČINY

- Lokální

- Technika punkce
- Přítomnost kanyl samotných



- Systémové

- Kontinuální flow

- Indukce získané vWF choroby – smykovým napětím a destrukci multimerů vWF

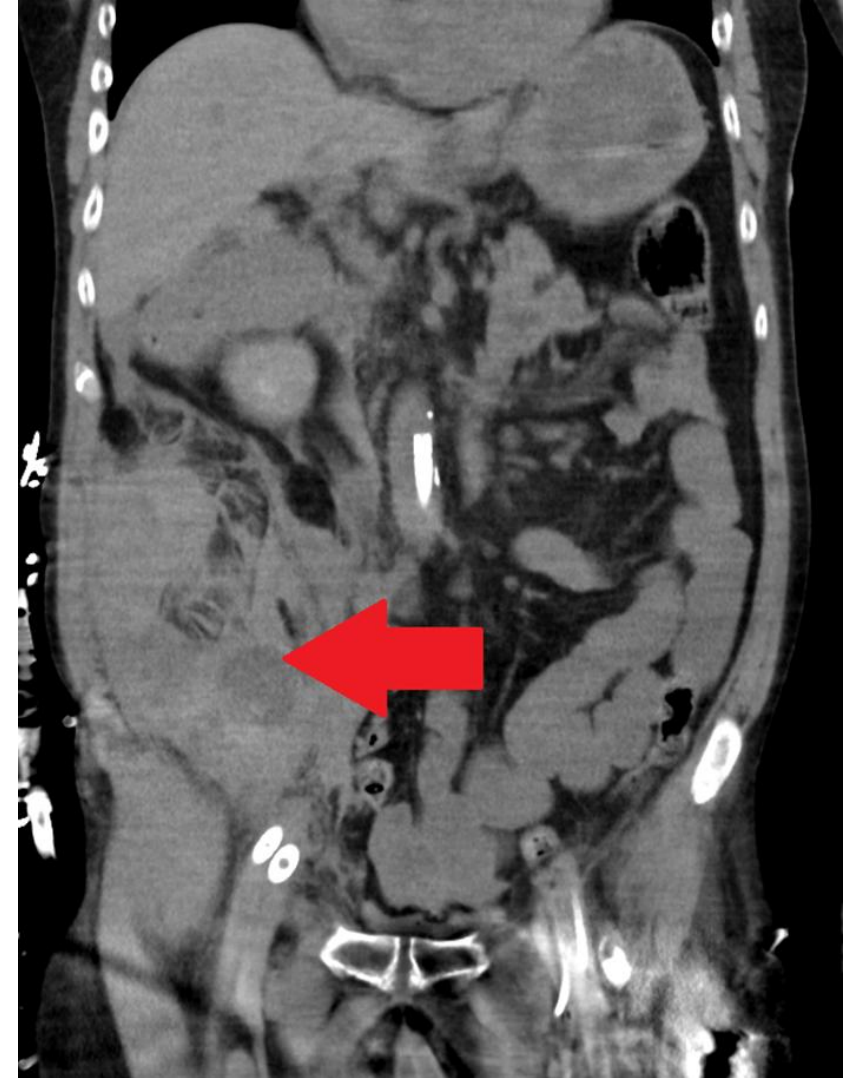
- Podávání systémové antikoagulace a antiagregace

- Delší podpora (ECMO)

- Konzumpční koagulopatie, clearance destiček, HIT

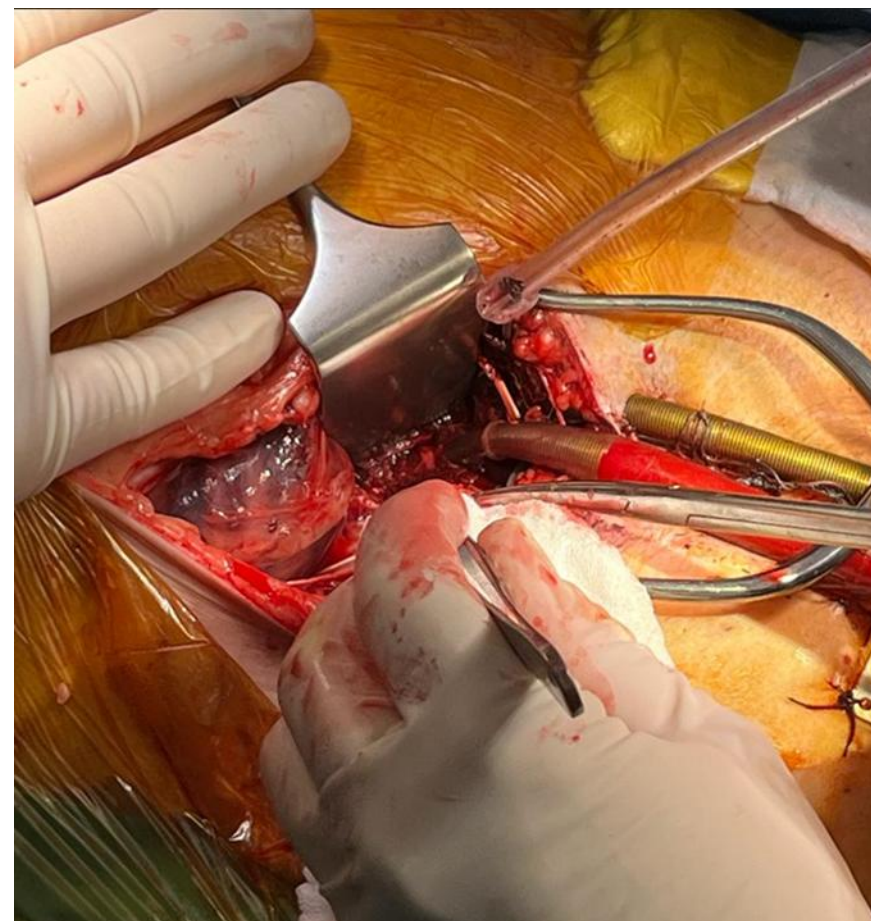
Krvácení – diagnostika

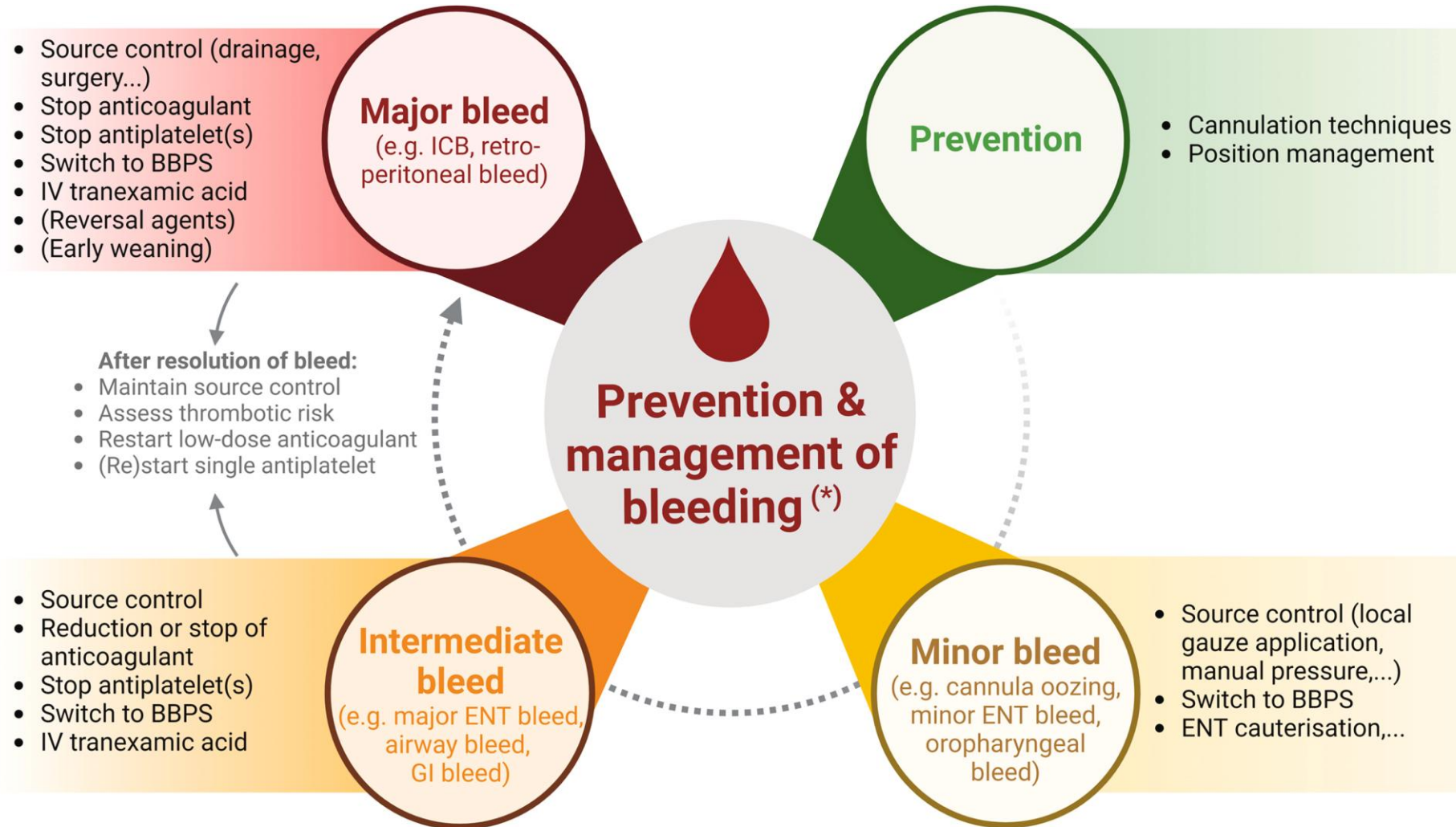
- Kontrola KO, hemodynamická stabilita pacienta
- Lokální kontrola kanyl
 - Okolí, hematom
- CT angiografie
 - Retroperitoneální krvácení
- SONOgrafie
 - Postpunkční komplikace



Krvácení - management

- Nutnost rychle zastavit krvácení
✘
- Potřeba pokračování mechanické srdeční podpory
- Invazivní (chirurgie, katetrizační-stentgrafty, embolizace)
✘
- Konzervativní terapie





(*) Additional measures:

Maintain hemostasis:

- Normothermia
- Normocalcemia
- Normal pH

Monitor coagulation tests:

- Platelet count < 50,000/ μ L → consider platelet transfusion
- Fibrinogen levels < 1.5 g/L → administer fibrinogen concentrates or cryoprecipitate
- INR > 1.7 → consider prothrombin complex concentrate (or fresh frozen plasma)

⚠ No specific threshold for RBC transfusion

Krvácení – Konzervativní management

- Úprava koagulačních parametrů
 - Krevní deriváty
 - Koncentráty koagulačních faktorů
 - Výměna proplachu (heparin, protrombin, N) ECMO
 - Výměna okruhu
- Správná poloha kanyl
 - Krycí materiál
 - adreanlin/exacyl

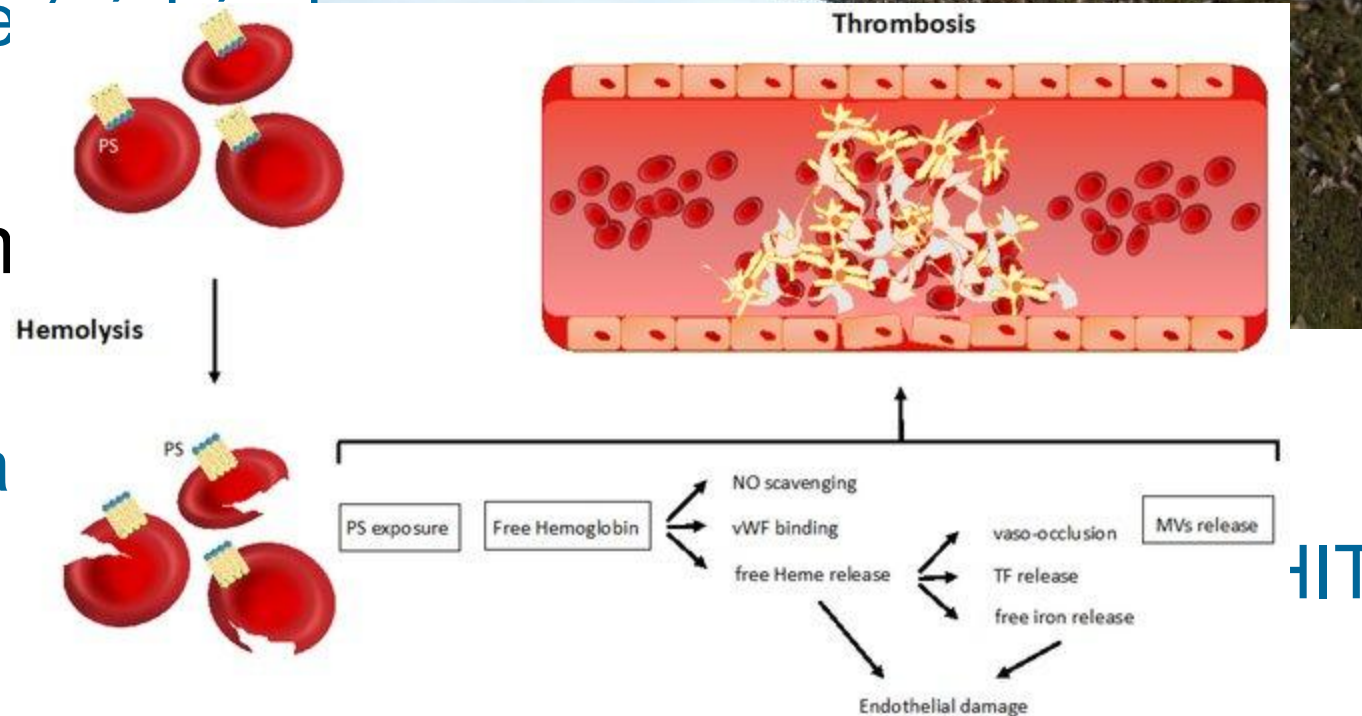


Trombóza

- Při terapii ECMO > 20% pacientů
 - Obyvkle HŽT – perikanlyová či trombóza DKK
 - Trombóza oxygenátoru až ve 20 %
 - Celkově minimální ovlivnění mortality (x krvácení)¹
- Impella
 - Obyvkle HŽT – perikanlyová či trombóza DKK
 - Celkově minimální ovlivnění mortality (x krvácení)¹

Etiologie trombózy při MSP

- Přítomnost cizích těles
 - Aktivace fXII/fXI povrch
 - Stagnace krve
 - Biofouling
- Systémové změny
 - Hemolýza
 - Zánět a aktivace
 - Nedostatečná



IT

Trombóza při MSP - management

- Trombóza MSP
 - Oxygenátor VA-ECMO – výměna
 - Pumpa p-VAD – podání trombolytika do proplachu
- Navýšení cíle UFH/AntiXa
 - 0,5 až 0,7 IU/ml
- Terapie lokálních komplikací
 - PTA trombotizace AFC, trombektomie chirurgická
- Technika extrakce MSP
 - Monitorace ischemie končetiny
 - Manuální komprese pod místem extrakce

Ischemie končetiny při MSP

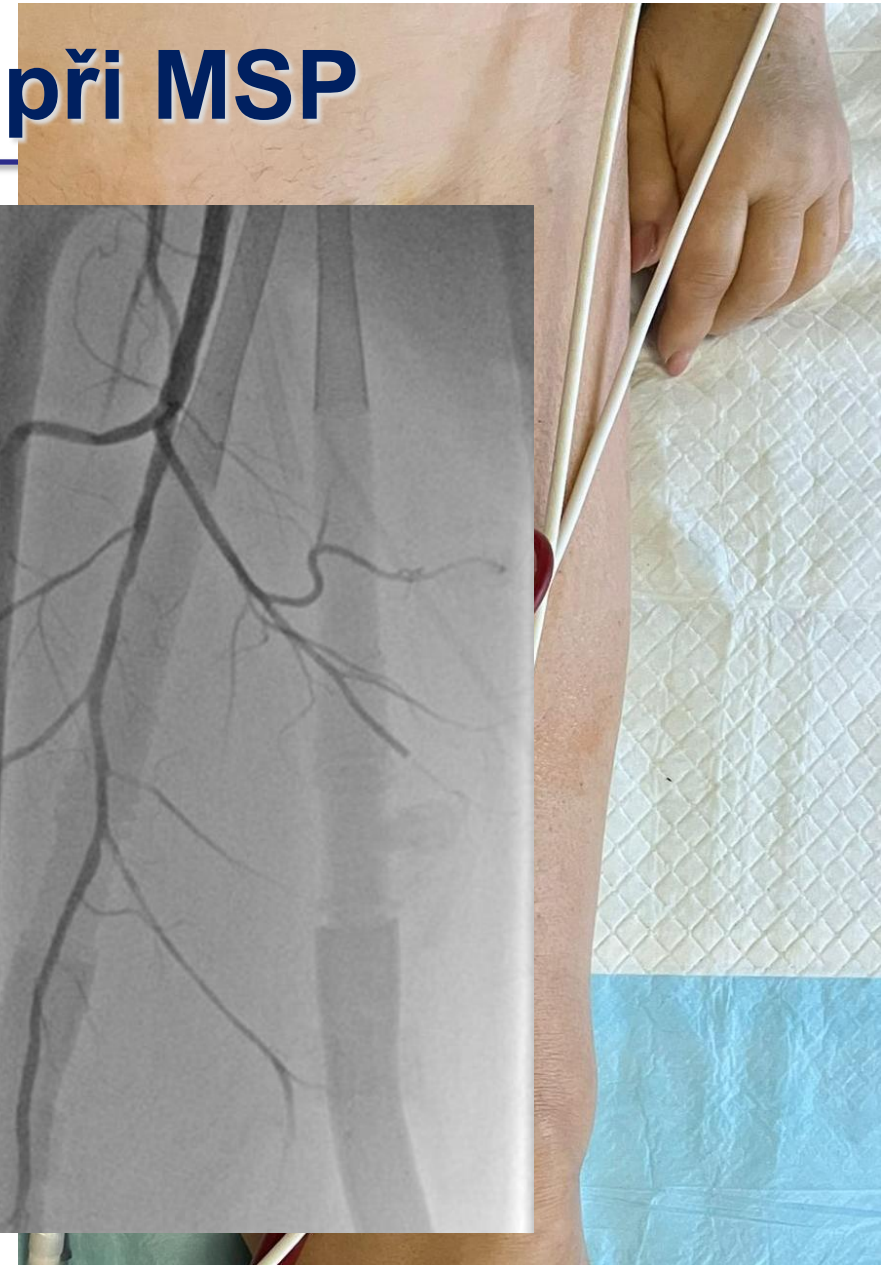
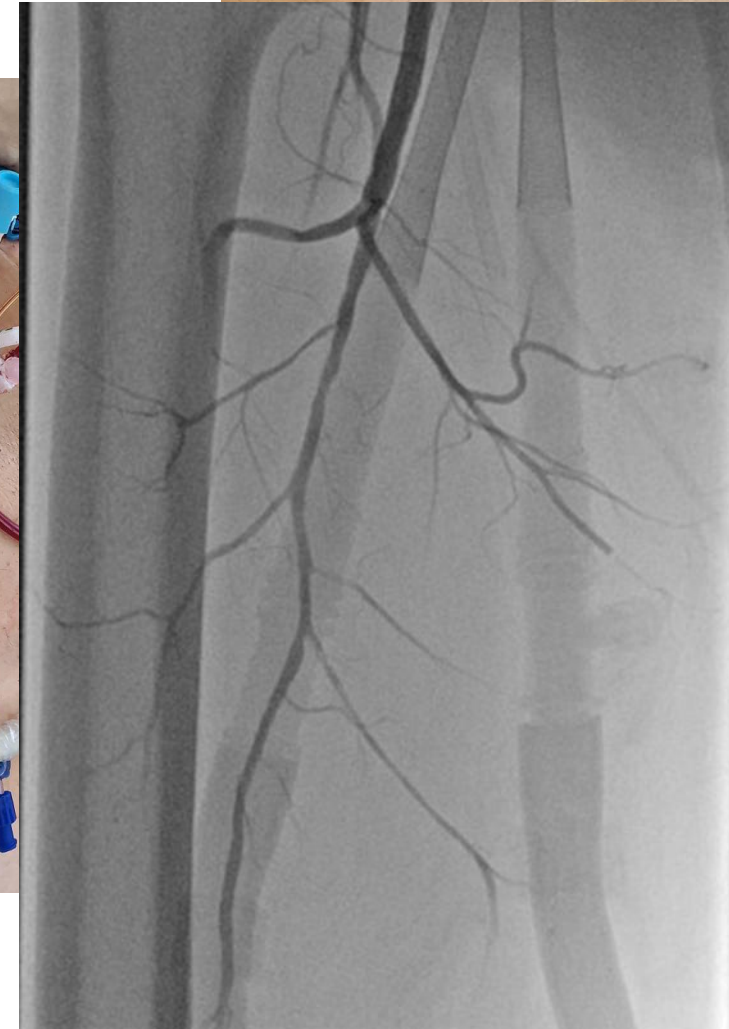
- V případě kardiogenního šoku zdvojnásobuje riziko mortality¹
- Etiologie
 - přímá obturace kanylou
 - Trombus/embolus
- VA ECMO – 10 až 70% případů (!)
- Impella
 - DS trial – Impella - 5.15x vyšší riziko ischemie dolní končetiny²



1. Natov P et al, JACC, 2024
2. Møller JE in N Engl J Med. 2024

Prevence a Terapie ALI při MSP

- SONOGRAFIE
 - Sizing kanyl
 - Alternativní přístupy
- Monitorace končetin
 - NIRS, klinika, SONO
- Distální perfuze
- Cross spojka
- Chirurgie
- Trombaspirace



Děkuji za Vaši pozornost

jan.pudil@vfn.cz

