



# Kanylace cév s ultrazvukovou kontrolou

(základy intenzivní péče v kardiologii)

MUDr. Vratislav Pechman  
Kardiologická klinika FN Plzeň  
a LF UK v Plzni



# Kanylace cév s ultrazvukovou kontrolou

v intenzivní péči

- narůstají možnosti invazivních diagnostických a terapeutických výkonů
- zvyšuje se množství rizikových pacientů

X

- zvyšují se zkušenosti a technické možnosti jak komplikace minimalizovat

## - kanylace cév s ultrazvukovou kontrolou

kanylace centrálních žil

kanylace tepen

kanylace periferních žil

*kanylace středně a dlouhodobých vstupů (PICC, midline)*



# Kanylace cév s USG kontrolou

- Peters, J.L. Doppler ultrasound technique for safer percutaneous catheterization of the infraclavicular subclavian vein. *The American Journal of Surgery* Vol. 143, Issue 3, March 1982, Pages 391- 393

studie



metaanalýzy databází

- Brass P, Hellmich M, Kolodziej L, Schick G, Smith AF. Ultrasound guidance versus anatomical landmarks for internal jugular vein catheterization. *Cochrane Database Syst Rev.* 2015;1:Cd006962. (5108 pc. kompl. 4 / 13,5%... úsp. 97 /87%)
- Brass P, Hellmich M, Kolodziej L, Schick G, Smith AF. Ultrasound guidance versus anatomical landmarks for subclavian or femoral vein catheterization. *Cochrane Database Syst Rev.* 2015; (2030 pc. punkce a. 0,8 / 15 %, hematom 1,2 /6,6%)
- Lalu MM, Fayad A, Ahmed O, Bryson GL, Fergusson DA, Barron CC, Sullivan P, Thompson C. Ultrasound-guided subclavian vein catheterization: a systematic review and meta-analysis. *Crit Care Med.* 2015;43:1498–507. (2168pc)

## 1) Redukce počtu neúspěšných pokusů o punkci cév

- nižší riziko mechanických komplikací (PNO, punkce arterie, poranění nervu)
- nižší riziko perivaskulárního hematomu, vazospasmu → nižší riziko

+ katetrem asociované trombozy  
určení poměru velikosti cévy a katetru

## 2 ) Redukce neúspěšných pokusů, rychlost a přesnost kanylace

- komfort pro pacienta



# The SIC protocol: A seven-step strategy to minimize complications potentially related to the insertion of centrally inserted central catheters. Fabrizio Brescia, Mauro Pittiruti, Matthew Ostroff et al.

The Journal of vascular Access Volume 24 Issue 2, March 2023

- USG implementován do 3 ze 7 kroků v protokolu expertů k minimalizaci potenciálních komplikací zavedení CŽK

Table 1. The seven steps of the SIC protocol.

Step 1	<i>Preprocedural evaluation</i> —choice of the vein by systematic ultrasound examination of the veins of the neck and of the supra/infraclavicular region (RaCeVA protocol) and choice of the ideal exit site (Central ZIM)
Step 2	<i>Appropriate aseptic technique</i> —hand hygiene, skin antisepsis with 2% chlorhexidine in 70% alcohol, maximal barrier precautions
Step 3	<i>Ultrasound-guided insertion</i> —ultrasound-guided venipuncture, ultrasound verification of the correct direction of the guidewire (tip navigation) and of the absence of pneumothorax (pleural scan)
Step 4	<i>Intra-procedural assessment of tip location</i> —verification of the central position of the tip by intracavitary ECG and/or by transthoracic echocardiography, using the “bubble test”
Step 5	<i>Adequate protection of the exit site</i> —reduction of the risk of bleeding and risk of contamination by sealing with cyanoacrylate glue
Step 6	<i>Proper securement of the catheter</i> —stabilization of the catheter using skin-adhesive sutureless devices, transparent dressing with integrated securement or subcutaneous anchorage
Step 7	<i>Appropriate coverage of the exit site</i> —use of semi-permeable transparent dressing, preferably with high breathability

# Mezinárodní organizace podporující / doporučující užití USG při cévní kanylaci

Agency for Healthcare Research and Quality (AHRQ)

American Academy of Physician Assistants (AAPA)

American Association of Critical Care Nurses (AACN)

American Association of Nurse Anesthetists (AANA)

**American Cardiology Association (ACA)**

American College of Emergency Physicians (ACEP)

American Institute of Ultrasound in Medicine (AIUM)

American Society of Anesthesiologists (ASA)

American Society of Diagnostic and Interventional Nephrology (ASDIN)

**American Society of Echocardiography (ASE)**

Association for Professionals in Infection Control and Epidemiology (APIC)

**Association for Vascular Access (AVA)**

Association of Anaesthetists of Great Britain and Ireland (AAGBI)

Association of Physician Assistants in Cardiovascular Surgery (APACS)

Australian and New Zealand Intensive Care Society (ANZICS)

Australasian Society for Ultrasound in Medicine (ASUM)

Canadian Vascular Access Association (CVAA)

Cancer Nurses Society of Australia (CNSA)

Centers for Disease Control and Prevention (CDC)

European Society for Parenteral and Enteral Nutrition (ESPEN)

Infusion Nurses Society (INS)

Institute for Healthcare Improvement (IHI)

Intravenous Nursing New Zealand Incorporated Society (IVNNZ)

Italian Group of Central Venous Access (GAVeCeLT)

National Institute for Health and Care Excellence (NICE)

National Kidney Foundation (NKF) Oncology Nursing Society (ONS)

Registered Nurses' Association of Ontario (RNAO)

The Royal College of Anaesthetists (RCA) Royal College of Nursing (RCN)

The Joint Commission (TJC)

Society for Healthcare Epidemiology of America (SHEA)

World Interactive Network Focused on Critical Ultrasound (WINFOCUS)

**World Congress on Vascular Access (WoCoVA)**



# Možnosti využití USG při kanylaci cév

- Vyšetření cév před kanylací
- USG navigace jehly při kanylaci
- Ověření polohy vodiče/katétru
- Ověření / vyloučení ev. komplikací



Lineární USG sonda 5-10 MHz



# Vyšetření cév před kanylací

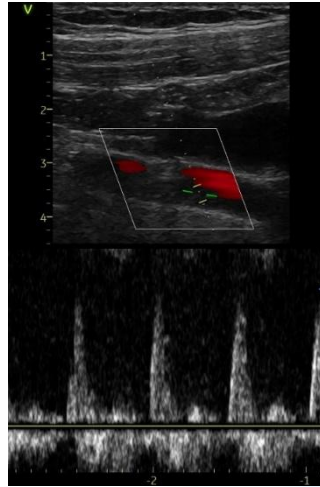
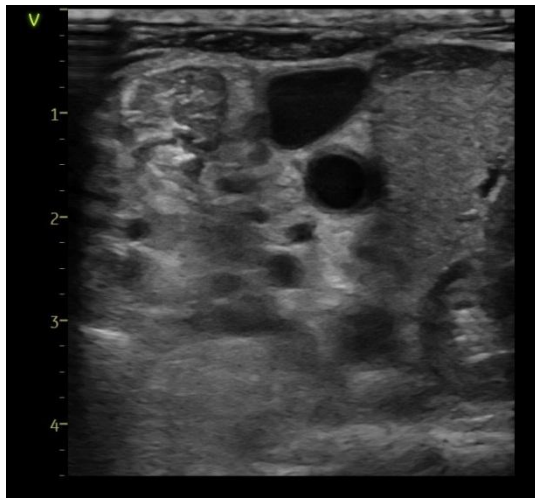
- odlišení žíly a tepny (obojí anechogenní lumen)

## TEPNA

silnější hyperechogenní stěna  
kruhový tvar  
nekompresibilní / hůře kompresibilní  
PW pulzace se systolickými peaky  
CFM pulzatilní průtok  
Valsalva / Trendelenburg bez zvětšení

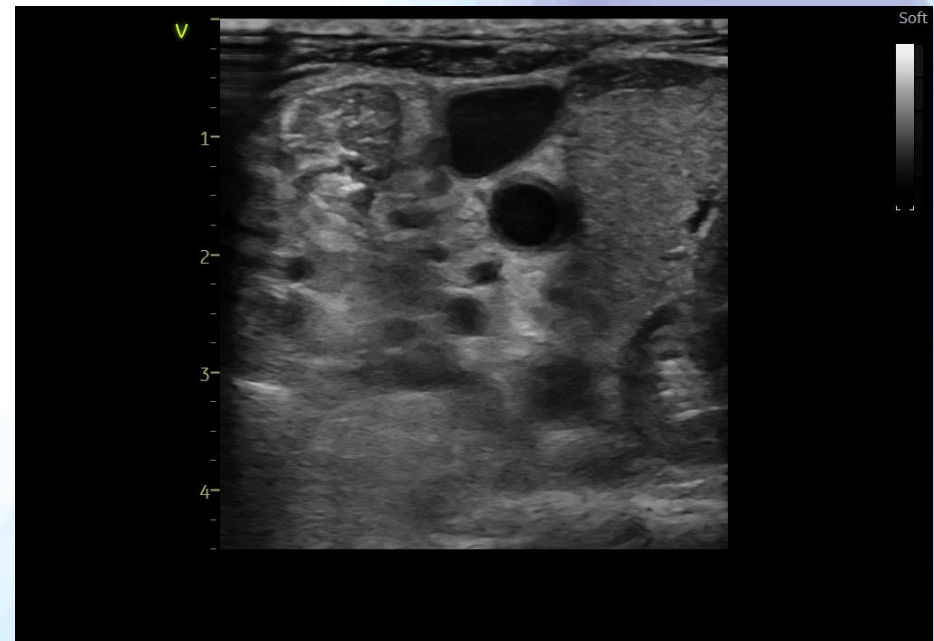
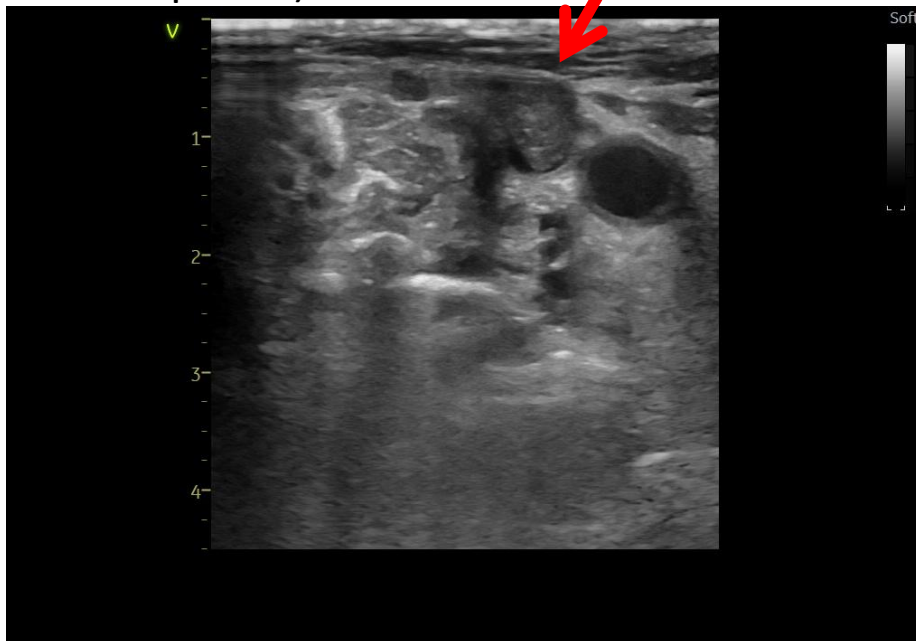
## ŽÍLA

slabší stěna  
oválný tvar  
kompresibilní  
PW nepulzatilní  
CFM konstatní průtok  
Valsalva / Trendelenburg zvětšení průměru



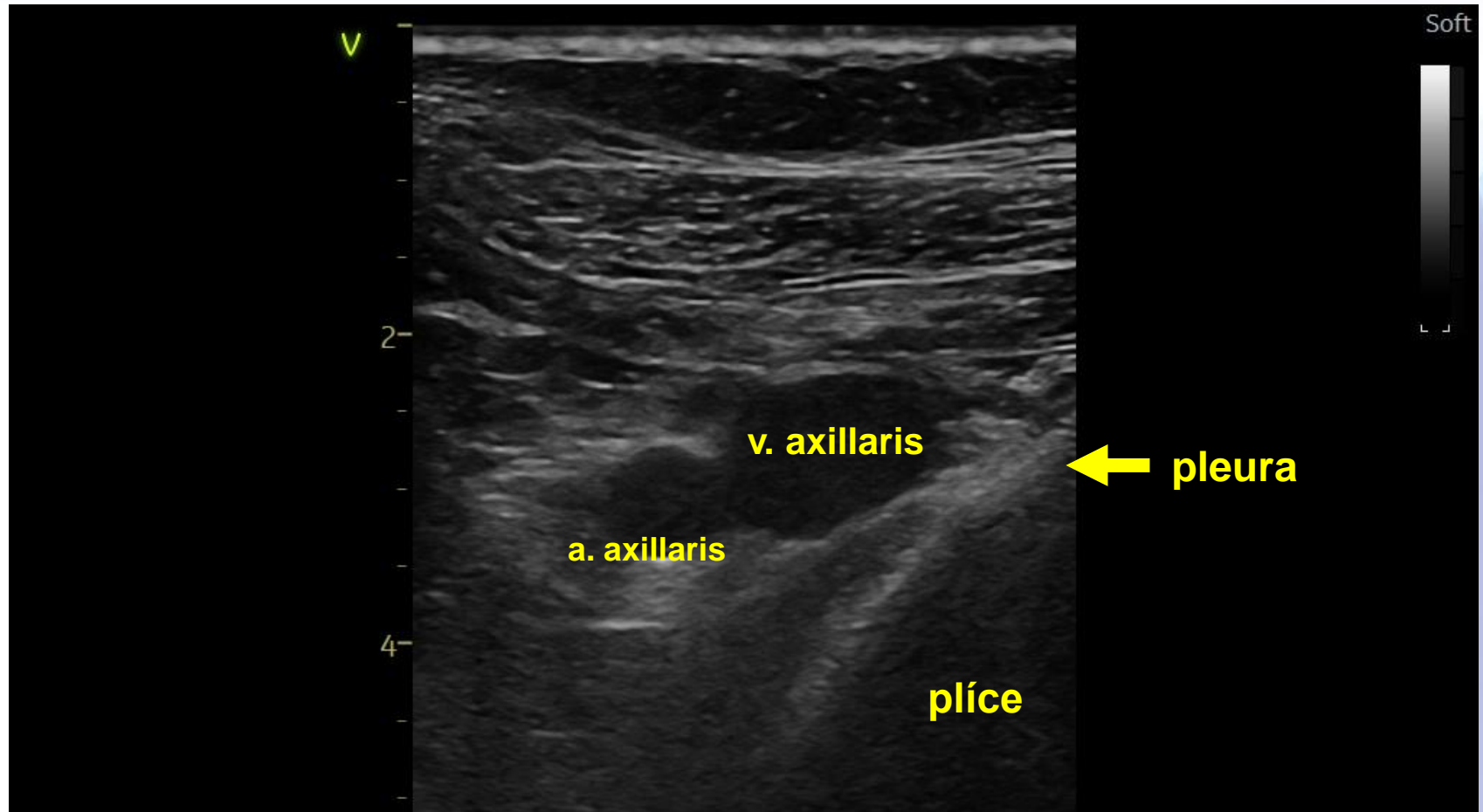
# Vyšetření cév před kanylací

- určení nejvhodnější cévy ke kanylaci (bilat. vyšetření krku, nad / podklíčkových oblastí)
- anatomický průběh cévy
- vnitřní průměr cévy / variace s respirací
- hloubka cévy (vzdálenost od kůže)
- vyloučení trombozy
- vztah žíla – tepna – pleura – nervové svazky
- určení nejvhodnějšího místa „výstupu“ katetru pro optimální péči (minimalizace inf. komplikací)





# Vyšetření cév před kanylací (podklíčková oblast)



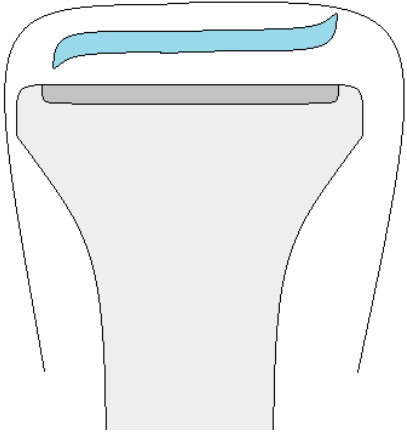
# USG navigovaná / (asistovaná) kanylace



- lineární (cévní) USG sonda (5-10 MHz)
- sterilní návlek
- sterilní rukavice
- USG gel
- ev. fixátor jehly pro in-plane techniku



# Příprava sterilní USG sondy



1. Nanesení gelu na sondu (může být nesterilní)
2. Natažení sterilního návleku na sondu
3. Použití sterilního gelu nebo sterilního roztoku k dobrému zobrazení struktur při kanylaci



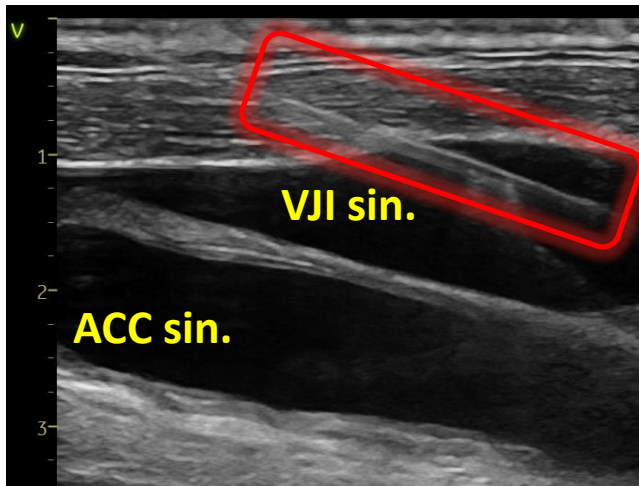
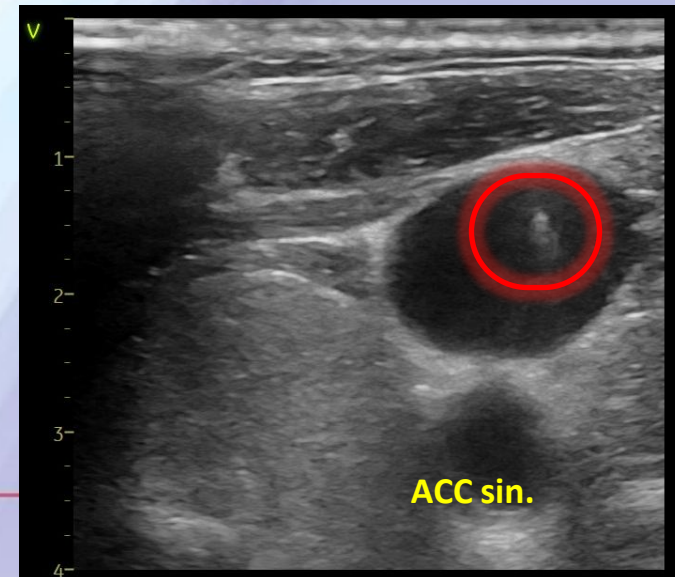
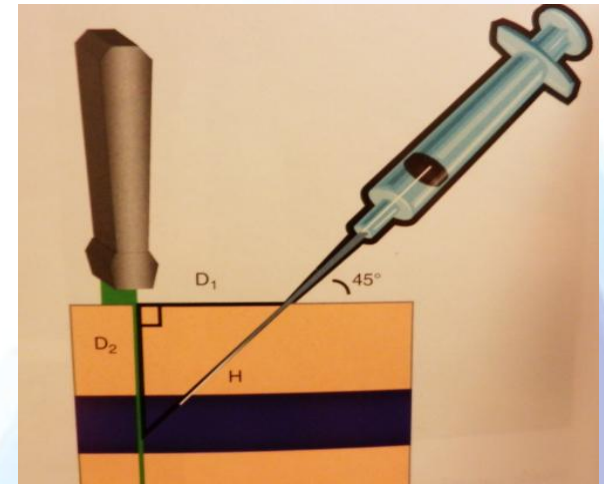
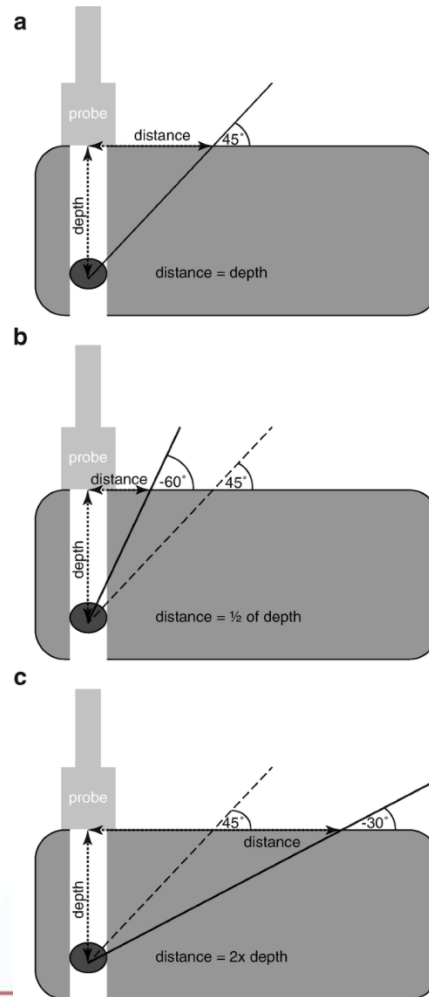
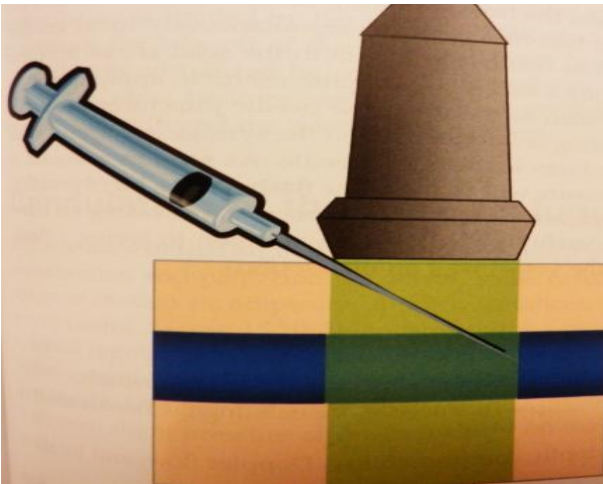
# Technika kanylace

## In-plane (podélné zobrazení)

- fixní poloha sondy
- kontrola celého průběhu jehly

## Out-of-plane (příčné zobrazení)

- úprava polohy sondy
- vizualizujeme hrot jehly



# Out-of-plane

# In-plane

+ dobrá vizualizace hloubky a trajektorie jehly

X

- technická náročnost

+ zobrazení sousedních struktur a laterální trajektorie jehly

X

- obtížnější vizualizace hrotu jehly

# Technika kanylace

(srovnání in-plane a a out of plane techniky)

**Comparison between the long-axis/in-plane and short-axis/out-of-plane approaches for ultrasound-guided vascular catheterization: an updated meta-analysis and trial sequential analysis.** Ther Clin Risk Manag. 2018 Feb

Liu C, Mao Z, Kang H

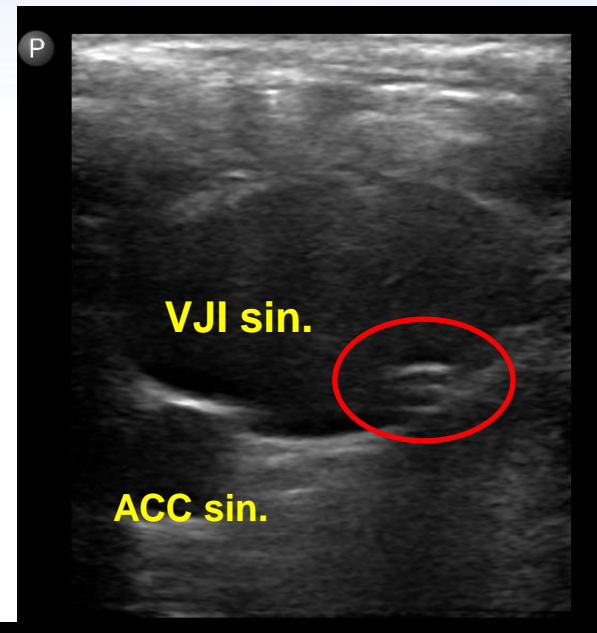
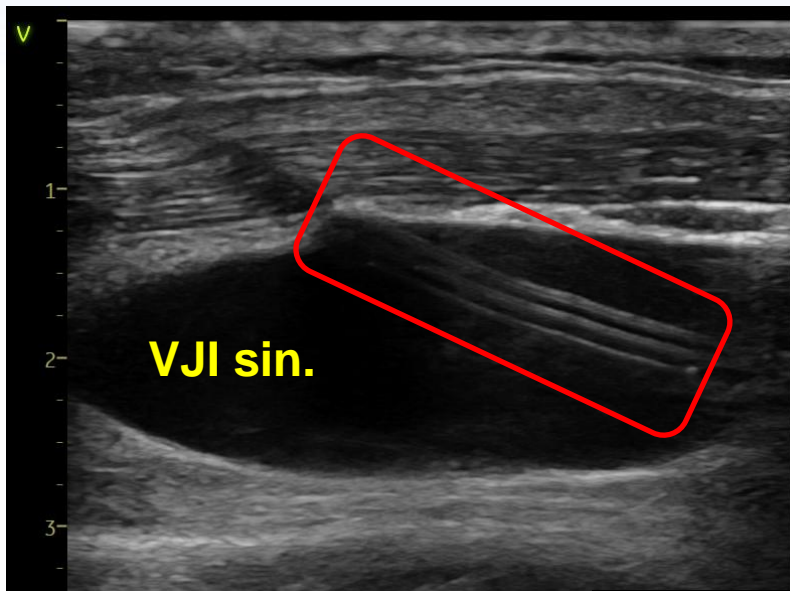
PubMed, Embase and the Cochrane Library databases (11 studií, 1210pc)

**Nebyly zjištěny významné rozdíly:** • úspěšná kanylace na 1. pokus

- délka kanylace
- počet komplikací

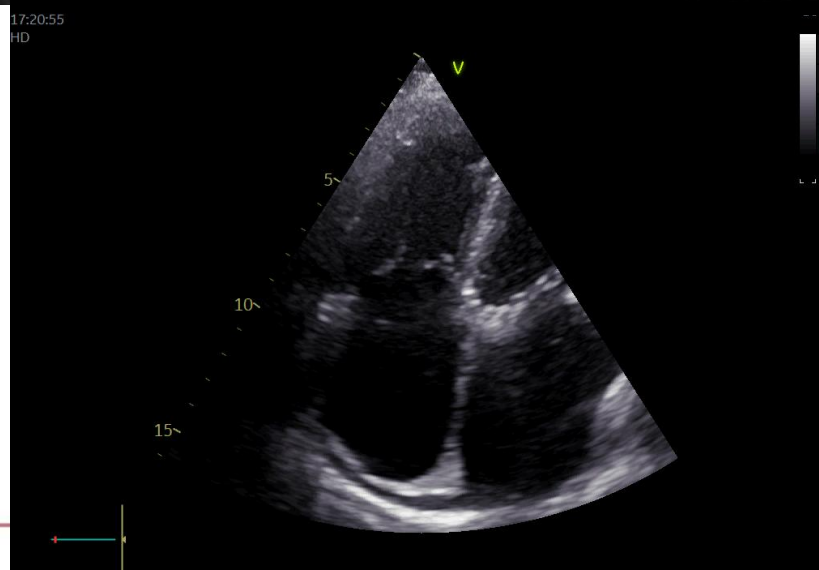


# Ověření polohy vodiče / katetru



poloha konce katetru

bolus 10-20ml FR  
>2s - špatná poloha  
konce katetru

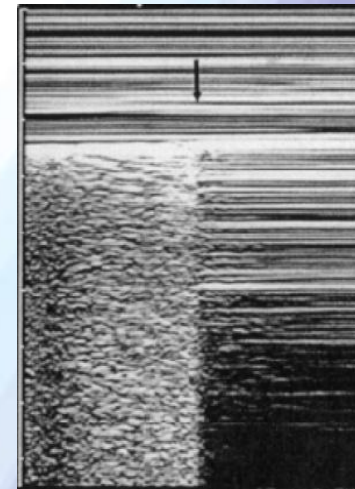
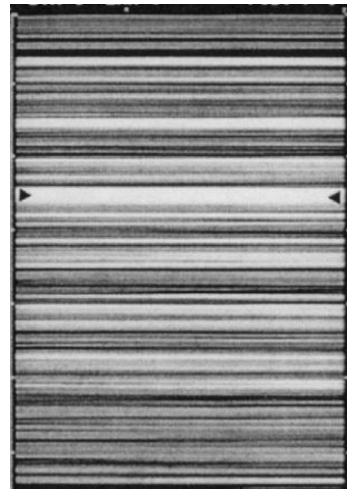
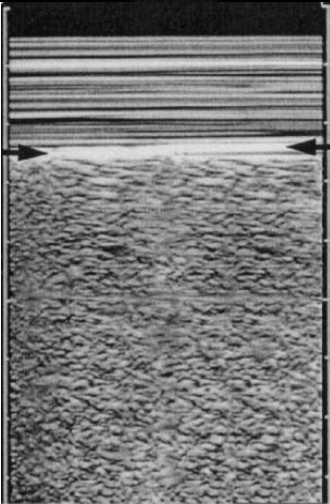
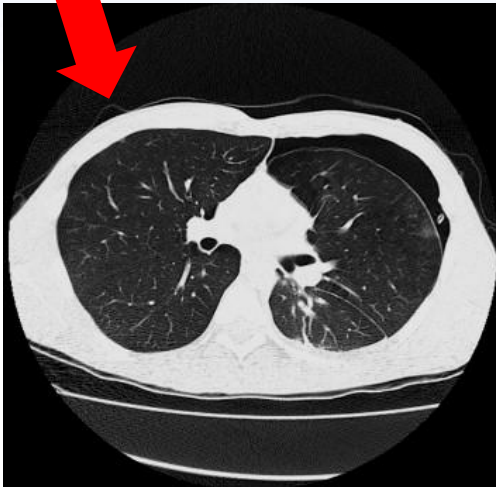


# Vyloučení komplikací kanylace (PNO)

Normální p.

Pneumothorax

„Lung point“



USG diagnostika PTX - lung point Senzitivita 85,7%, Specifita 98%

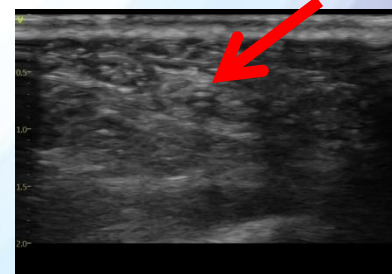
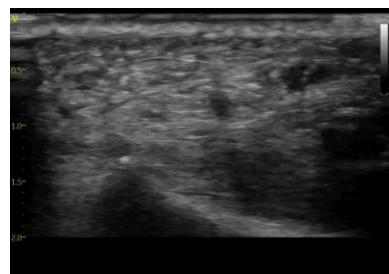
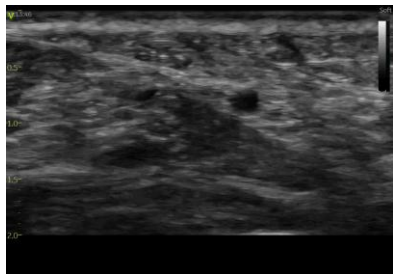




# Ne každá kanylace tepny potřebuje ultrazvuk

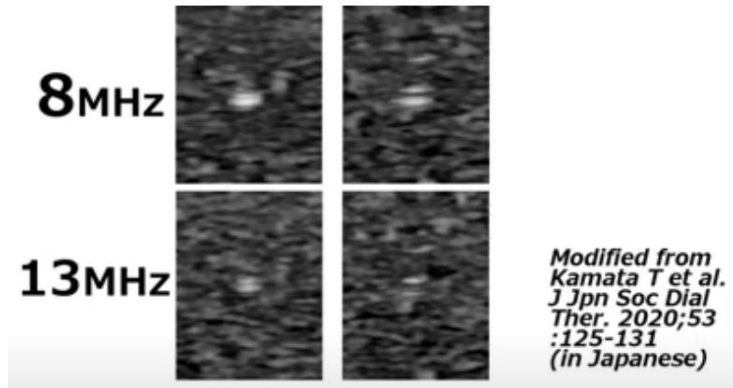


- u hypotenzních pacientů (slabý/nehmatný pulz)
- bez pulzatilního flow (ECMO)
- opakovně neúspěšné pokusy o kanylaci

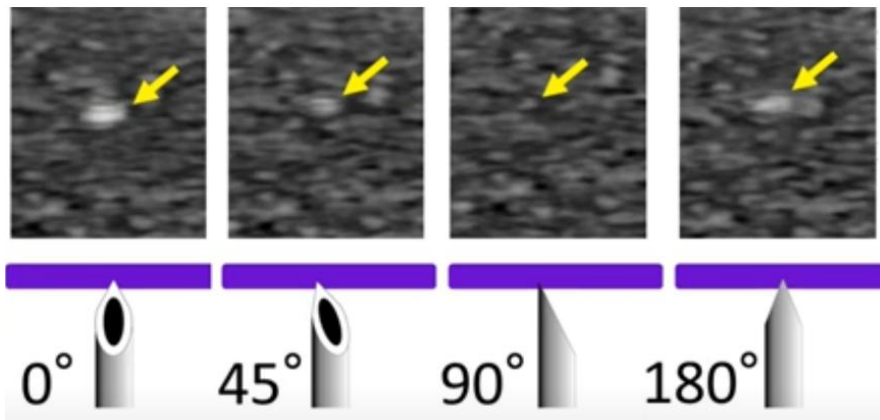


# Praktické tipy pro cévní kanylaci s asistencí USG

1. Pozor na kompresi cévy USG sondou nebo jehlou
2. Nižší frekvence sondy zlepší viditelnost hrotu jehly



3. Hrot jehly je hůře viditelný je-li úkos jehly rotovaný proti rovině sondy



Kamata T. et al, 2020



**Děkuji za pozornost! 😊**

