



FAKULTNÍ NEMOCNICE®
OLOMOUC



Lékařská
fakulta

Univerzita Palackého
v Olomouci



KOMPLEXNÍ
KARDIOVASKULÁRNÍ CENTRUM
FAKULTNÍ NEMOCNICE OLOMOUC

Kanylace centrální žíly

MUDr. Jan Přeček, Ph.D.

XXVII. výroční sjezd České kardiologické společnosti,
Brno, BVV, 13. května 2018

Blok ČAAK – Praktické postupy v akutní kardiologii – „Jak na to“

Kanylace centrálních žil

- Centrální žíly – žíly v blízkosti srdce s velkým průtokem
- **Indikace**
 - diagnostické – odběr vzorků krve, měření tlaků (CŽT, PA, PCWP, CO...)
 - terapeutické – rychlá a masivní objemová náhrada, podávání léků na podporu oběhu, parenterální výživa, dočasná kardiostimulace, HD přístup, ECMO
 - nemožnost zajistit jiný žilní vstup
- **Kontraindikace**
 - nesouhlas pacienta
 - nemožnost či neschopnost bezpečného provedení výkonu a řešení komplikací
 - nemožnost zajistit aseptický přístup

Technika zavedení – Seldinger 1953

FROM THE ROENTGEN DIAGNOSTIC DEPARTMENT (DIRECTOR: PROFESSOR KNUT LINDBLOM),
KAROLINSKA SJUKHUSET, STOCKHOLM, SWEDEN

CATHETER REPLACEMENT OF THE NEEDLE IN PERCUTANEOUS ARTERIOGRAPHY

A new technique

by

Sven Ivar Seldinger

The catheter method of angiography has become more popular in the past few years, as it provides the following advantages over the method of injecting the contrast medium by means of a simple needle:

- 1) The contrast medium may be injected into a vessel at any level desired.
- 2) Risk of extravascular injection of the contrast medium is minimised.
- 3) The patient may be placed in any position required.
- 4) The catheter may be left in situ without risk while the films are being developed, thus facilitating re-examination if necessary.

Until recently, however, the use of the catheter method was restricted because of the lack of a suitable flexible thin-walled catheter which could be used percutaneously. FARINAS, in 1941, described a method in which a urethral catheter was passed up into the aorta through a trocar inserted in the exposed femoral artery. In 1947, RADNER catheterized the exposed and ligated radial artery and performed vertebral angiography and later thoracic aortography. Since then, many authors have catheterized arteries for various purposes, by surgical exposure followed by ligation or resuturing of the artery. In 1949, JÖNSSON performed thoracic aortography after puncture of the common carotid artery by means of a blunt cannula provided with an inner sharp needle. The cannula, guided by a silver thread, was then directed downwards. Later

Briefly presented at the Congress of the Northern Association of Medical Radiology, Helsinki, June, 1952; submitted for publication, October 28, 1952.

370

SVEN IVAR SELDINGER

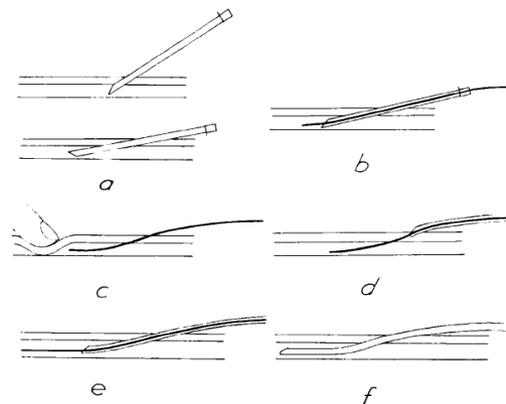


Fig. 2. Diagram of the technique used. a) The artery punctured. The needle pushed upwards. b) The leader inserted. c) The needle withdrawn and the artery compressed. d) The catheter threaded on to the leader. e) The catheter inserted into the artery. f) The leader withdrawn.

The leader should have a diameter slightly less than that of the needle and the catheter, so that it is capable of passing through both, and should be at least 8–9 cm longer than the latter; on the other hand it should just fit the lumen of the catheter (Fig. 1). The catheter may be cut before use as shown in Fig. 2.

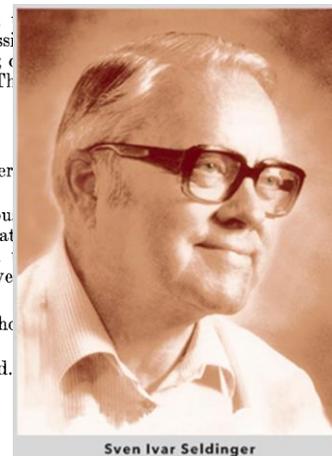
Technique (see Fig. 2).

a) After local anaesthesia, the artery is punctured percutaneously at a relatively small angle.

After puncture it is best to rotate the needle 180° and push the leader into the artery using the bleeding as a guide to ensure that the leader remains in the artery. Puncture of arteries smaller than the diameter of the artery is facilitated by using an inner needle as a guide over the outer needle is directed into the artery.

b) The supple tip of the leader is inserted a very short distance into the lumen of the artery through the needle.

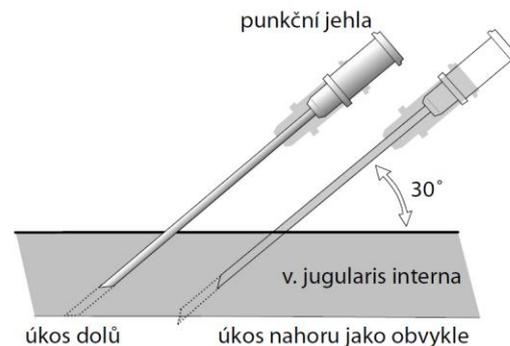
c) The leader is held in place and the needle removed.



Sven Ivar Seldinger

Technika zavedení – praktické poznámky

- Trendelenburgova poloha pro VJI a VS
 - hlava níže než nohy, náklon cca 10°
 - zlepšení žilní náplně, snížení rizika vzduchové embolie
- VJI – zvětšení průsvitu pomocí PEEP (do 12 cm H₂O)
- detekce polohy punkční jehly vena vs. arterie
 - charakter a barva krevního průtoku (CAVE FiO₂, MAP, CVT)
 - napojení spojovací hadičky s FR
 - změření TK, ABR
- otočení úkosu jehly dolů snižuje riziko poškození zadní stěny žíly
- vodič nevytahovat jehlou zpět (hrozí poškození v nutnosti vytáhnout jehlu i s vodičem)
- volně proplach a odsátí ze všech lumen



Místa vstupu do centrálních žil

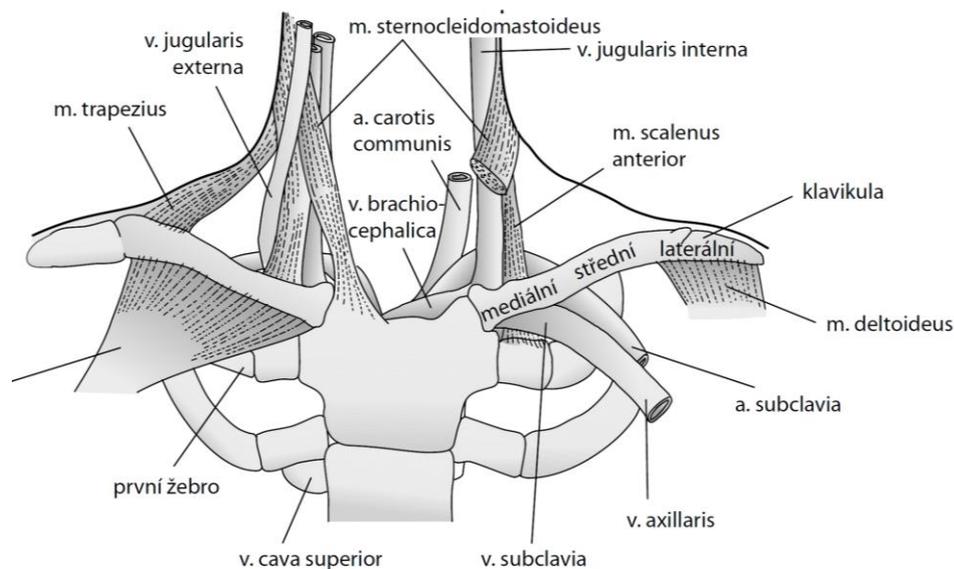
- v. jugularis interna
- v. subclavia

- v. femoralis

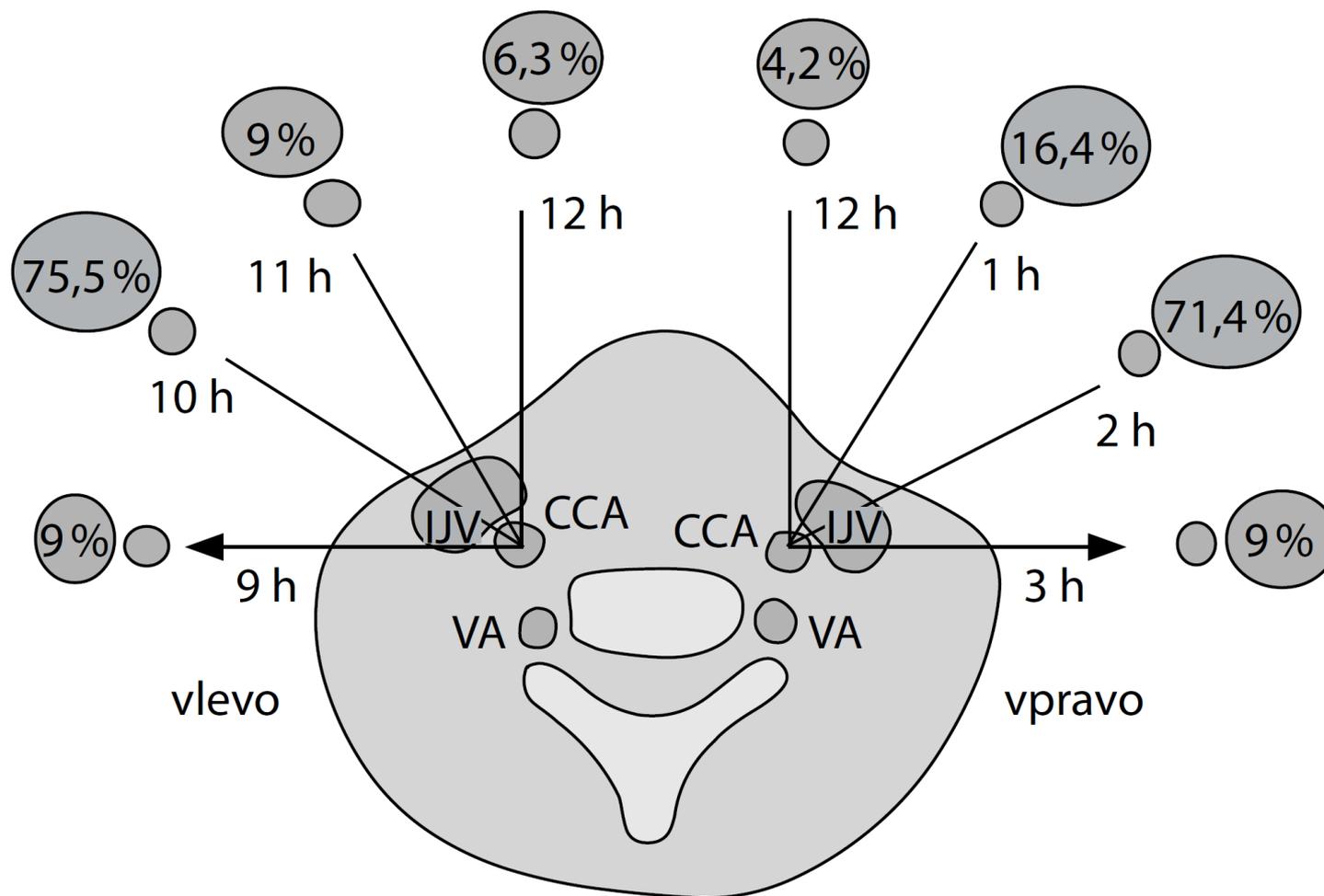
- v. mediana basilica
- v. axillaris
- v. brachiocephalica

Vena jugularis interna

- I. dx. – nejkratší a nejpřímější cesta k srdci
- I. sin. – katetr se musí ostře ohnout do v. brachiocephalica (vyšší riziko eroze cévy)
- minimální riziko vzniku PNO
- menší komfort pro pacienta
- horší fixace ke kůži, než u VS
- interference s fixací TS
- větší riziko infekčních komplikací

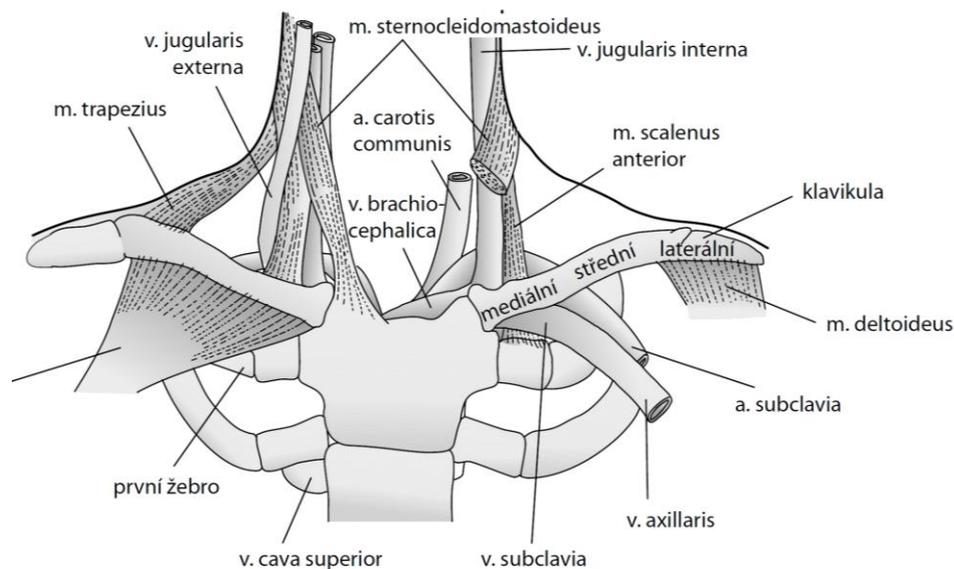


Vztah v. jugularis interna a a. carotis



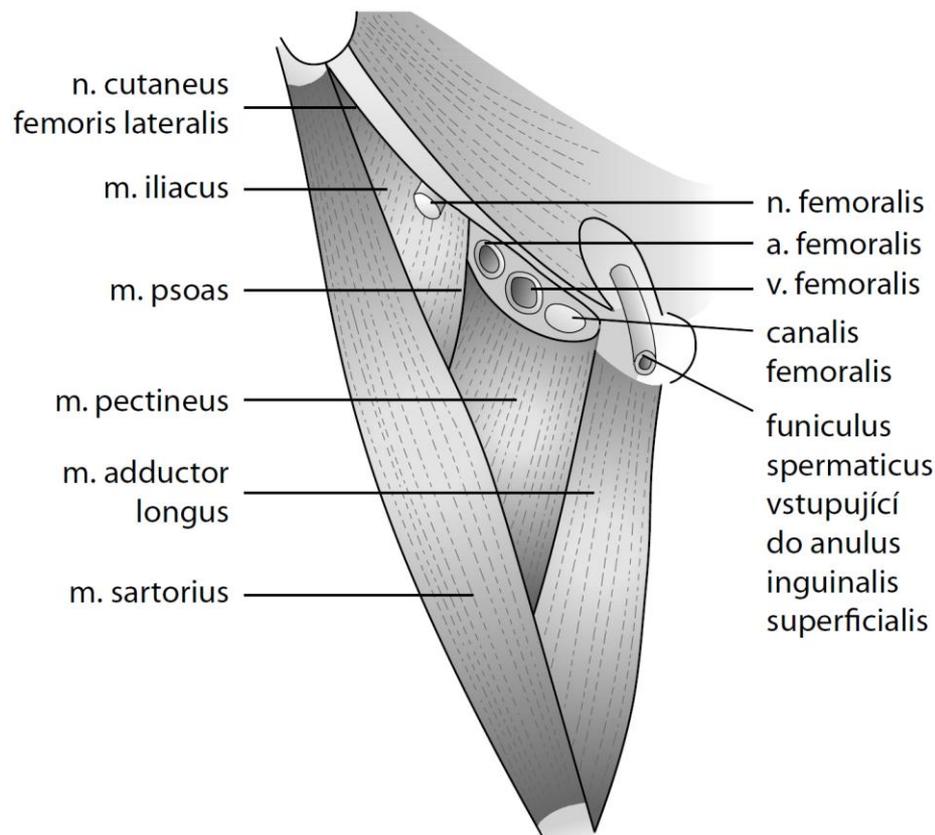
Vena subclavia

- menší riziko kolapsu žíly, než u VJI – výhoda při hypovolémii (fixace VS k okolí vazivovými poutky)
- nižší riziko infekčních komplikací (dlouhá dráha mezi vpichem do kůže s vstupem do žíly)
- vyšší riziko vzniku PNO
 - při neúspěchu nepunktovat VS na druhé straně pro riziko PNO (může se projevit i s odstupem)
- nevhodné pro silné katetry (HD)
 - riziko „zaštípnutí“ katetru mezi klíčkem a prvním žebrem (subklaviální „pinch-off“ syndrom)
 - trombóza u pac. s předpokladem trvalé HU



Vena femoralis

- bezpečný vstup u kriticky nemocných
- proveditelné i u hypovolémii a během KPR
- nehrozí riziko PNO
- infekční komplikace zvýšena při zavedení > 48 hod
- pod tříselným vazem je v. uložena mediálně 1-2 cm od tepny
- větší hloubka žíly
- komplikace
 - punkce tepny: 5 – 10 %



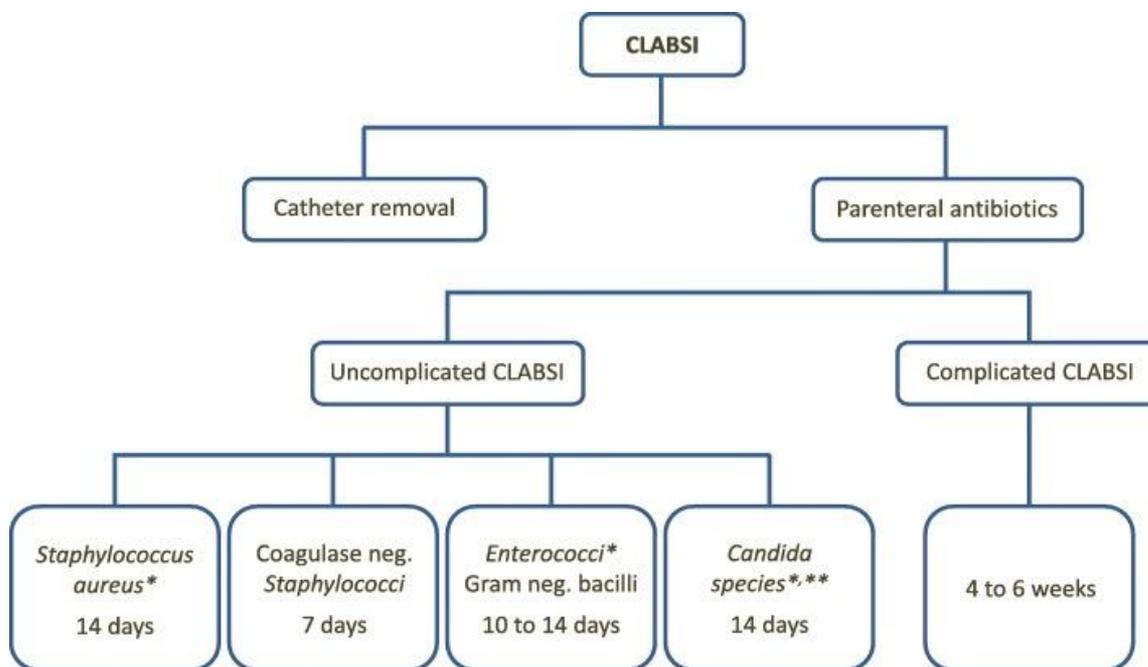
Komplikace zavedení CŽK

- **krvácení**
 - zejména při koagulopatii - bezpečnější VJI, VF, nebo katetry z periferie
 - bezpečná hladina trombocytů (30 -) 50 x 10⁹/l
- **trombóza**
 - nástěnné tromby 10-30 %, okluzivní tromby 10 %
 - většinou klinicky němé (mohou ale být příčinou PE)
- **perforace žíly po zavedení katetru**
 - mechanické poškození stěny cévy, chemické dráždění infuzními roztoky
 - vznik za 1-7 dní od kanylace, plurální výpotek, perikardiální tamponáda
- **nechtěná punkce tepny**
- **pneumotorax**
 - zejména při punkci VS (ale může být i u VJI)
- **infekce**
- **malpozice**

Infekce

- Central line-associated bloodstream infection (CLABSI)

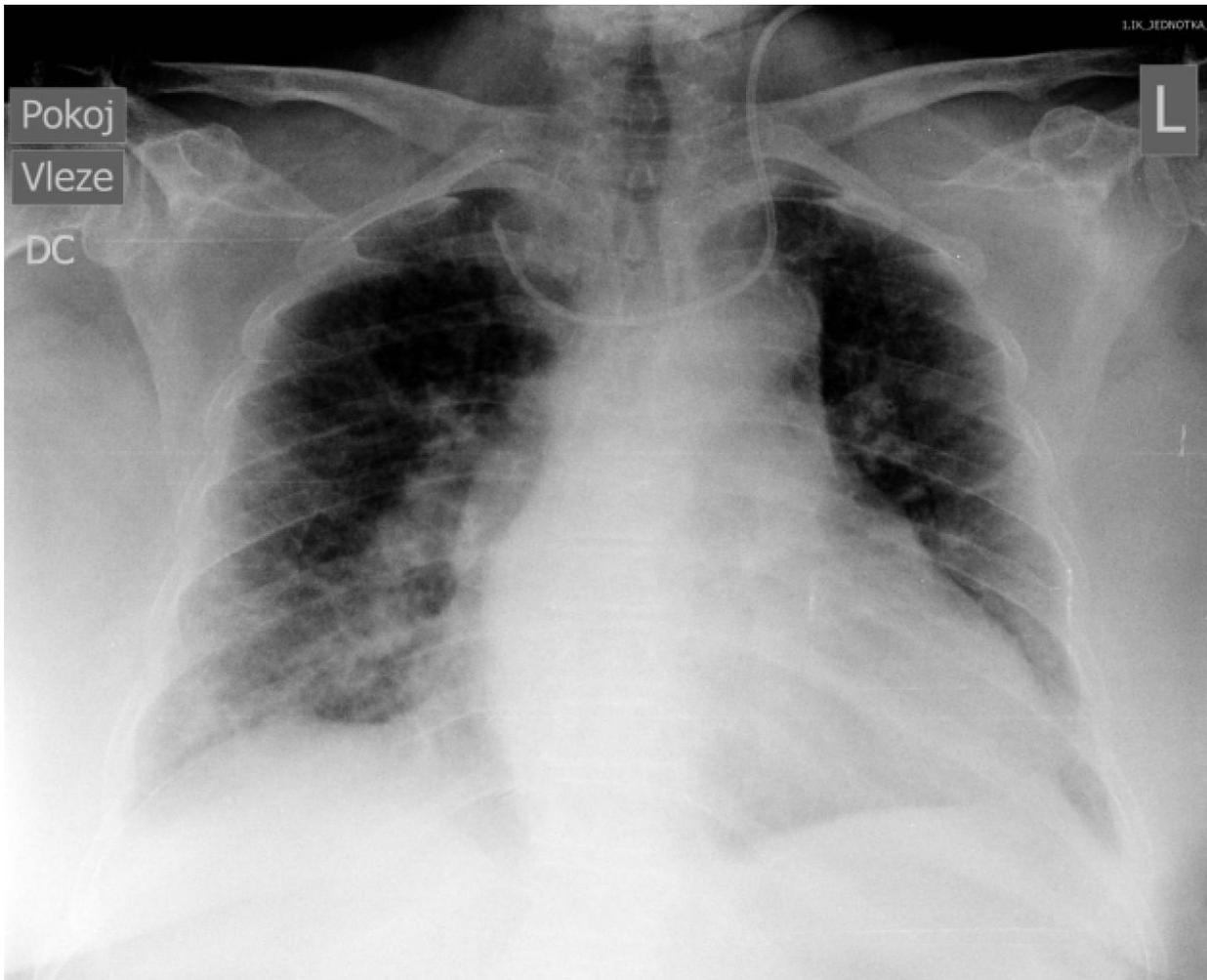
- laboratorně potvrzená infekce krevního řečiště u pacienta se zavedeným CŽK v době příznaků nebo 24 hod před projevem příznaků (katetr zavedený alespoň 2 dny) při absenci jiného zjevného zdroje infekce



* Transesophageal echography recommended

** Ophthalmologic examination recommended

Malpozice

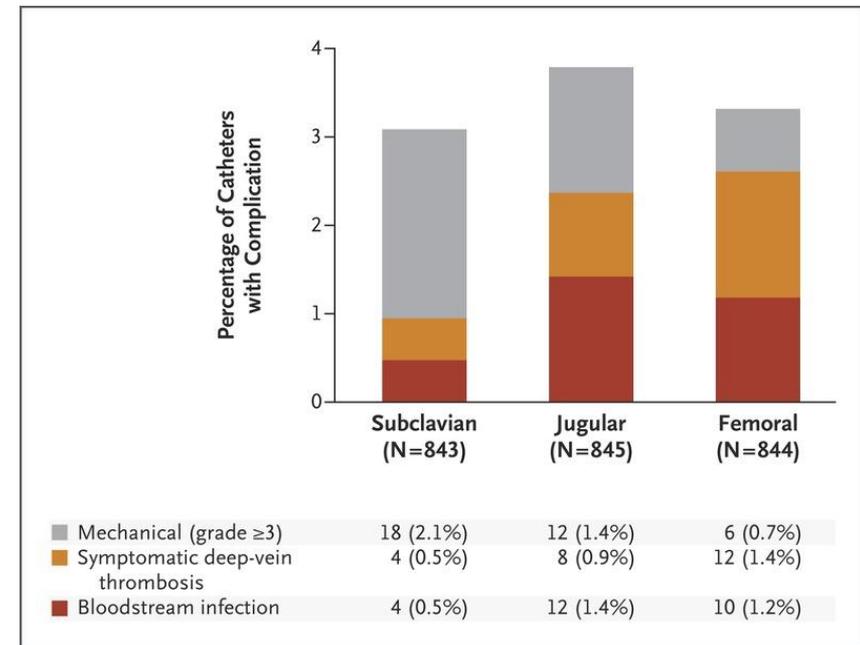


3SITES trial

Intravascular Complications of Central Venous Catheterization by Insertion Site

Jean-Jacques Parienti, M.D., Ph.D., Nicolas Mongardon, M.D., Bruno Mégarbane, M.D., Ph.D., Jean-Paul Mira, M.D., Ph.D., Pierre Kalfon, M.D., Ph.D., Antoine Gros, M.D., Sophie Marqué, M.D., Marie Thuong, M.D., Véronique Pottier, M.D., Michel Ramakers, M.D., Benoît Savary, M.D., Amélie Seguin, M.D., *et al.*, for the 3SITES Study Group*

- US akademická centra
- zavedení „zkušeným lékařem“ (alespoň 50 předchozích katetrizací)
- VS (1 016) : VJ (1 284) : VF (1 171)
- sledování průměrně 5 dní (není sledována mortalita nebo doba pobytu na JIP)
- primární outcome nezahrnoval mechanické komplikace
- méně mechanických komplikací při použití US navigace (použití ale **nebylo randomizováno**)



Techniky navigace ke kanylaci centrálních žil

Anatomická technika

- palpace arterií
- orientace podle struktur na povrchu
- nepostihne anatomické varianty a další překážky ke kanylaci (trombóza)

UZ navigace

- jednoduchá vizualizace všech anatomických struktur
- ověření možnosti cévního přístupu
- „off-line“ vs. „real-time“

Využití UZ při kanylaci

Před kanylací

- lokalizace žíly
- průchodnost žíly
- vztah žíly k tepně a dalším strukturám



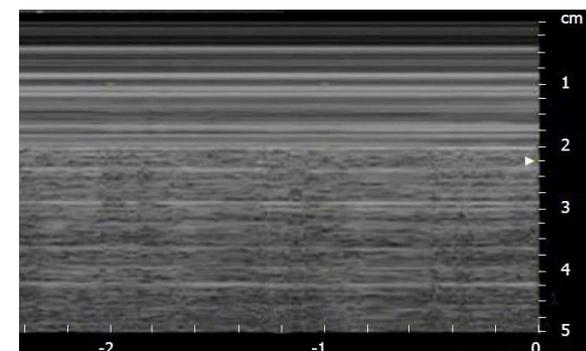
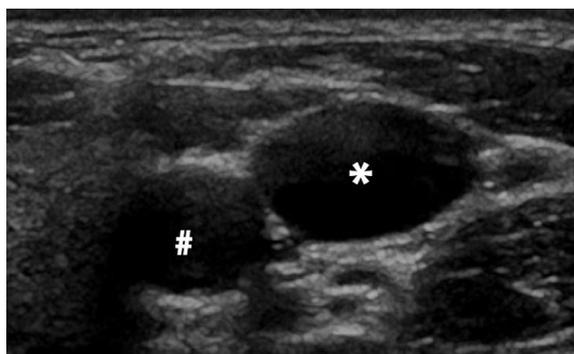
Během kanylace

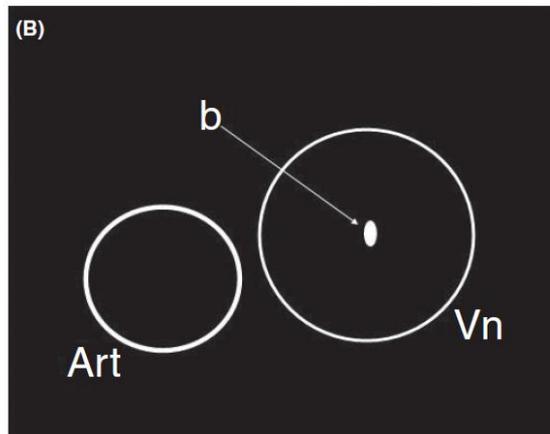
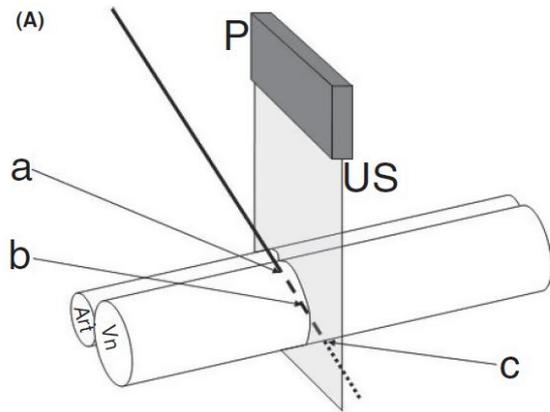
- trajektorie jehly
- kontrola polohy vůči středu žíly a zadní stěně žíly
- poloha vodiče



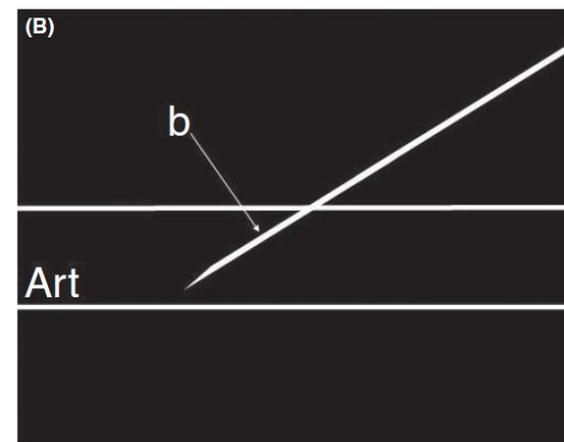
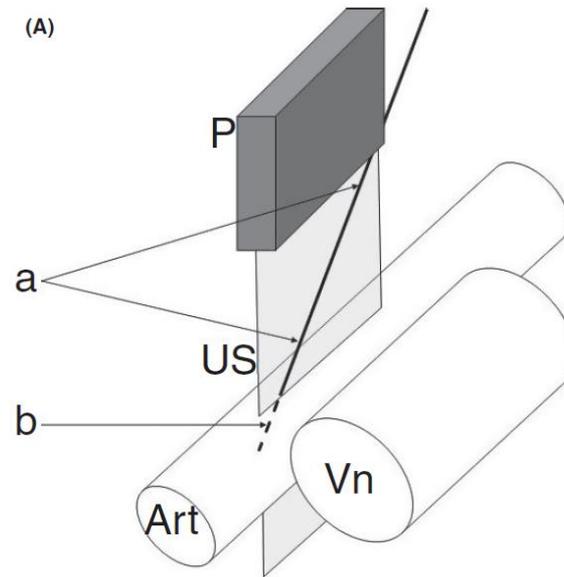
Po kanylaci

- ověření polohy
- dg. a vyloučení PNO
- dg. trombózy
- dg. hematomu



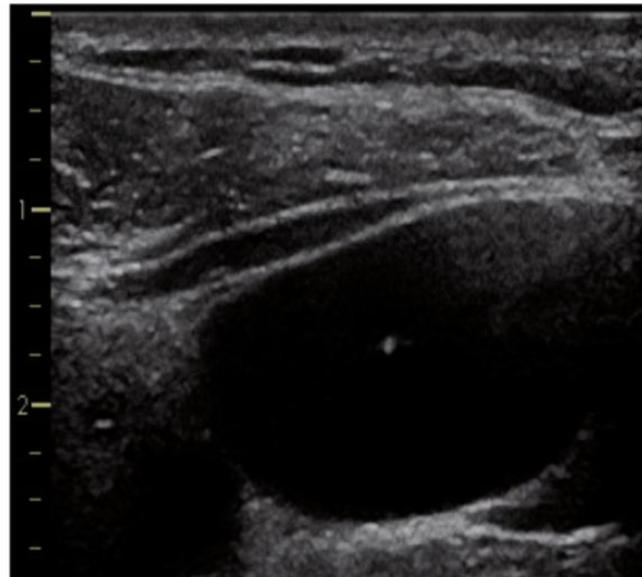


out-of-plane
krátká osa cév (VJI, VF)

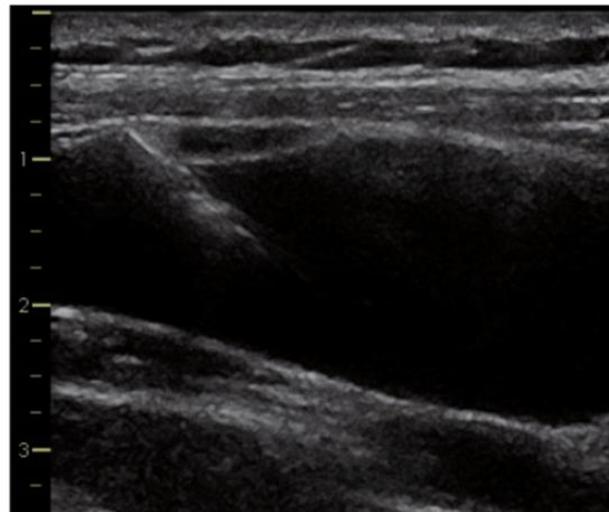


in-plane
dlouhá osa cév (VS)

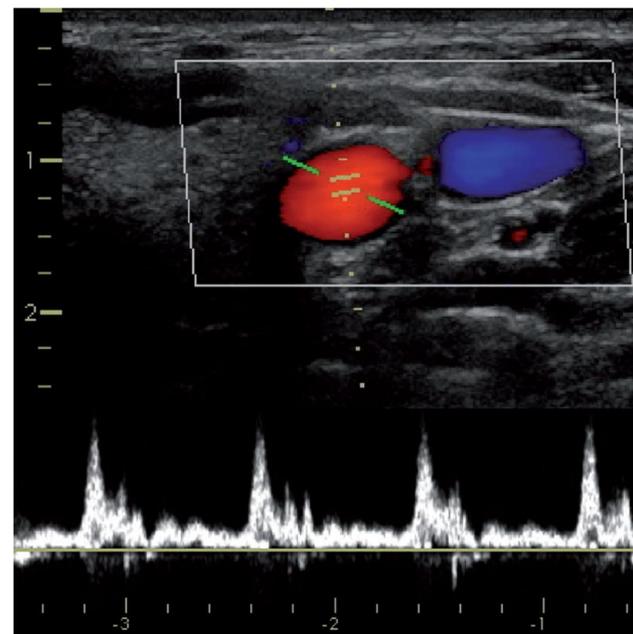
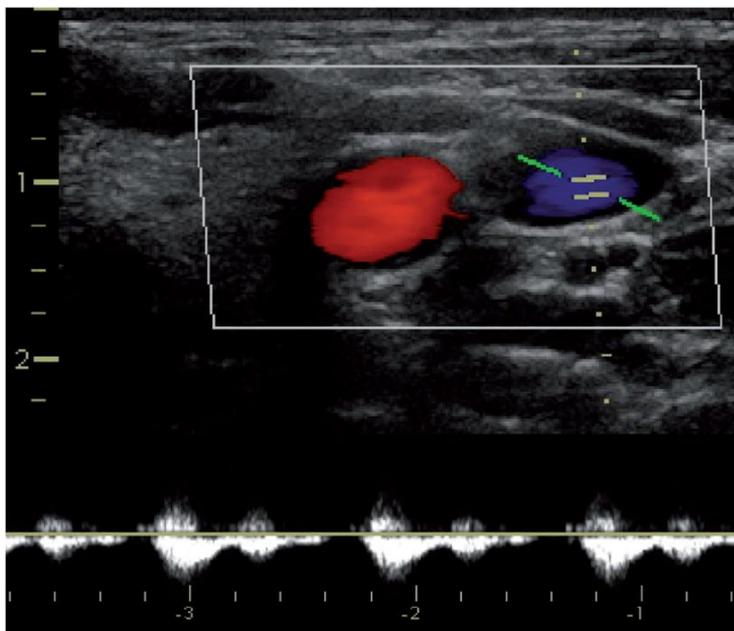
a



b



Odlišení tepny a žíly



Žíla

Tepna

Oválný tvar

Cirkulární tvar

Kompresibilní, průsvit se mění s dechovým cyklem

Hůře komprimovatelná, pulzuje s tepem

PW doppler – nepulzatilní, peaky mění se s respirací

PW doppler - pulzace se systolickými peaky

CFM - pomalý konstantní průtok

CFM – pulzatilní průtok

Valsalva/Trendelenburg – průměr se zvětšuje

Valsalva/Trendelenburg – průměr se téměř nemění

Ověření polohy

The Ultrasound-Only Central Venous Catheter Placement and Confirmation Procedure

Turandot Saul, MD, RDMS, RDCS, Michael Doctor, MD, Nicole L. Kaban, MD, Nicholas C. Avitabile, DO, Sebastian D. Siadecki, MD, Resa E. Lewis, MD

Figure 3. A 10-mL syringe with 1 mL of room air and a 10-mL syringe with 9 mL of saline are attached to a 3-way stopcock, which is attached to distal port of the central venous catheter.

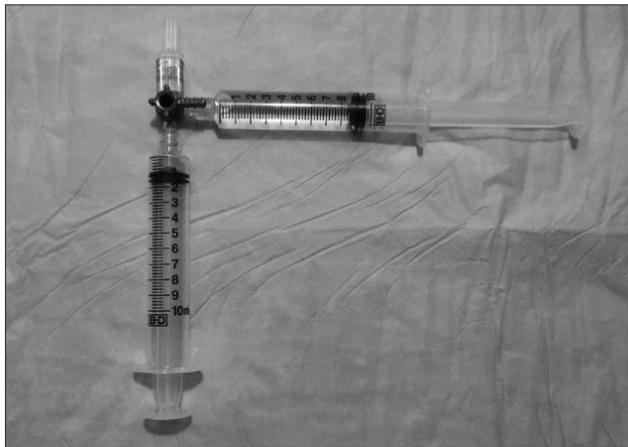


Figure 4. Dense laminar flow of microbubbles in the right atrium (arrow) after injection of 5 mL of air-saline contrast in a central venous catheter correctly placed in the superior vena cava.

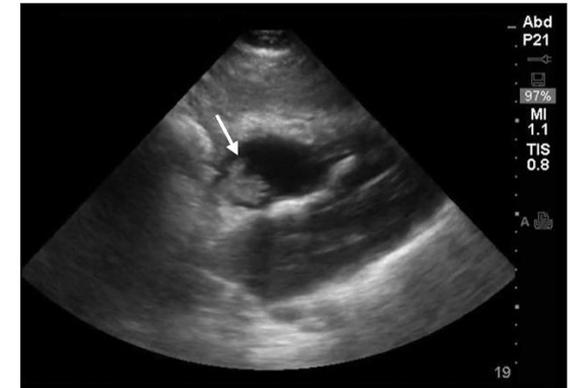
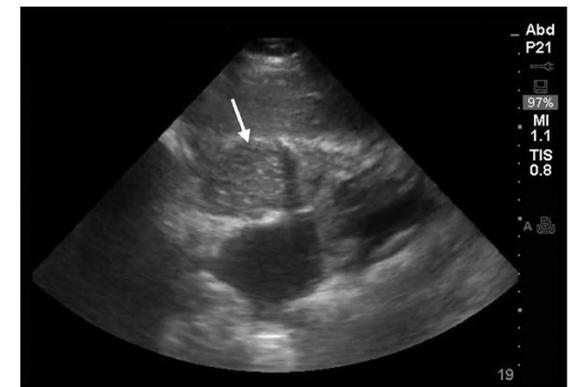
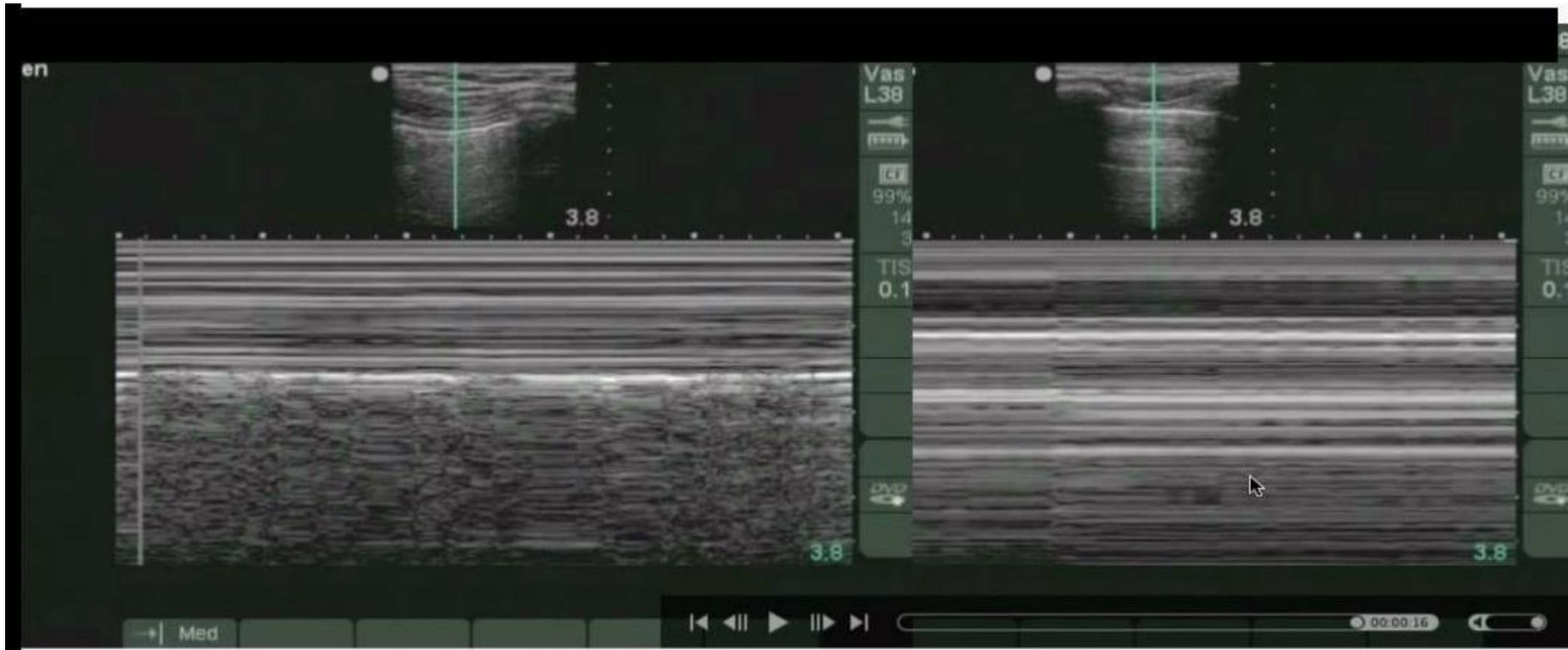


Figure 5. Turbulent flow of microbubbles in the right atrium (arrow) after injection of 5 mL of air-saline contrast in a central venous catheter malpositioned in the right atrium.



Vyloučení pneumotoraxu





Bedside ultrasound to detect central venous catheter misplacement and associated iatrogenic complications: a systematic review and meta-analysis

Jasper M. Smit^{1,2*}, Reinder Raadsen^{1,2}, Michiel J. Blans³, Manfred Petjak⁴, Peter M. Van de Ven⁵ and Pieter R. Tuijnman^{1,2}

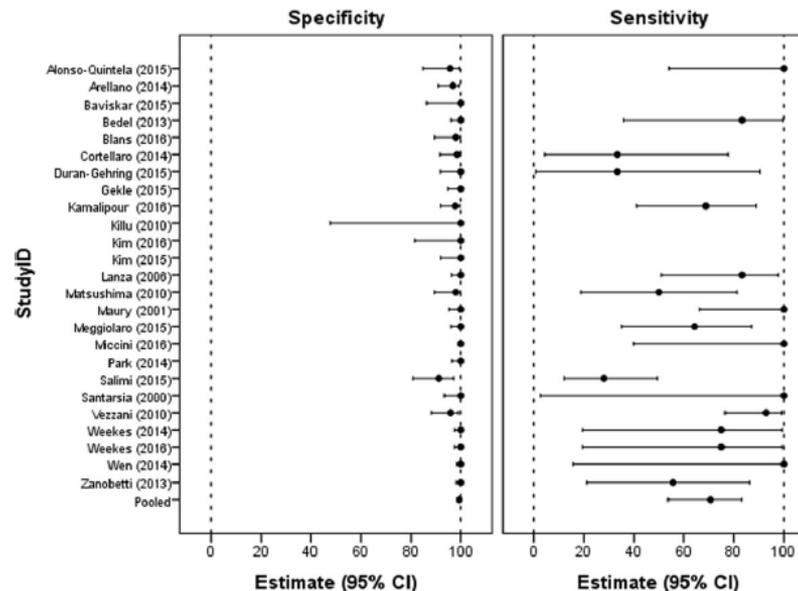
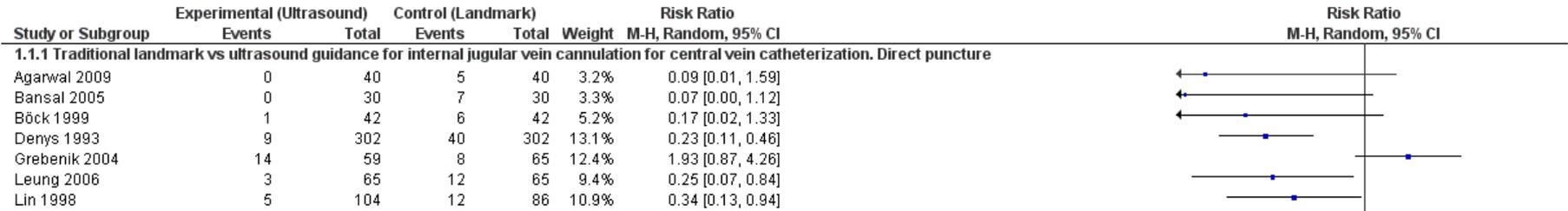


Fig. 4 Forest plot of the specificity and sensitivity of ultrasound for detection of CVC-related complications. The pooled specificity and sensitivity as well as the specificity and sensitivity for each study individually with their respective confidence interval (CI). Studies showed significant statistical heterogeneity; for specificity, $I^2 = 83.3$ (95% CI: 64.6–86.7) and, for sensitivity, $I^2 = 75.5$ (95% CI: 77.1–90.4)

Results: We included 25 studies with a total of 2548 patients and 2602 CVC placements. Analysis yielded a **pooled specificity of 98.9** (95% confidence interval (CI): 97.8–99.5) and **sensitivity of 68.2** (95% CI: 54.4–79.4). US examination was feasible in 96.8% of the cases. The prevalence of CVC malposition and pneumothorax was 6.8% and 1.1%, respectively. The mean time for US performance was 2.83 min (95% CI: 2.77–2.89 min) min, while chest x-ray performance took 34.7 min (95% CI: 32.6–36.7 min).

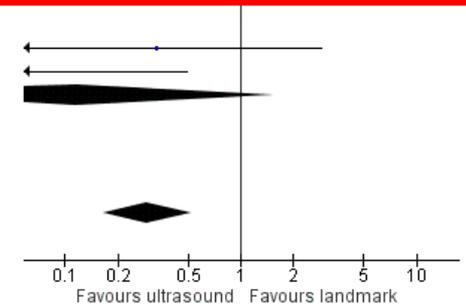
Ultrasound guidance versus anatomical landmarks for internal jugular vein catheterization

Cochrane Systematic Review - Intervention | Version published: 09 January 2015



AUTHORS' CONCLUSIONS: Based on available data, we conclude that two-dimensional ultrasound offers gains in safety and quality when compared with an anatomical landmark technique. Because of missing data, we did not compare effects with experienced versus inexperienced operators for all outcomes (arterial puncture, haematoma formation, other complications, success with attempt number one), and so the relative utility of ultrasound in these groups remains unclear and no data are available on use of this technique in patients at high risk of complications. The results for Doppler ultrasound techniques versus anatomical landmark techniques are also uncertain.

Healy 1995	0	20	0	20		Not estimable
Vergheze 1995	1	16	3	16	4.9%	0.33 [0.04, 2.87]
Vergheze 1996	0	43	19	52	3.4%	0.03 [0.00, 0.50]
Subtotal (95% CI)		79		88	8.3%	0.12 [0.01, 1.58]
Total events	1		22			
Heterogeneity: Tau ² = 1.99; Chi ² = 2.24, df = 1 (P = 0.13); I ² = 55%						
Test for overall effect: Z = 1.62 (P = 0.11)						
Total (95% CI)		1212		1194	100.0%	0.29 [0.17, 0.52]
Total events	48		161			
Heterogeneity: Tau ² = 0.53; Chi ² = 28.12, df = 12 (P = 0.005); I ² = 57%						
Test for overall effect: Z = 4.18 (P < 0.0001)						
Test for subgroup differences: Chi ² = 0.81, df = 2 (P = 0.67), I ² = 0%						



Ultrasound guidance versus anatomical landmarks for subclavian or femoral vein catheterization

Cochrane Systematic Review - Intervention | Version published: 09 January 2015

Study or Subgroup	Ultrasound		Landmark		Weight	Risk Ratio M-H, Random, 95% CI
	Events	Total	Events	Total		
1.1.1 Traditional landmark vs ultrasound guidance for subclavian vein cannulation for central vein catheterization. Direct and indirect puncture						
Gualtieri 1995	1	25	11	27	11.2%	0.10 [0.01, 0.71]
Mansfield 1994	40	411	40	410	32.3%	1.00 [0.66, 1.51]
Palepu 2009	2	17	4	28	14.8%	0.82 [0.17, 4.03]
Subtotal (95% CI)	453	465	58.4%			0.57 [0.17, 1.91]

Total events 43 55
 Heterogeneity: Tau² = 0.72; Chi² = 5.35, df = 2 (P = 0.07); I² = 63%
 Test for overall effect: Z = 0.92 (P = 0.36)

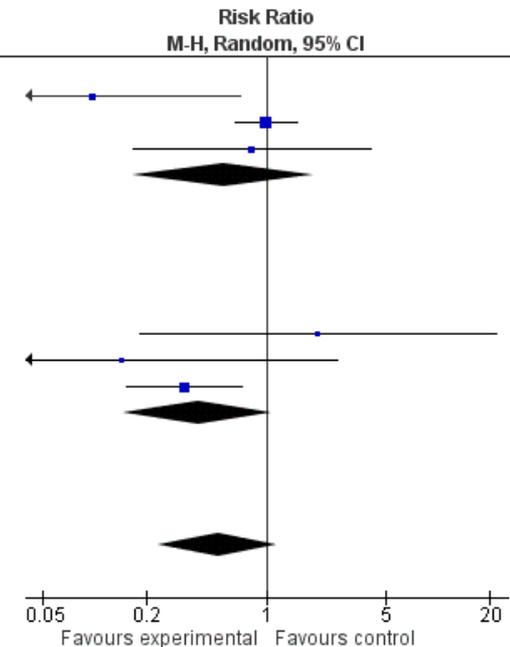
1.1.2 Traditional landmark vs Doppler guidance for subclavian vein cannulation for central vein catheterization. Direct puncture

Bold 1998	2	119	1	119	8.5%	2.00 [0.18, 21.76]
Branger 1994	0	18	3	18	6.3%	0.14 [0.01, 2.58]
Lefrant 1998	8	143	24	143	26.8%	0.33 [0.15, 0.72]
Subtotal (95% CI)	280	280	41.6%			0.40 [0.15, 1.09]

Total events 10 28
 Heterogeneity: Tau² = 0.20; Chi² = 2.41, df = 2 (P = 0.30); I² = 17%
 Test for overall effect: Z = 1.79 (P = 0.07)

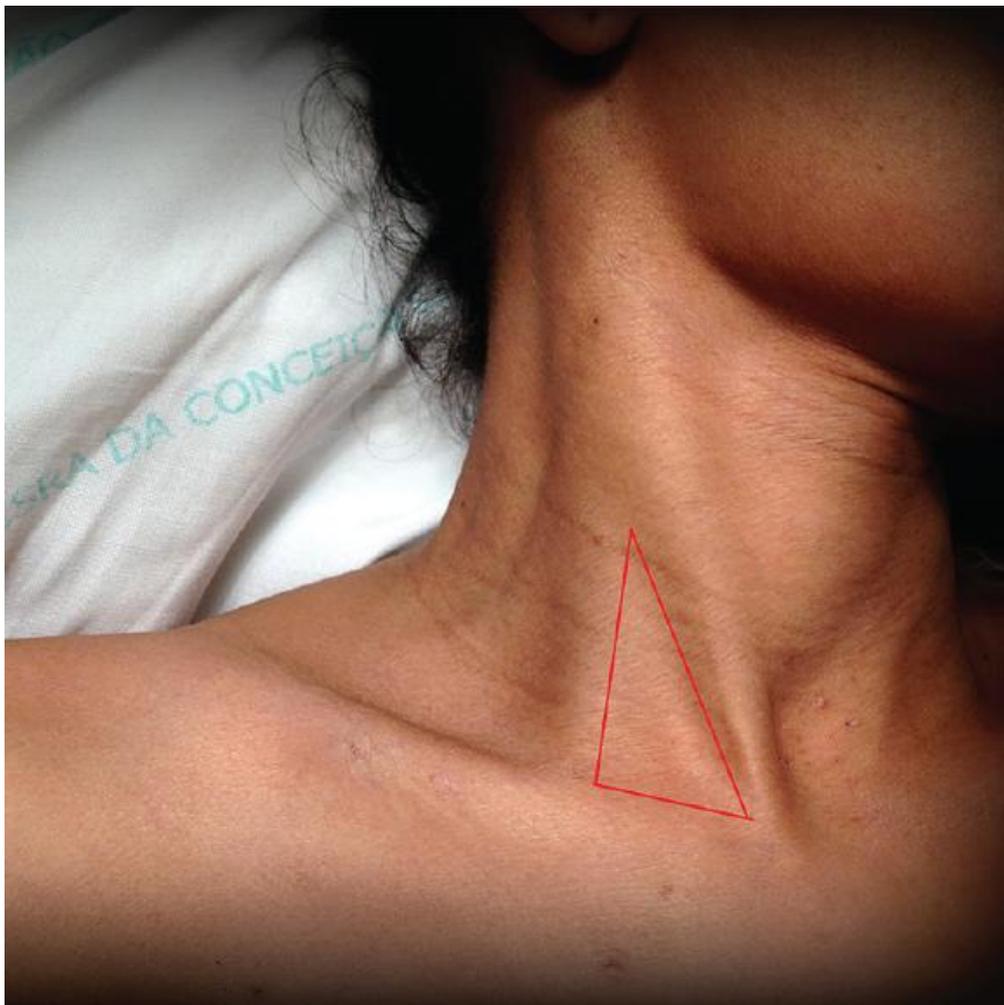
Total (95% CI) 733 745 100.0% 0.52 [0.23, 1.17]

Total events 53 83
 Heterogeneity: Tau² = 0.47; Chi² = 12.42, df = 5 (P = 0.03); I² = 60%
 Test for overall effect: Z = 1.58 (P = 0.11)
 Test for subgroup differences: Chi² = 0.18, df = 1 (P = 0.67), I² = 0%



AUTHORS' CONCLUSIONS: On the basis of available data, we conclude that two-dimensional ultrasound offers **small gains** in safety and quality when compared with an anatomical landmark technique for subclavian (arterial puncture, haematoma formation) or femoral vein (success on the first attempt) cannulation for central vein catheterization. Data on insertion by inexperienced or experienced users, or on patients at high risk for complications, are lacking. The results for Doppler ultrasound techniques versus anatomical landmark techniques are uncertain.

Zkušenost vs. nástrahy reality



Závěry

- Kanylace centrálních žil je základním výkonem u pacientů nejen v intenzivní péči.
- Jde o výkon rutinní, přesto se mohou vyskytnout závažné komplikace.
- Ultrazvuková navigace zvyšuje efektivitu i bezpečnost výkonu. Intenzivista ovšem musí být schopen zvládnout kanylaci i při nedostupnosti ultrazvuku.



DĚKUJEME ZA POZORNOST

FAKULTNÍ NEMOCNICE OLOMOUC



KOMPLEXNÍ
KARDIOVASKULÁRNÍ CENTRUM
FAKULTNÍ NEMOCNICE OLOMOUC

Technika zavedení

- vodič nevytahovat jehlou zpět (hrozí poškození vodiče o úkos) – v případě nutnosti vytáhnout jehlu i s vodičem
- volně proplach a odsátí ze všech lumen
- Trendelenburgova poloha pro VJI a VS
 - hlava níže než nohy, náklon cca 10°
 - zlepšení žilní náplně, snížení rizika vzduchové embolie
- VJI – zvětšení průsvitu pomocí PEEP (do 12 cm H₂O)
- detekce polohy punkční jehly vena vs. arterie
 - charakter a barva krevního průtoku (CAVE FiO₂, MAP, CVT)
 - napojení spojovací hadičky s FR
 - změření TK, ABR
- otočení úkosu jehly dolů snižuje riziko poškození zadní stěny žíly

