



INTERNÍ
KARDIOLOGICKÁ
KLINIKA FN BRNO a LF MU

Katetrizační léčba akutní plicní embolie

Martin Poloczek

XXXIV. Workshop ČAIK 2.-4.4.2025 , Praha





Deklarace konfliktu zájmů

	Nemám konflikt zájmů	Mám konflikt zájmů	Specifikace konfliktu (vyjmenujte subjekty, firmy či instituce, se kterými Vaše spolupráce může vést ke konfliktu zájmů)
Zaměstnanecký poměr	X		
Vlastník / akcionář	X		
Konzultant	X		
Přednášková činnost	X		
Člen poradních sborů (advisory boards)	X		
Podpora výzkumu / granty	X		
Jiné honoráře (např. za klinické studie či registry)	X		

Plicní embolie - úvod

- nejčastější příčina úmrtí u hospitalizovaných pacientů
- 3. nejčastější příčina kardiovaskulárního úmrtí (1 mil./rok)
- nárůst incidence (až 115/100 tis/rok)
 - věk, nádory

Riziková klasifikace PE – úmrtí do 30 dnů

Early mortality risk		Indicators of risk			
		Haemodynamic instability ^a	Clinical parameters of PE severity and/or comorbidity: PESI class III–V or sPESI ≥1	RV dysfunction on TTE or CTPA ^b	Elevated cardiac troponin levels ^c
High		+	(+) ^d	+	(+)
Intermediate	Intermediate–high	-	+ ^e	+	+
	Intermediate–low	-	+ ^e	One (or none) positive	
Low		-	-	-	Assesment optional; if assessed, negative

© ESC 2019

Guidelines

Recommendations	Class ^b	Level ^c
It is recommended that anticoagulation with UFH, including a weight-adjusted bolus injection, be initiated without delay in patients with high-risk PE.	I	C
Systemic thrombolytic therapy is recommended for high-risk PE. ²⁸²	I	B
Surgical pulmonary embolectomy is recommended for patients with high-risk PE, in whom thrombolysis is contraindicated or has failed. ^{d 281}	I	C
Percutaneous catheter-directed treatment should be considered for patients with high-risk PE, in whom thrombolysis is contraindicated or has failed. ^d	IIa	C
Norepinephrine and/or dobutamine should be considered in patients with high-risk PE.	IIa	C
ECMO may be considered, in combination with surgical embolectomy or catheter-directed treatment, in patients with PE and refractory circulatory collapse or cardiac arrest. ^{d 252}	IIb	C

Systemic thrombolytic therapy is recommended for high-risk PE. ²⁸²

Použití u méně než poloviny pacientů s vysokým rizikem – riziko krvácení, KI trombolýzy

© ESC 2019

Guidelines

Recommendations	Class ^b	Level ^c
It is recommended that anticoagulation with UFH, including a weight-adjusted bolus injection, be initiated without delay in patients with high-risk PE.	I	C
Systemic thrombolytic therapy is recommended for high-risk PE. ²⁸²	I	B
Surgical pulmonary embolectomy is recommended for patients with high-risk PE, in whom thrombolysis is contraindicated or has failed. ^{d 281}	I	C
Percutaneous catheter-directed treatment should be considered for patients with high-risk PE, in whom thrombolysis is contraindicated or has failed. ^d	IIa	C
Norepinephrine and/or dobutamine should be considered in patients with high-risk PE.	IIa	C
ECMO may be considered, in combination with surgical embolectomy or catheter-directed treatment, in patients with PE and refractory circulatory collapse or cardiac arrest. ^{d 252}	IIb	C

© ESC 2019

Percutaneous catheter-directed treatment should be considered for patients with high-risk PE, in whom thrombolysis is contraindicated or has failed. ^d

IIa

C

Katetrizační léčba

Cíl léčby:

Rychlé rozpuštění nebo odstranění
trombů

Snížení dotížení/afterloadu PK

Mechanická fragmentace

Lokální trombolýza ev. ultrazvukem
facilitovaná

Aspirační trombektomie

Mechanická trombektomie

Kombinace mechanické a
farmakologické léčby

Lokální trombolýza

Aplikace přímo do trombů v AP

Infúze pomocí TL katétru :

Cregg-McNamara (Medtronic)

Uni-Fuse (Angiodynamics)

Katétry 4-5F

Aktivní zóna 6-50 cm

Redukovaná dávka trombolytika -
do 20-30 mg

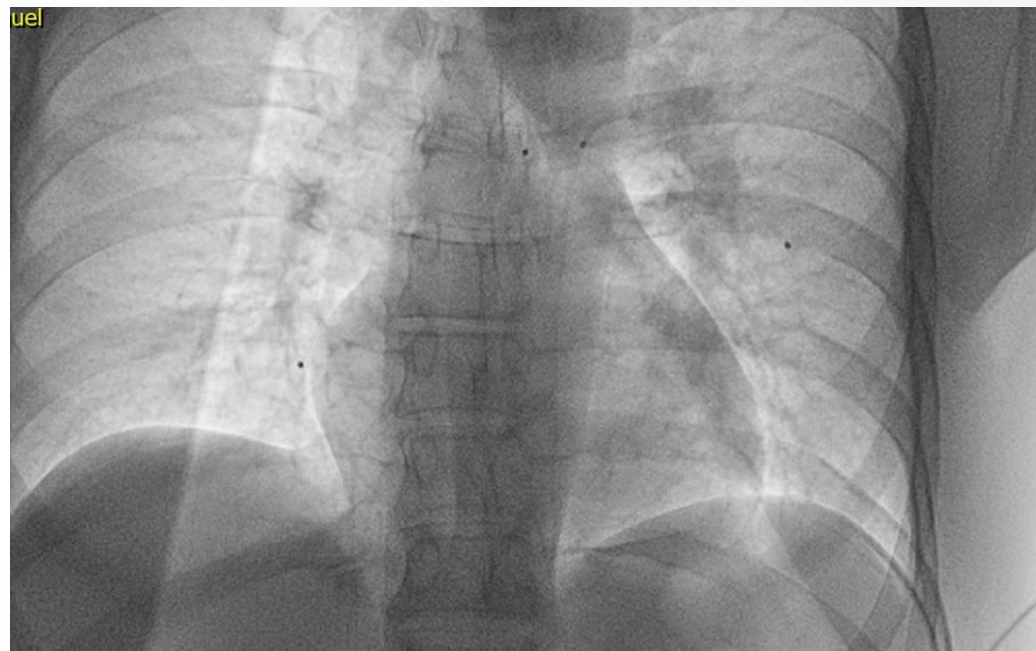
Kratší doba podání

Technicky jednoduchá metoda

Možnost využití sítě katetrizačních
laboratoří s nonstop provozem

Zavedená metoda v ČR

Lokální trombolýza



A pilot randomised trial of catheter-directed thrombolysis or standard anticoagulation for patients with intermediate-high risk acute pulmonary embolism

EuroIntervention 2022;18:e639-e646. DOI: 10.4244/EIJ-D-21-01080



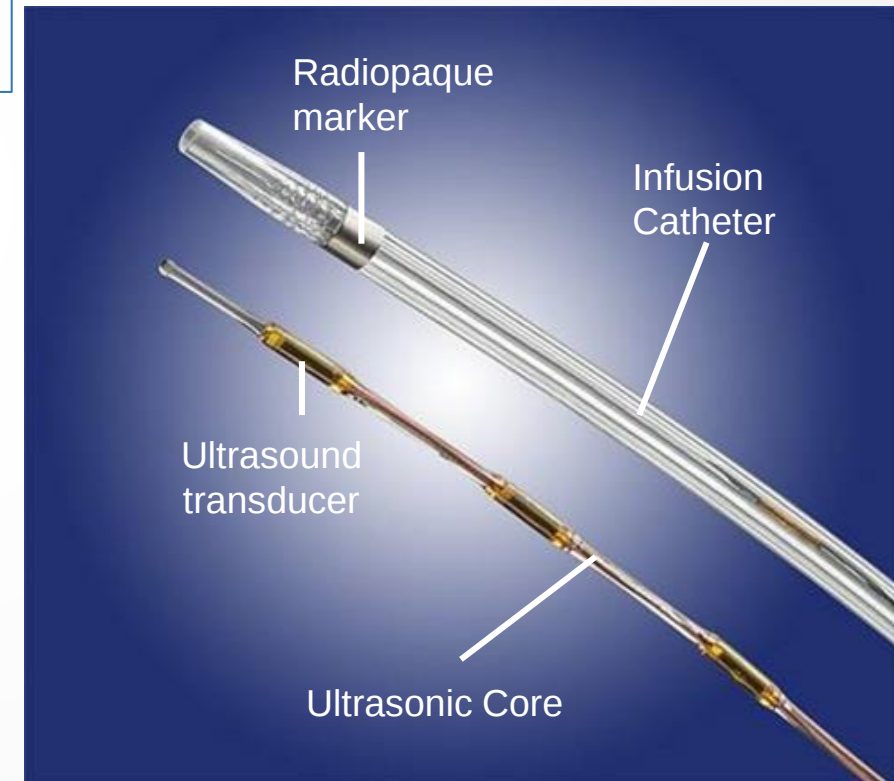
Josef Kroupa¹, MD, PhD; Michal Buk², MD; Jiri Weichet², MD, PhD; Hana Malikova², MD, PhD; Lucie Bartova¹, MSc; Hana Linkova¹, MD, PhD; Oana Ionita¹, MD; Martin Kozel¹, MD, PhD; Zuzana Motovska¹, MD, PhD; Viktor Kocka¹, MD, PhD

UZ facilitovaná lokální TL



INTERNÍ
KARDIOLOGICKÁ
KLINIKA FN BRNO a LF MU

- Využíván k léčbě oboustranné plicní embolie, umístěn do levé i pravé plicní tepny
 - 5.4 Fr katétr, 106 a 135 cm
 - Léčebná zóna - 6, 12, 18, 24, 30, 40 a 50 cm



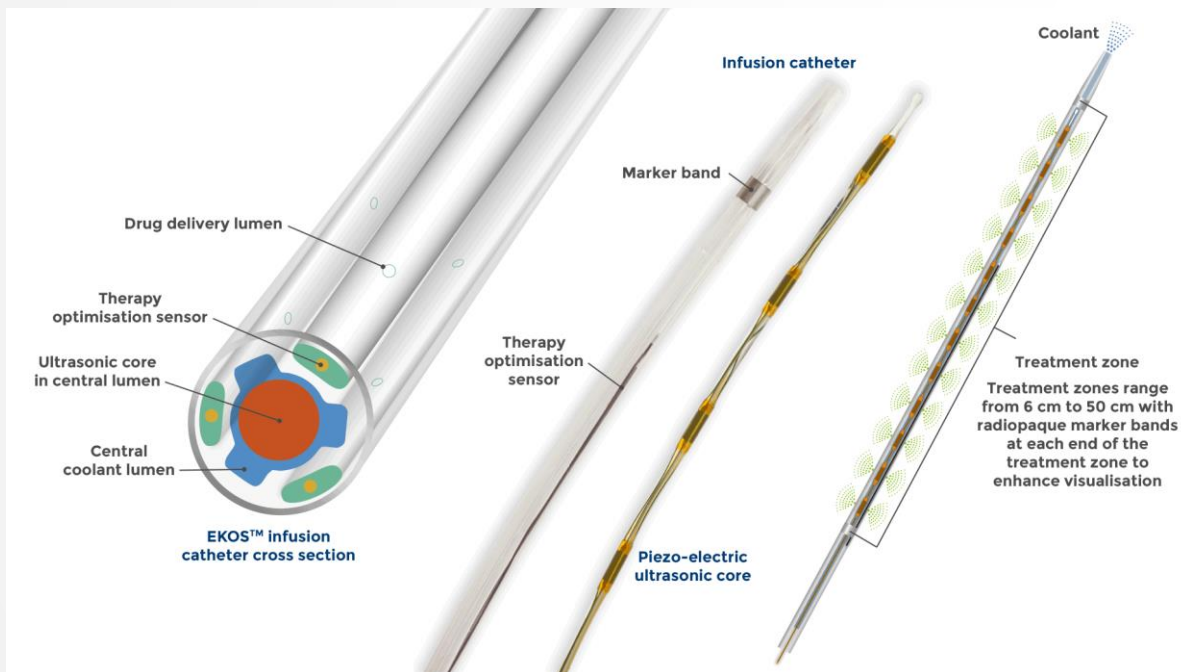


**INTERNÍ
KARDIOLOGICKÁ
KLINIKA** FN BRNO a LF MU

UZ facilitovaná lokální TL

Systém EKOS Endovascular system
(Boston Scientific)

Vysokofrekvenční UZ vlny (2-3 MHz)



Disperze trombolytika

Urychlení rozpadu fibrinu

Dostupný v ČR

Vyšší cena

Kombinace farmakologické a mechanické intervence

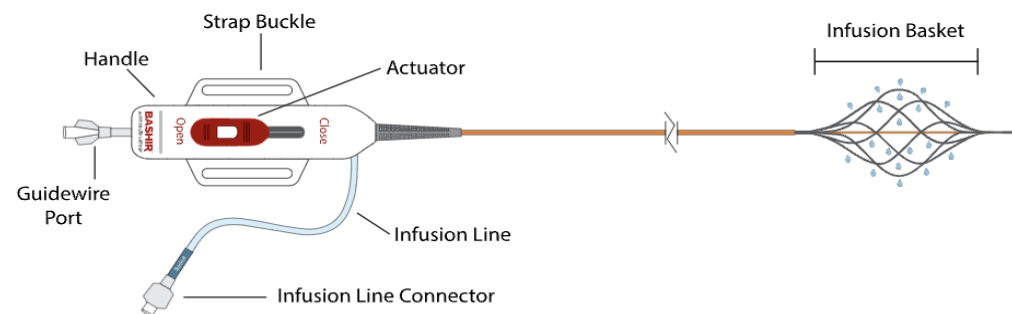
BASHIR (Trombolex) katétr

7F, 90 cm, aktivní zóna 10 cm

Expandabilní košíček – průměr až 45 mm – aplikace trombolytika

Není v ČR dostupný

BASHIR™
endovascular catheter





**INTERNÍ
KARDIOLOGICKÁ
KLINIKA** FN BRNO a LF MU

Aspirační a mechanická trombektomie

Odstranění velkého množství
trombů z proximálních částí AP

Indigo Aspiration System
(Penumbra Inc)

Minimalizace distální embolizace

FlowTrievers Systém (Inari Medical)

Vyšší riziko komplikací – poranění
AP/trikuspidální chlopně, krvácení
- tamponáda, lokální komplikace v
místě vstupu

Výhoda u pacientů s KI nebo
selhání trombolýzy



**INTERNÍ
KARDIOLOGICKÁ
KLINIKA** FN BRNO a LF MU

Indigo Aspiration systém (Penumbra)

8-12 F

Nevýhodou krevní ztráty

Setrvalý podtlak přístrojovou
pumpou

V ČR dostupný 12F

Separátor k rozrušování fragmentů

Probíhají studie s 12F katétry
(nižší krevní ztráty) – STORM - PE

8F. ... 160 ml/20 sec

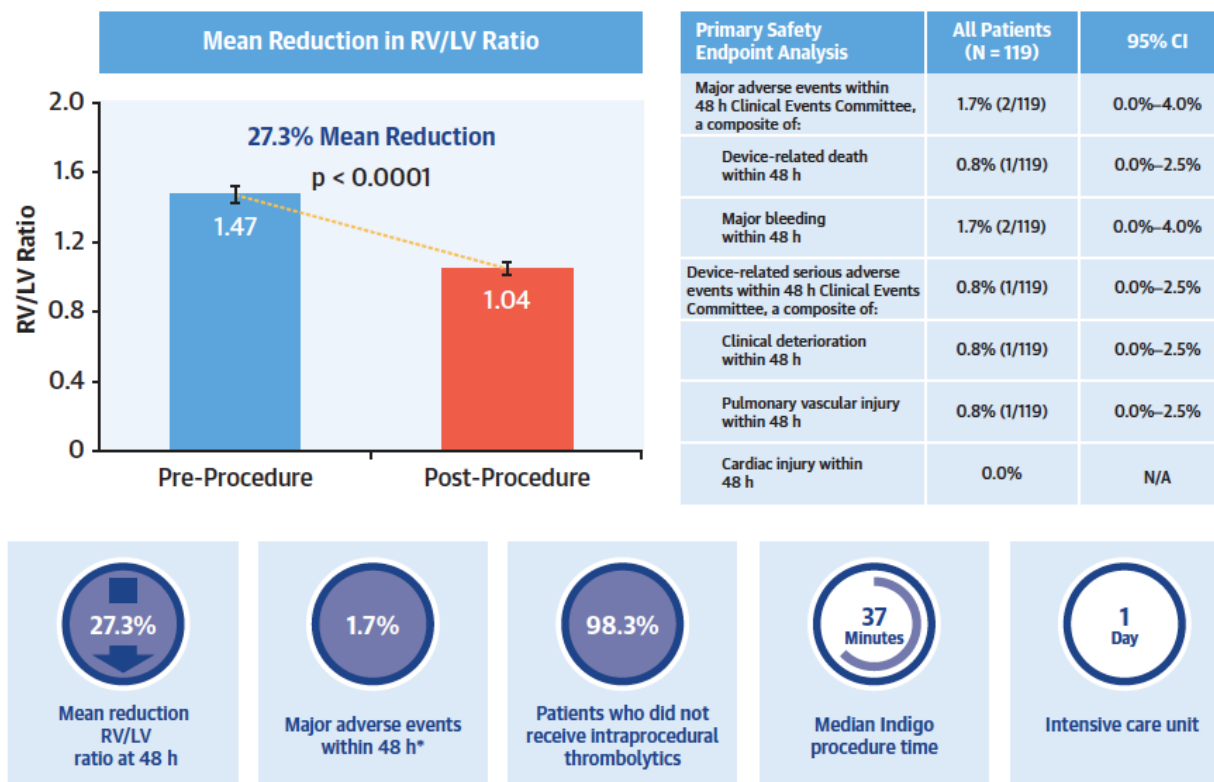


**INTERNÍ
KARDIOLOGICKÁ
KLINIKA** FN BRNO a LF MU

Indigo Aspiration systém

Studie EXTRACT - PE

CENTRAL ILLUSTRATION Primary Efficacy and Safety Endpoint Results of the EXTRACT-PE Trial



Sista, A.K. et al. J Am Coll Cardiol Interv. 2021;14(3):319–29.

CI = confidence interval; LV = left ventricular; N/A = not applicable; RV = right ventricular.



**INTERNÍ
KARDIOLOGICKÁ
KLINIKA** FN BRNO a LF MU

**FAKULTNÍ
NEMOCNICE
BRNO**

**MUNI
MED**

Indigo Aspiration system (Penumbra) - 8-12F

FIGURE 2 Indigo Aspiration Catheter and Penumbra Aspiration Pump

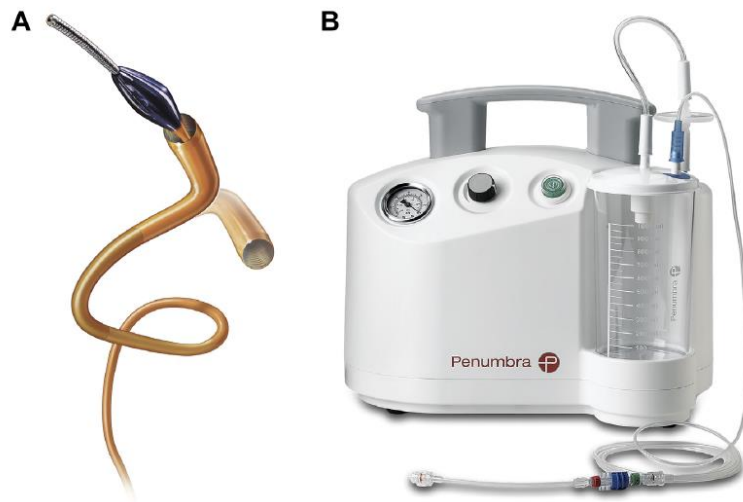


Illustration of components of the device system. (A) An enlarged image of the Indigo aspiration catheter; (B) the Indigo aspiration pump producing sustained aspiration power at -28.5 mm Hg.





**INTERNÍ
KARDIOLOGICKÁ
KLINIKA** FN BRNO a LF MU

FlowTrievers - Inari Medical

16-24 F (4,2 – 7,6 mm)

60 ml stříkačka - manuální podtlak
- sání

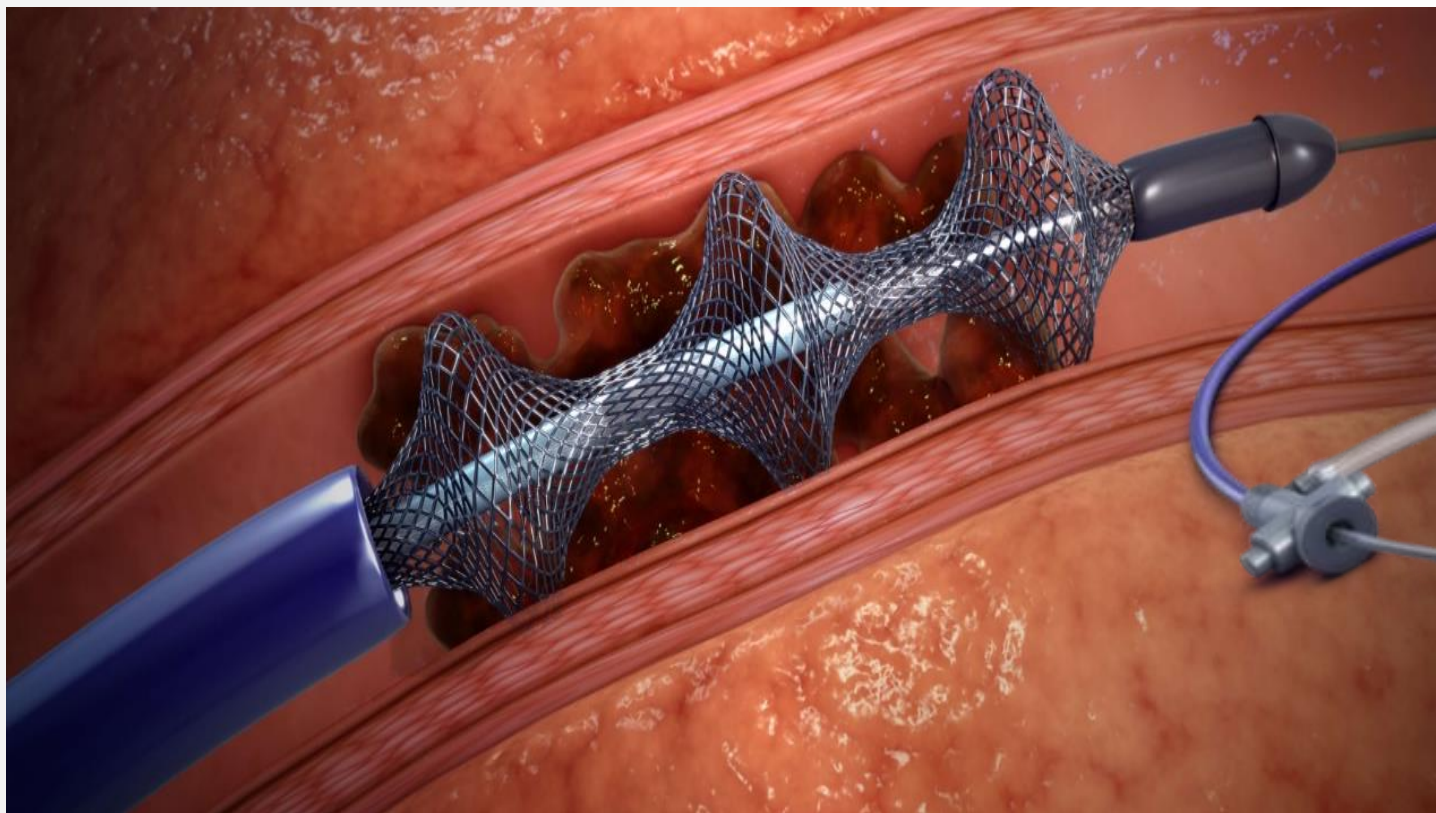
Možnost mechanické
trombektomie nitinolovými disky –
zachycení a stažení trombů do
katétru

Navrácení krve filtračním
systémem - Flow saver

Dostupný v ČR



FlowTrievery (Inari Medical) 16 -24F – aspirační embolektomie





**INTERNÍ
KARDIOLOGICKÁ
KLINIKA** FN BRNO a LF MU

FlowTrievers (Inari Medical)

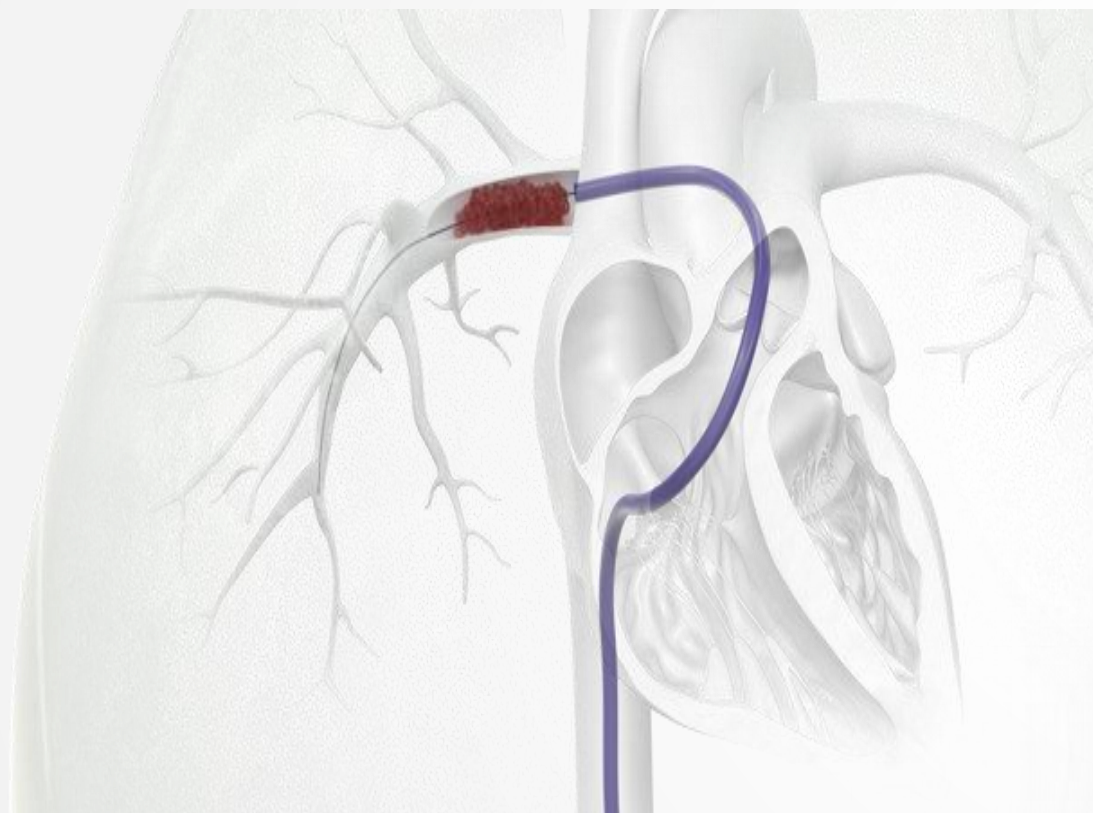


FIGURE 2 The FlowTrievers Procedure

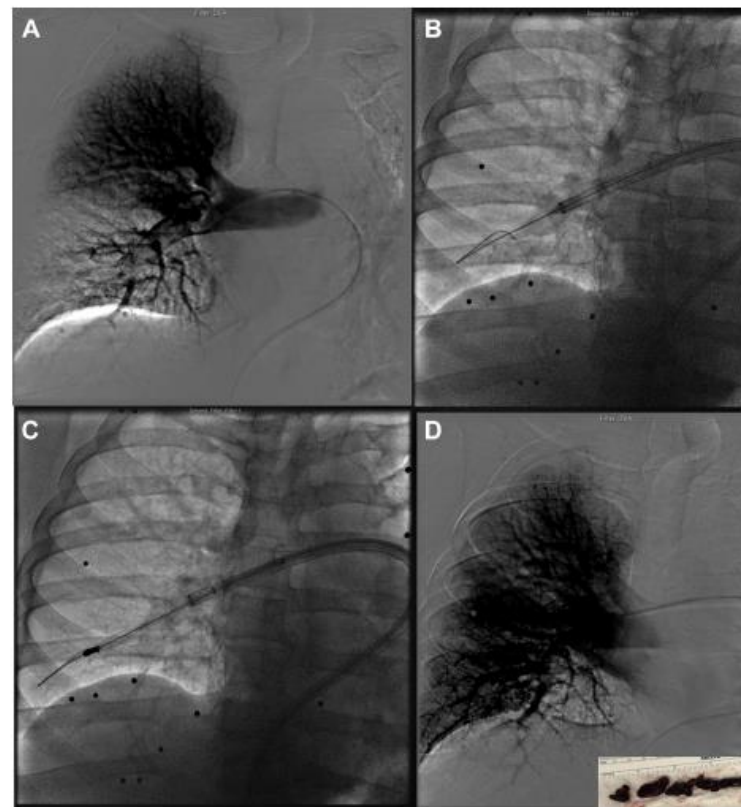


TABLE 2 Procedural Characteristics (n = 104)

Local anesthesia	100 (96.2)
Femoral access	104 (100)
Number of devices introduced	1.7 ± 0.7
1	43 (41.3)
2	48 (46.2)
3	13 (12.5)
Device size used	
Small	36.9%
Medium	39.7%
Large	23.4%
Number of passes attempted	3.9 ± 1.7*
Number of passes with clot retrieved	3.2 ± 1.6
Number with clot retrieved on no passes	3 (2.9)
Number with clot retrieved on all passes	66 (63.5)†
Technical complications	2 (1.9)‡
Anticoagulation before procedure	
UFH	86 (82.7)
LMWH	22 (21.2)
VKA	1 (1.0)
DOAC	5 (4.8)
Procedure time, min (n = 100)	93.8 ± 29.6
AGC time, min (n = 99)	57.1 ± 24.2
Length of ICU stay, days	1.5 ± 2.1
Length of hospital stay, days (n = 103)	4.1 ± 3.5

FLARE study: JACC Cardiovasc Interv 2019 May 13;12(9):859-869.

IKK – trombektomie



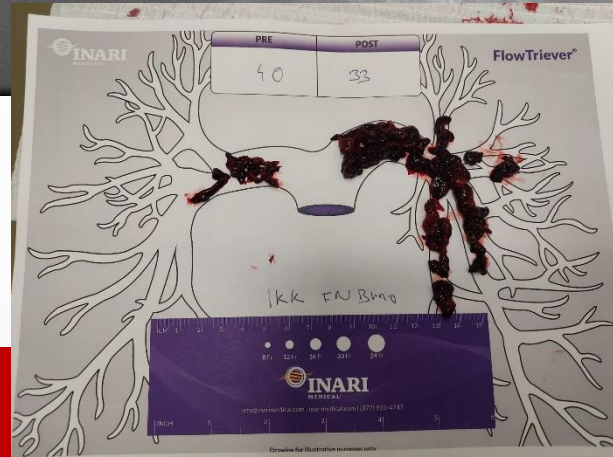
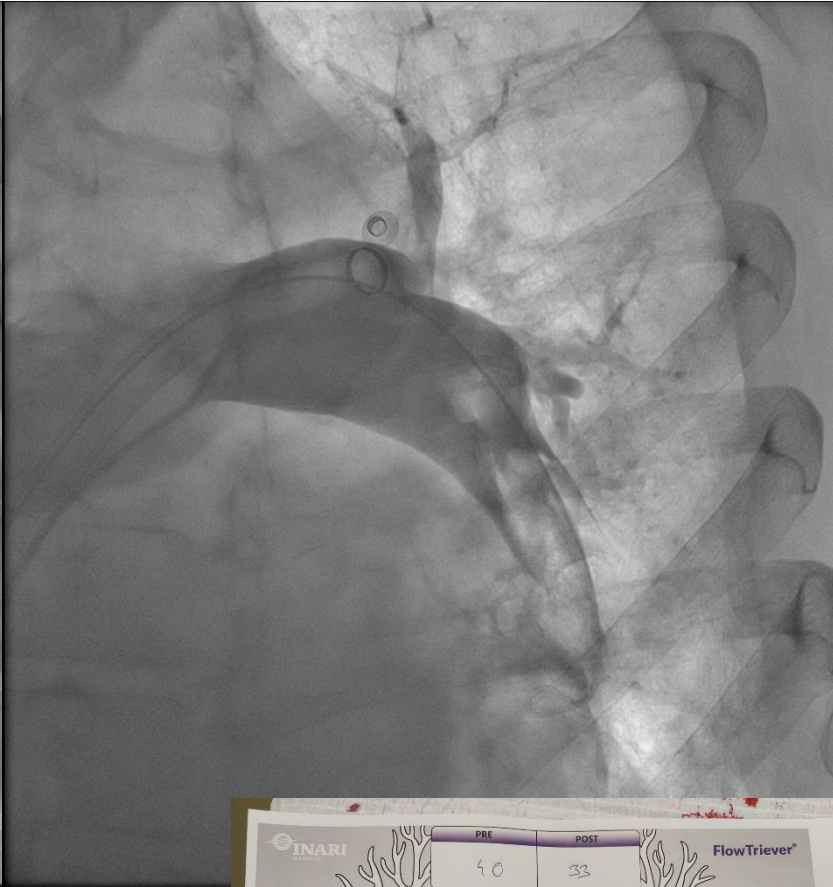
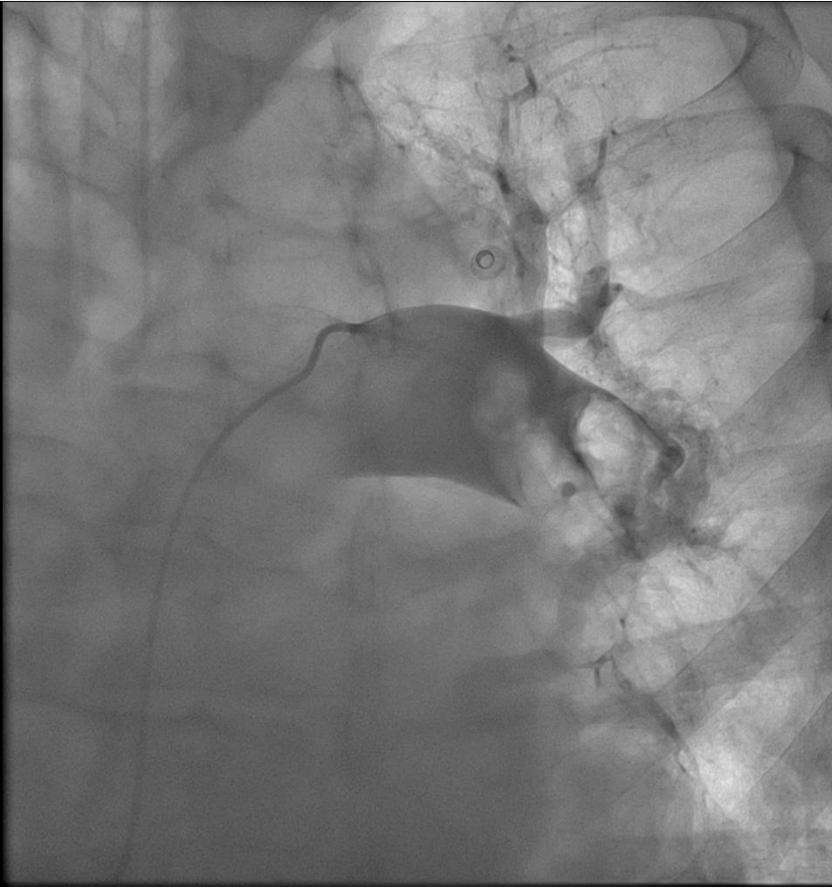
- PERT
- 1. pacient - 11.4.2024
- Indikace – kontraindikace trombolýzy ev. selhání trombolýzy
- High-risk a intermediate high-risk PE
- Soubor – 9 pacientů

- 1.6.2024 zahájen nonstop provoz

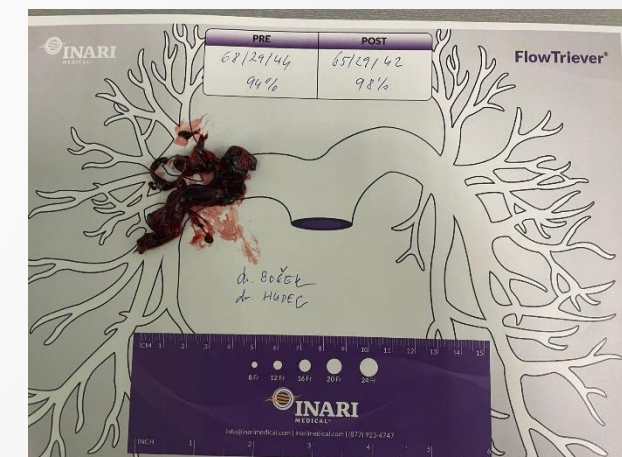
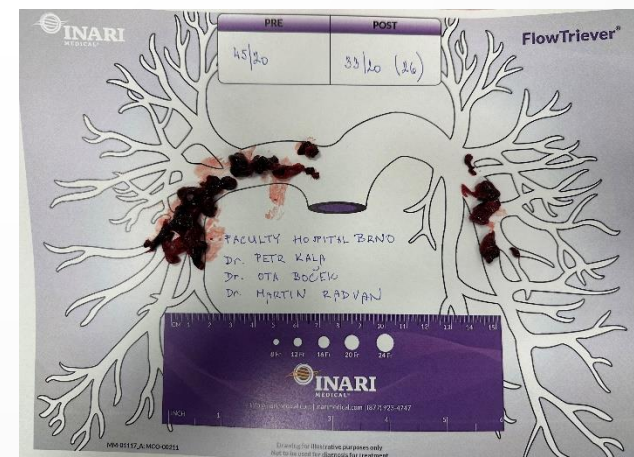
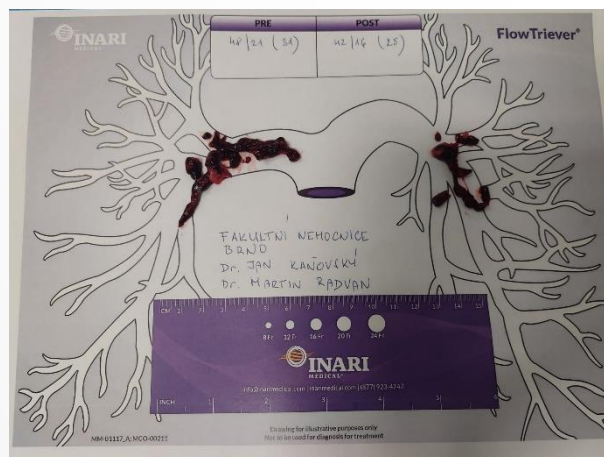
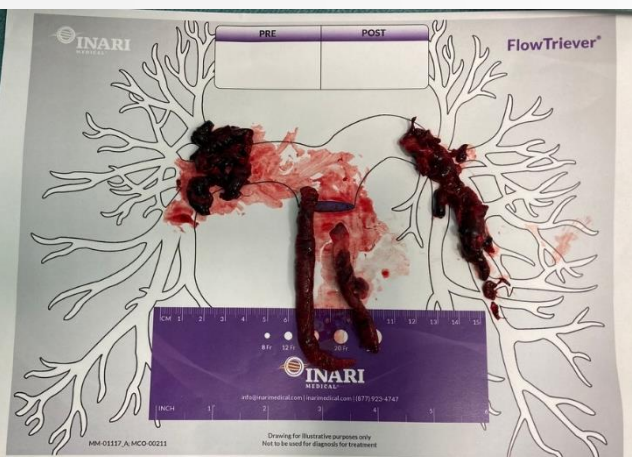
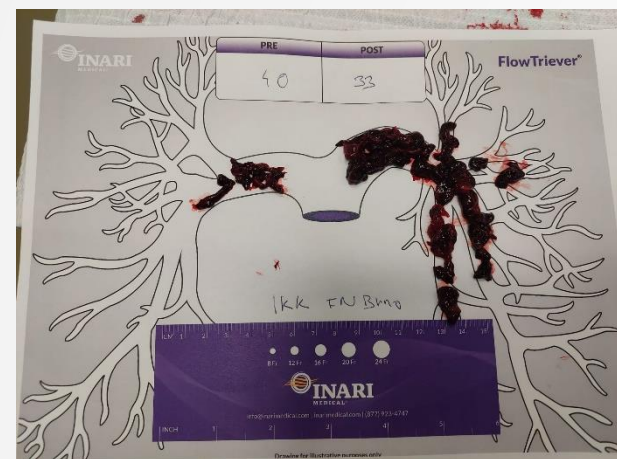
IKK - Flowtriever



č.	věk	M/F	datum	indikace	PE	úspěšná TE	lékař
1	64	F	11.04.2024	operace břicha	intermediate- high	ano	Kala/Jeřábek
2	49	M	30.04.2024	autohavárie, TEP ramene, OS kolene	intermediate- high	ano	Kala/Boček
3	57	M	19.06.2024	hemoperitoneum po synkopě	intermediate- high	ano	Kaňovský/Radvan
4	80	M	25.06.2024	KPCR - KI TL	high	ano	Kala/Poloczek
5	62	M	07.07.2024	cyklista, polytrauma - SAK, splenektomie	high	ano	Štípal/Poloczek
6	73	M	31.07.2024	selhání TL	high	ano vpravo	Jeřábek/Kaňovský/Hudec
7	69	F	28.08.2024	neurochirurgický zákrok - hemangioblastom	high	ano + trombus PK	Poloczek/Hudec
8	33	F	05.09.2024	neurochirurgický zákrok, SAK	high	ano vpravo	Boček/Poloczek/Hudec
9	73	M	05.10.2024	KI TL - epistaxe, aktivní krvácení	high	ano	Jeřábek



IKK- Flowtriever



INTERNÍ
KARDIOLOGICKÁ
KLINIKA FN BRNO a LF MU

FACULTNÍ
NEMOCNICE
BRNO

MUNI
MED

Prague 26 – cíl studie

Srovnání katetrizační léčby (lokální trombolýzy) intermediate-high risk plicní embolie se standardní antikoagulační léčbou

558 pacientů v průběhu dvou let

8 center

Randomizace 1:1 - ideálně do 24h od prezentace

Zavedení katétrů do 3h od randomizace

Inclusion kritéria

1. Věk 18-80 let
2. CT angio verifikovaná proximální PE se symptomy ≤ 14 dnů
3. Intermediate high risk PE (PESI, sPESI) + dysfunkce PK TTE/CT + elevace biomarkerů (Troponin, NT-proBNP)
4. Podepsaný informovaný souhlas



**INTERNÍ
KARDIOLOGICKÁ
KLINIKA** FN BRNO a LF MU

Limitace katetrizační léčby PE

Nedostatek kvalitních klinických studií

Pouze observační studie a registry

Malé randomizované studie

„Měkké“ end-pointy

Probíhající/nedávno ukončené randomizované studie u PE střední-vysoké riziko:

HI-PEITHO - UZ facilitovaná TL (EKOS) vs. antikoagulace – 558 pacientů

THE PEERLESS – FlowTrievers vs. lokální trombolýza – 550 pacientů

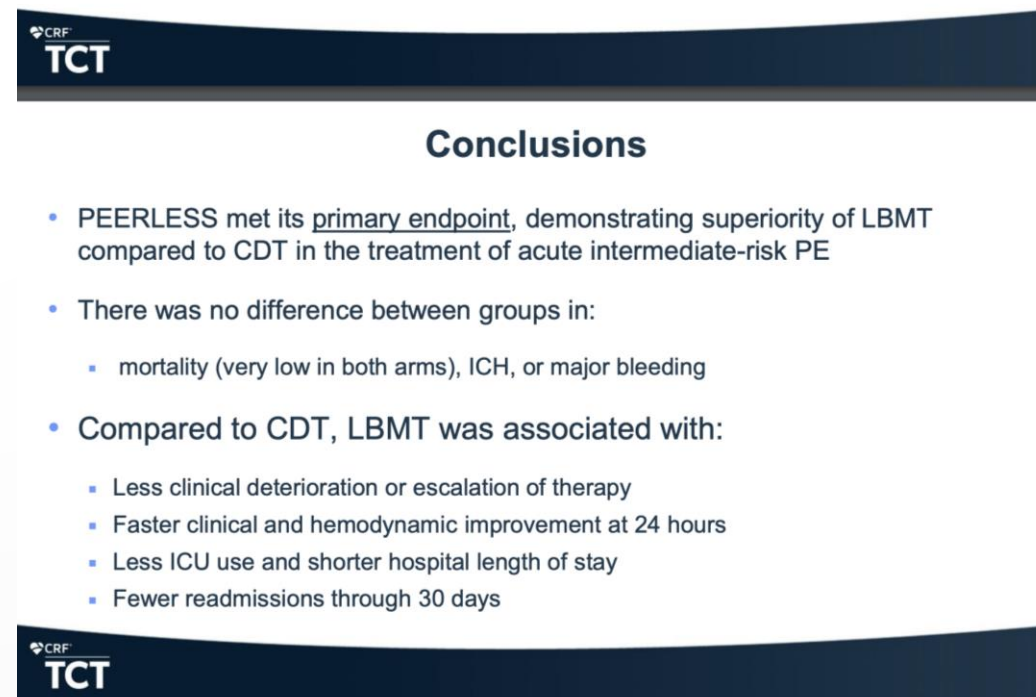
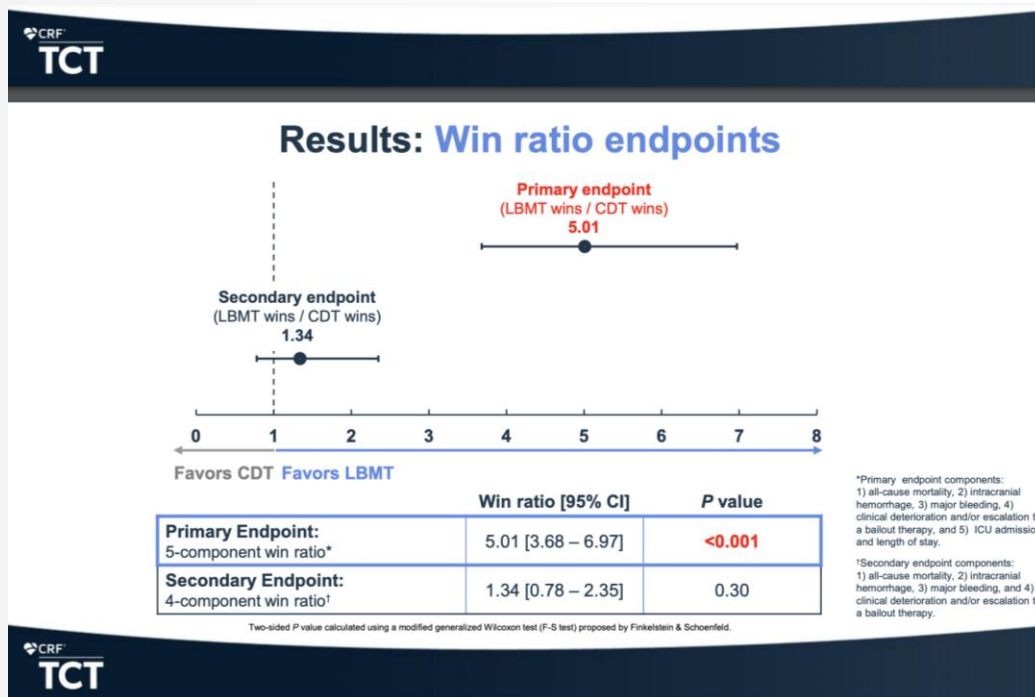
STORM- PE – Indigo aspirace vs. antikoagulace – 100 pacientů



**INTERNÍ
KARDIOLOGICKÁ
KLINIKA** FN BRNO a LF MU

PEERLESS – lokální TL v TE

THE PEERLESS – FlowTrievers vs.
lokální trombolýza – 550 pacientů





Závěr

- Katetrizační intervence pro pacienty s PE – nová léčba
- Lokální trombolýzu pro pacienty s vyšším středním rizikem
- PERT IKK
- Non-stop program aspirační trombektomie (Flowtriever)
- Výsledky velkých randomizovaných studií



Děkuji za pozornost

