



European
Reference
Network

for rare or low prevalence
complex diseases

• **Network**
Respiratory Diseases
(ERN-LUNG)

• **Member**
General University
Hospital in Prague –
Czechia

Perioperační krvácení do dýchacích cest – závažná komplikace chirurgické léčby CTEPH (PEA)

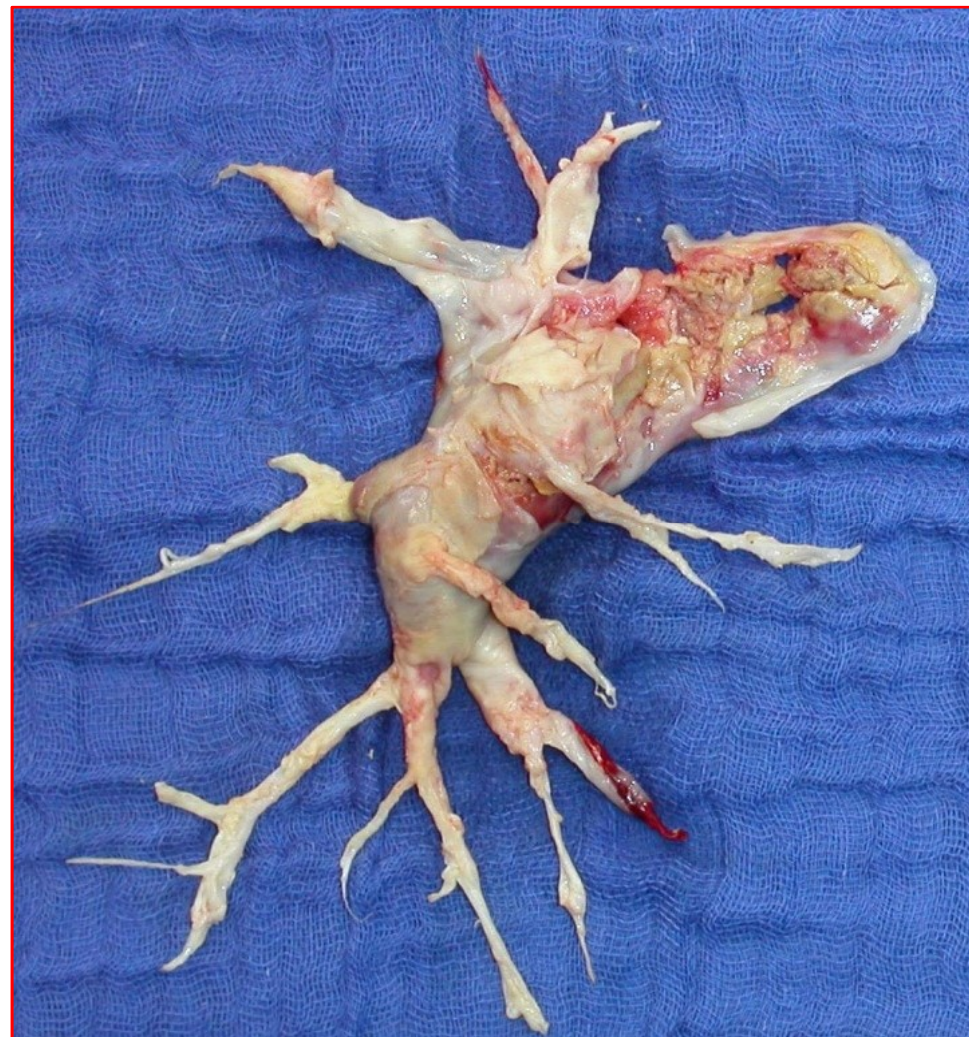
Prof. MUDr. Jaroslav Lindner, CSc.

II. chirurgická klinika kardiovaskulární chirurgie VFN a 1.
LF UK



DISCLOSURES

o conflicts of
terest



Endarterium z plicnice : Foto-Lindner J. vlastní archiv

- Úvod
- Současný stav a doporučení a guidelines
- Krvácení z dýchacích cest-závažná komplikace
- Kasuistika nemocného s perioperačním krvácením a jeho řešením.
- ECMO – při řešení této komplikace
- Výsledky
- Závěr

Chronic thromboembolic pulmonary hypertension

Reviewed by a CTEPH expert

I C

- PEA is recommended as the treatment of choice for patients with CTEPH and fibrotic obstructions within pulmonary arteries accessible by surgery

I B

- BPA is recommended in patients who are technically inoperable or have residual PH after PEA and distal obstructions amenable to BPA

IB

- Riociguat is recommended for symptomatic patients with inoperable CTEPH or persistent/recurrent PH after PEA

I B

- Long-term follow-up is recommended after PEA and BPA, as well as for patients with CTEPH established on medical therapy

I C

- A multimodality approach should be considered for patients with persistent PH after PEA and for patients with inoperable CTEPH

IIa C

2022 ESC/ERS Guidelines for diagnosis and treatment of pulmonary hypertension

:European Heart Journal, Volume 43, Issue 38, 7 October 2022, Pages 3618–3731,

Chirurgická léčba CTEPH

- Všechny guidelines doporučují PEA jako první volbu léčby u operabilních pacientů s CTEPH^{1,2,4}
- Symptomatický i prognostický prospěch z chirurgické léčby byl opakovaně prokázán. Operabilita, je subjektivní a je založena na zkušenostech.
- Benefit operace, časný hemodynamický efekt, nízká mortalita a výborný outcome je dobře znám, popsán na velkých souborech. (není RCT)
- Kognitivní funkce nezhoršuje DHCA jak prokázala studie (PEACOG)³
- Řada závažných komplikací je léčitelných pomocí ECMA.
- Dlouhodobé výsledky jsou velmi dobré a všeobecně známé.

1. Kim N. J Am Coll Cardiol 2013;62:92.

2. Galiè N. Eur Heart J 2016;37:67.

3. Vuylsteke A. Lancet 2011;378:1379. 4. Cannon J et al. Circulation 2016;133:1761.

ECMO, extracorporeal membrane oxygenation; PEACOG, pulmonary endarterectomy and cognition; RCT, randomized controlled trial
4. 2022 ESC/ERS Guidelines for diagnosis and treatment of pulmonary hypertension :European Heart Journal, Volume 43, Issue 40, October 2022, Pages 3618–3731,

Historie

- Chirurgická léčba CTEPH – endarterektomie plicních tepen (PEA) je provázena řadou specifických závažných komplikací.
- Mezi nejzávažnější patří pravostranné srdeční selhání, plicní edém mozkové příhody a krvácení dýchacích cest.
- Krvácení do dýchacích cest jehož incidence po popisována od 0,5% do 10,2 % , podle závažnosti.
- K významnému krvácení došlo v našem souboru 500 odoperovaných u 41 nemocných tj, 8,2%
- Taktika léčby se lišila podle intensity krvácení a také dostupností technického vybavení.
- Konzervativní postup- ohřátí, PEEP, rychlá úprava koagulace, oburátor při ložiskovém krvácení ,ERY MP, Autotransfuze,
- U prvních 100 operací (krvácení 4% krvácení ,1 x AV ECMO - úspěšné), při 300 op krvácení 7,% ECMO 16 pt.

Perioperační krvácení do dýchacích cest při PEA

Současný stav

- Změna struktury pacientů- perifernější nálezy, rizikovější pacienti, nové metody , předcházení velkému krvácení časnou diagnostikou –
- Vodní zkouška- BUBLE Test na konci endarterektomie před její suturou – ev. ošetření segmentu lepidlem BIOGLUE).
- Časná preventivní bronchoskopie při ohřívání – nejpozději při 30°C
- Technické možnosti- Bloker hlavního bronchu zavedený pod kontrolou jednorázového Fibrobronchoskopu.
- Implantace chlopní- pneumologem selektivně do místa krvácení (Zkušený bronchoskopista + vybavení)
- Kvátkodobé ECMO-zavedené již při ohřívání-tím možnost zrušení koagulace –časné zastavení krvácení a možnost odpojit po ohřátí ideálně na sále.
- Používání autotransfuze
- (PACIENT TRANSPORTOVÁN NA RES SE ZAVŘENÝM HRUDNÍKEM- BEZ KRVÁCENÍ- MOŽNOST ČASNÉ ANTIKOAGULACE.

Kasuistika

- muž, nar. 1970 (54 let)
- NO:

Nemocný s CTEPH

nemocný po opakovaných PE (2018 a 2020)

Chronické srdeční selhání HFrEF (2014)

Dilatační kardiomyopatie

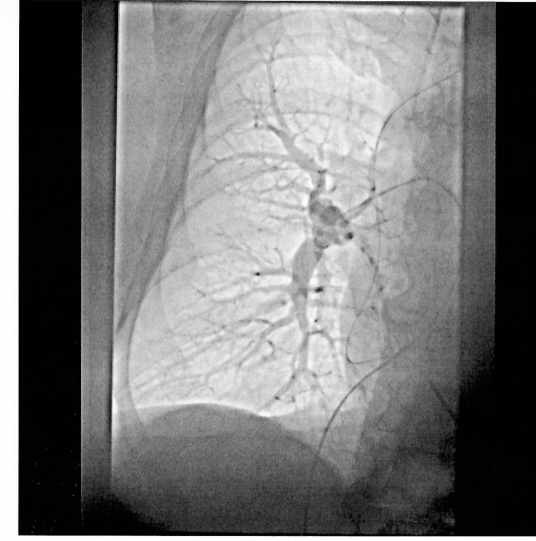
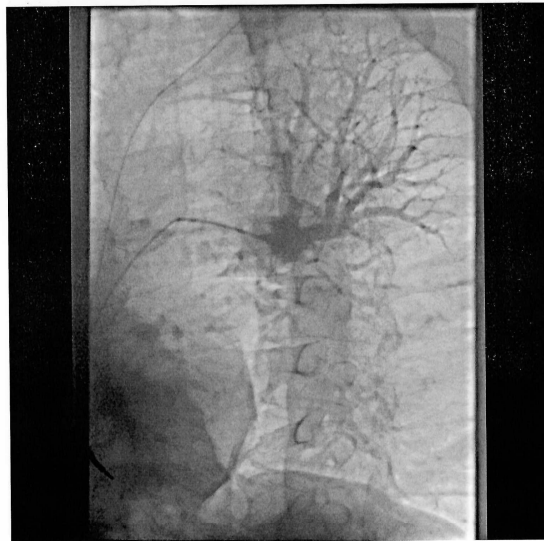
ICD (2015) od roku 2020 opakovaně identifikovány tromby na elektrodě. Opakované embolizace- hospitalizace a progresse CTEPH.

Kasuistika

- CTEPH
- Dilatační kardiomyopatie
- Chronické srdeční selhání s redukovanou ejekční frakcí (HFrEF)
- Flutter síní v anamnese.
- AV blok I st.
- CHOPN středně těžká obstrukční ventilační porucha
- Arteriální hypertenze III.st. S velmi vysokým KV rizikem
- Diabetes mellitus 2. typu
- Obstrukční spánková apnoe
- Hepatopatie
- Obesita
- Stp. TIA (2005) Stp. Stentingu a coolingu aneurysmatu AcoA-ACAI.sin.(2011)
- Trombofilní stav patologicky zvýšený faktor VIII.
- Positivní test na lupusový inhibitor

Kasuistika

- ECHO: TEE+TTE
 - Difuzní hypokineza LK EFLK 40 % PK dilatovaná s lehkou dysfunkcí, středně významná TriR , odhad PASP 50-60 mm Hg. Výpotek 2-3 mm kolem pravostranných oddílů. Bez foramen ovale
- V-P scan:
 - Mnohočetné bil. perfúzní defekty
- Hemodynamické vyšetření:
 - RA 1, PA 57/17/27, PCW 10, CO 4,97, CI 2.01, PAR 3,4 WU
- Symptomatický
 - Dušnost NYHA-II-III.



Angiografie

Kasuistika

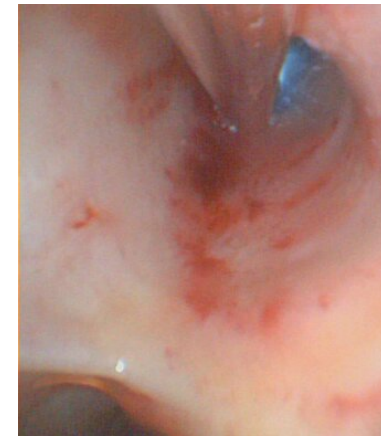
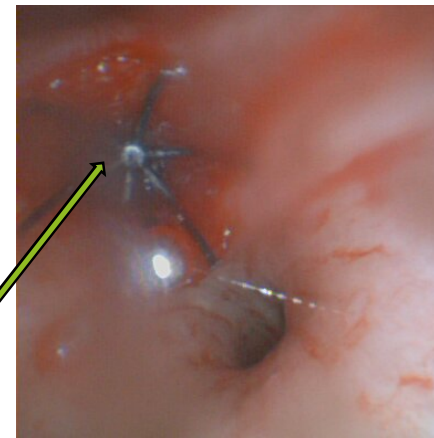
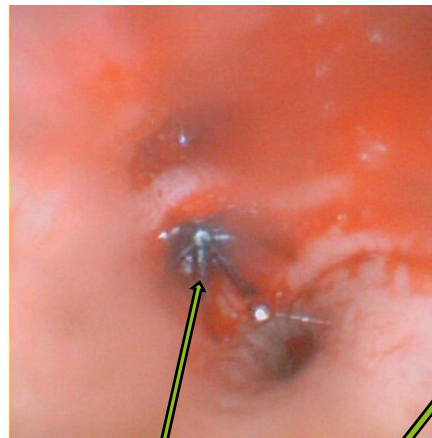
OPERACE

anáestezie ET intubace
Heparin 3mg/kg (6,9 ml)
ACT 463 přidán 1 ml.
a spuštěn mimotělní oběh
chlazení na 20°C

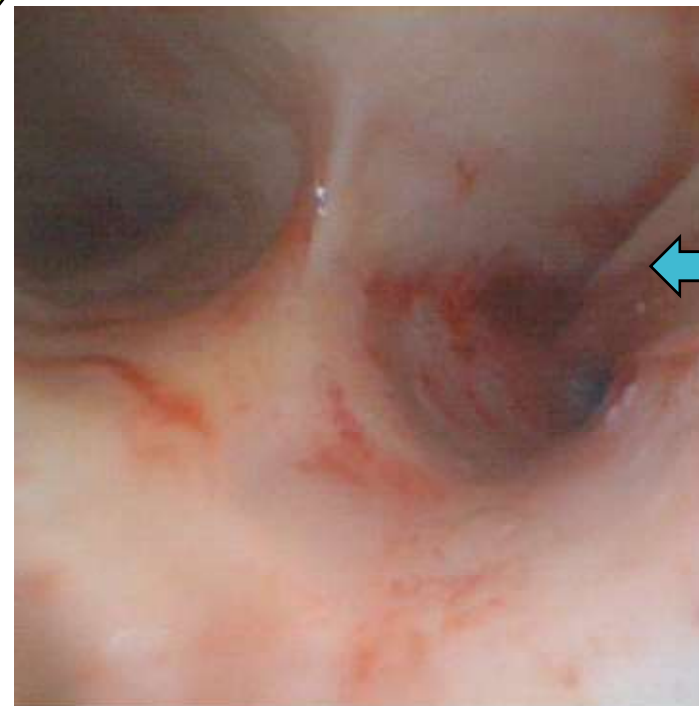
BRONCHOSKOPIE
KRVÁCENÍ DO ET KANYLY



BRONCHOSKOPIE

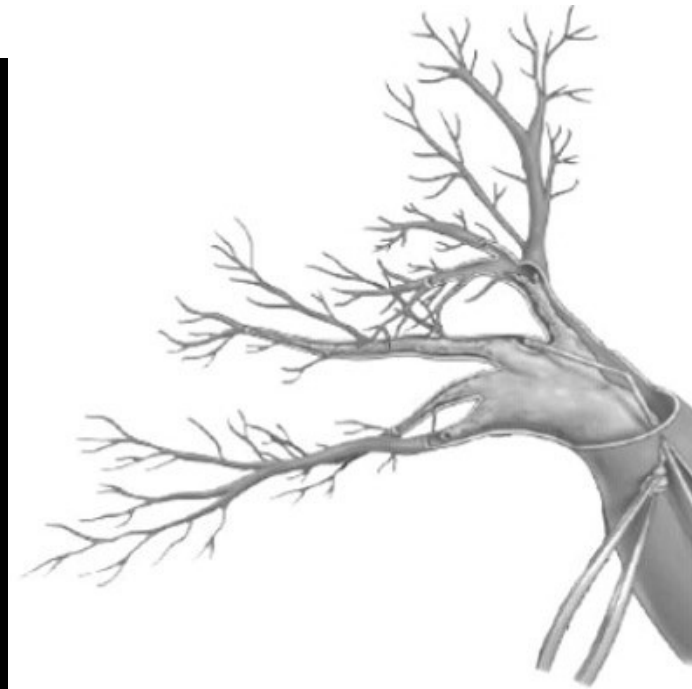
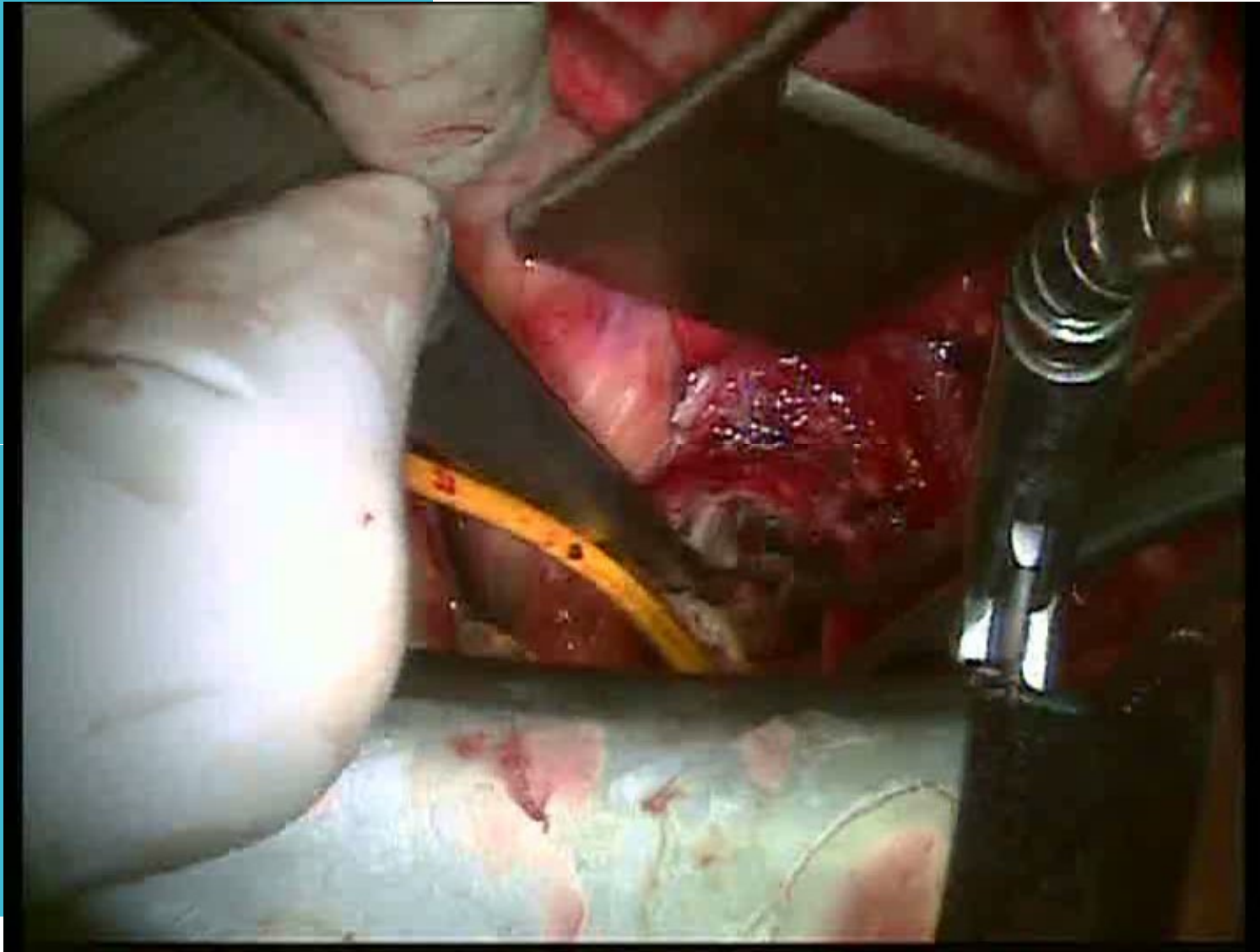


chlopně



BRONCHIAL BLO

Chirurgická technika



Video-Lindner J. vlastní archiv

OPERACE

1. Plicní endarterektomie

provedena (504/2024) 28.5.2024

hypotermie: 20,0°C

MO : 255 minut

svorka: 97 minut

zástava 18 (10+8) minut

předoper. CI 2,0 PAMP 35

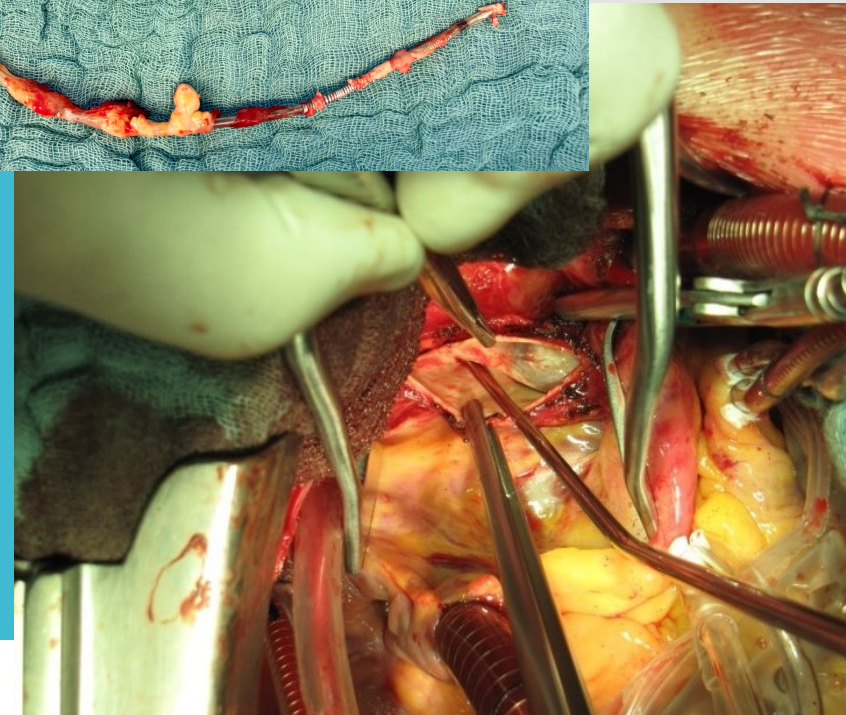
poper. CI 2,4 PAMP 17 PVR 149



2. Extrakce ICD včetně elektrod

3. Implantace stimulačních epikardiálních elektrod

(komora dx+sin + 2x síně)



KASUISTIKA

Upravena koagulace podána autologní krev +2x ERY +2x MP+ 1 PLT

Sfouknut balonek obturátoru – bronchoskopie bez krvácení.

Maximální pokles NIRS 35 vpravo 55 vlevo.

Odpojen od MO – Dobutamin 5ug/kg/min, inhalačně Corotrop a Venatvis

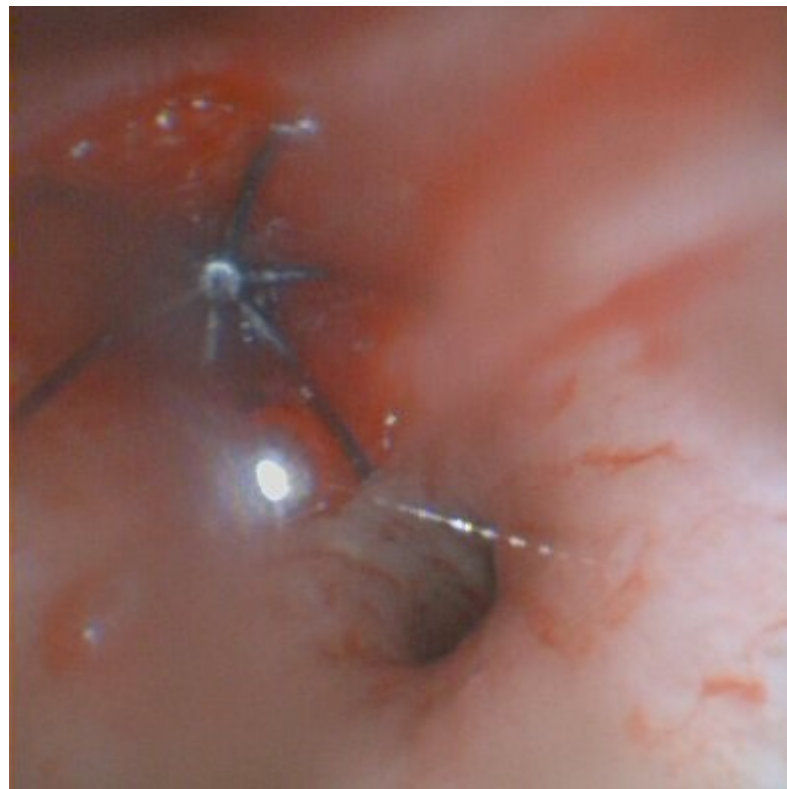
TEE – dobrá funkce obou komor MPA 16, PVR 149, laktát max 4.2, diuresa zachovalá.

Maximální pokles NIRS 35 vpravo 55 vlevo.

Standardním způsobem zavřen hrudník

onchoskopie

po PEA



KASUISTIKA

První pooperační RTG – přetrvávající větší hily , lehké zastření středního a dolního pole vlevo (29.5)ráno postupně se lepší.

Zahájena antikoagulace : 8 hodin po operaci – bez známek krvácení cílové APTT 40

1.POD weanig UPV – extubace 29.5.2024

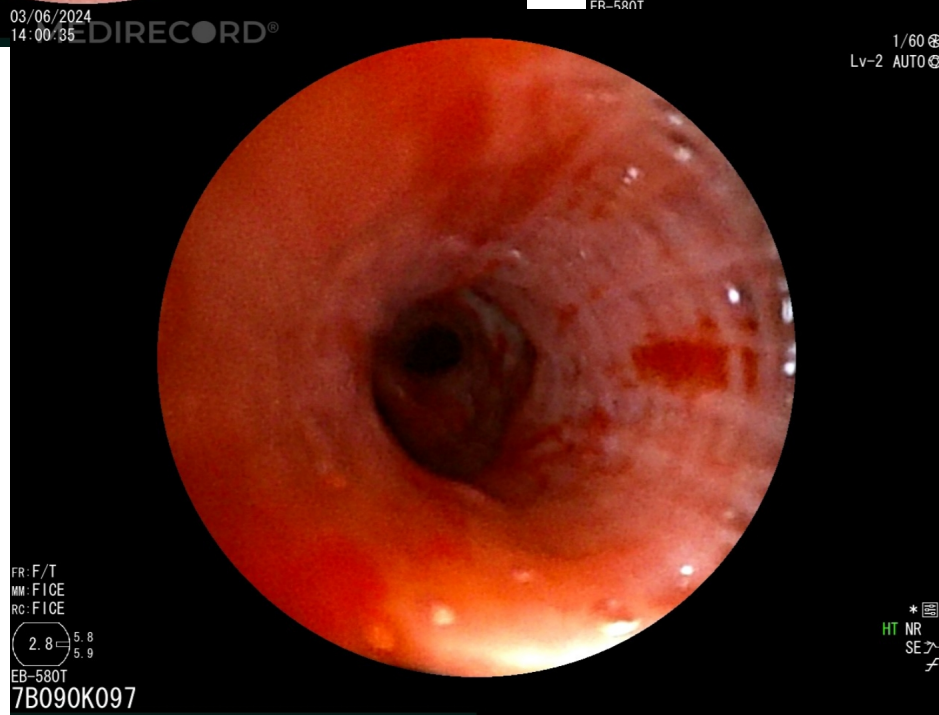
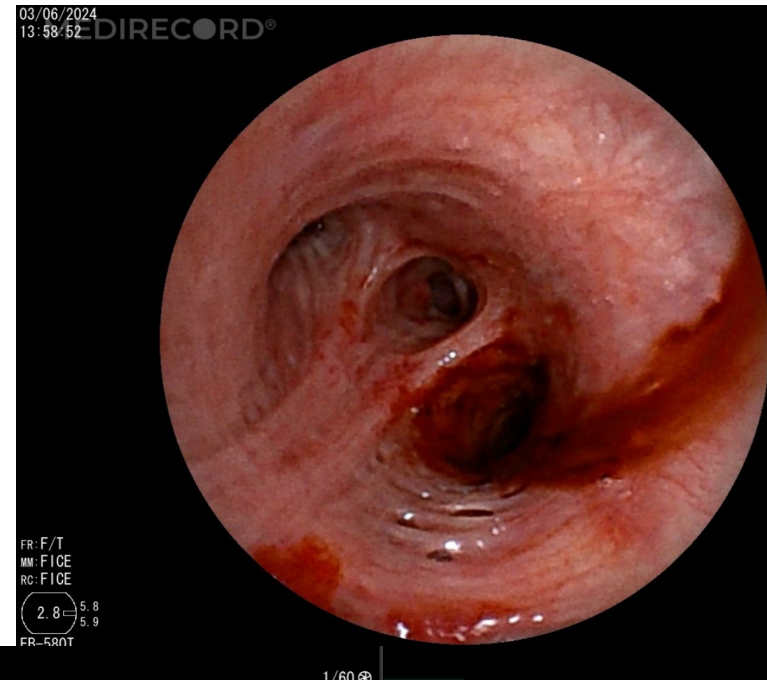
3.POD – extrakce 2 chlopní z dolního laloku (3. nalezena až na CT- v ligule a odstraněna následně.)

Kontinuálně monitorován. Fibrilace síní (Cordarone). Dále již nekomplikovaný průběh.

5.POD Přeložen na AJIP (II. Interní klinika)

Šetrná rehabilitace , vertikalizace , postupná zátěž .

onchoskopie
pooperační
trakce chlopní

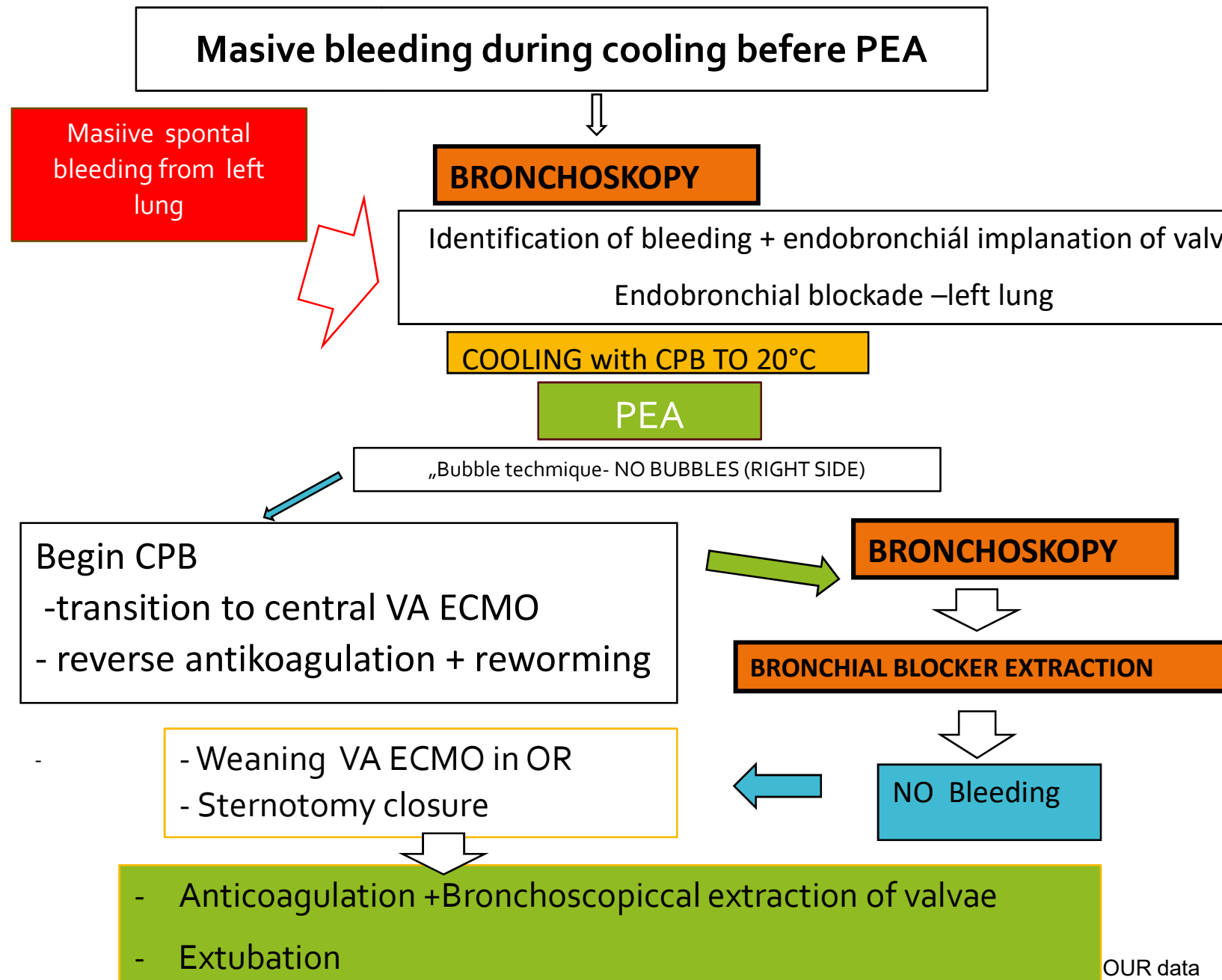


11.6.2024 -14. den po operaci
přeložen do SUSCH Banská Bystrica
, kde mu byl následně implantován
CRT- Pacemaker 19.6.

Následne podkožní ICD přístroj se
kterým propuštěn do domácí péče.

Při kontrole 18.7., účinně
antikoagulán , bez obtíží funkce
obou přístrojů správná.

Bleeding from lungs before PEA



OUR data

Předoperační

	Study (n=6)		Control (n=55)		p
	N/mean	% = std	N/mean	% = std	
Muž	2	33,33	33	60	0,3871
Věk	54	9,19	65	13,17	0,2263
PASP	78	13,64	80	22,84	0,9442
PAMP	41,5	9,83	47	13,69	0,4009
PVR	648	245,85	624	350,15	0,6241
CI	2,205	0,16	2,245	0,48	0,8181
NYHA	2,5	1,02	2,75	1,14	0,3671
6MWT	333	137,04	383	128,92	0,4533

Peroperační

	Study (n=6)		Control (n=55)		p
	N/mean	% = std	N/mean	% = std	
PVR před	378,00	126,34	353,50	261,24	0,7490
PAMP před	45,00	9,99	47,00	14,48	0,4777
CI před	2,00	0,34	1,85	6,96	0,6965
MO (min)	248,50	38,24	269,00	35,35	0,2150
DHCA (min)	36,00	10,36	41,00	9,47	0,2225
Operace (min)	439,50	27,13	390,00	49,57	0,0183
Jamieson	1,50	0,98	3,00	5,45	0,2846
UCSD Level	2,50	0,55	2,00	3,64	0,5687
PAMP po	24,00	11,22	29,00	6,82	0,1527
CI po	2,45	0,48	2,60	0,71	0,8181
PVR po	197,50	536,82	148,00	100,16	0,2543

Pooperační

	Study (n=6)		Control (n=55)		p
	N/mean	% = std	N/mean	% = std	
UPV (h)	44,25	42,49	31,00	42,49	0,8572
Reintubace	1,00	16,67	5,00	9,09	0,4779
Tracheostomie	0,00	0,00	5,00	9,09	1,0000
RES (dny)	7,00	4,67	5,00	5,56	0,4965
Hospitalizace (dny)	17,50	4,32	13,00	8,76	0,4065
EM	4	2,04	1	0,13	0,0214
MP	3	2,14	0	2,23	0,0128
PLT	2	0,41	0	1,14	0,0271
koncentráty plazm.faktorů (IU)	600	1206,23	0	681,56	0,2005
fibrinogen (g)	1	1,97	0	1,63	0,3077
krvní ztráta			890	982,57	
heparin start (h po op)	8,5	4,22	8	4,84	0,4902
Reperfuzní edém	2,00	33,33	7,00	12,73	0,2121
Perikardiální výpotek	0,00	0,00	0,00	0,00	1,0000
Delírium	1,00	16,67	3,00	5,45	0,3465
CMP	0,00	0,00	1,00	1,82	1,0000
Krvácení do plic	6,00	100,00	6,00	10,91	0,0001
Revize pro krvácení	0,00	0,00	3,00	5,45	1,0000
Ranná infekce	0,00	0,00	2,00	3,64	1,0000
Pneumonie	2,00	33,33	7,00	12,73	0,2121
CRRT	0,00	0,00	1,00	1,82	1,0000
AKI bez RRT	0,00	0,00	0,00	0,00	1,0000
FIS	1,00	16,67	17,00	30,91	0,6599
SIRS	0,00	0,00	2,00	3,64	1,0000
MODS	0,00	0,00	0,00	0,00	4,0000
Vasoparalýza	0,00	0,00	1,00	1,82	1,0000
Respirační selhání	1,00	16,67	8,00	14,55	1,0000
Srdeční selhání	0,00	0,00	1,00	1,82	1,0000
PNO	1,00	16,67	6,00	10,91	0,5349
Uroinfekt	0,00	0,00	3,00	5,45	1,0000
PASP	52,50	17,68	47,00	18,04	0,1362
EF	64,00	27,10	62,50	27,60	1,0000
Exitus	0,00	0,00	4,00	7,27	1,0000
ECMO	6,00	100,00	8,00	14,55	0,0001
V-A ECMO	6,00	100,00	5,00	9,09	0,0001
V-V ECMO	1,00	16,67	3,00	5,45	0,3465
počet dní ECMO	4,00		2,00	3,98	
VA ECMO EX na OR	6,00	100,00	1,00	12,50	0,1577
ECMO (min) při odpojení na sále	101,50	41,82	57,00		

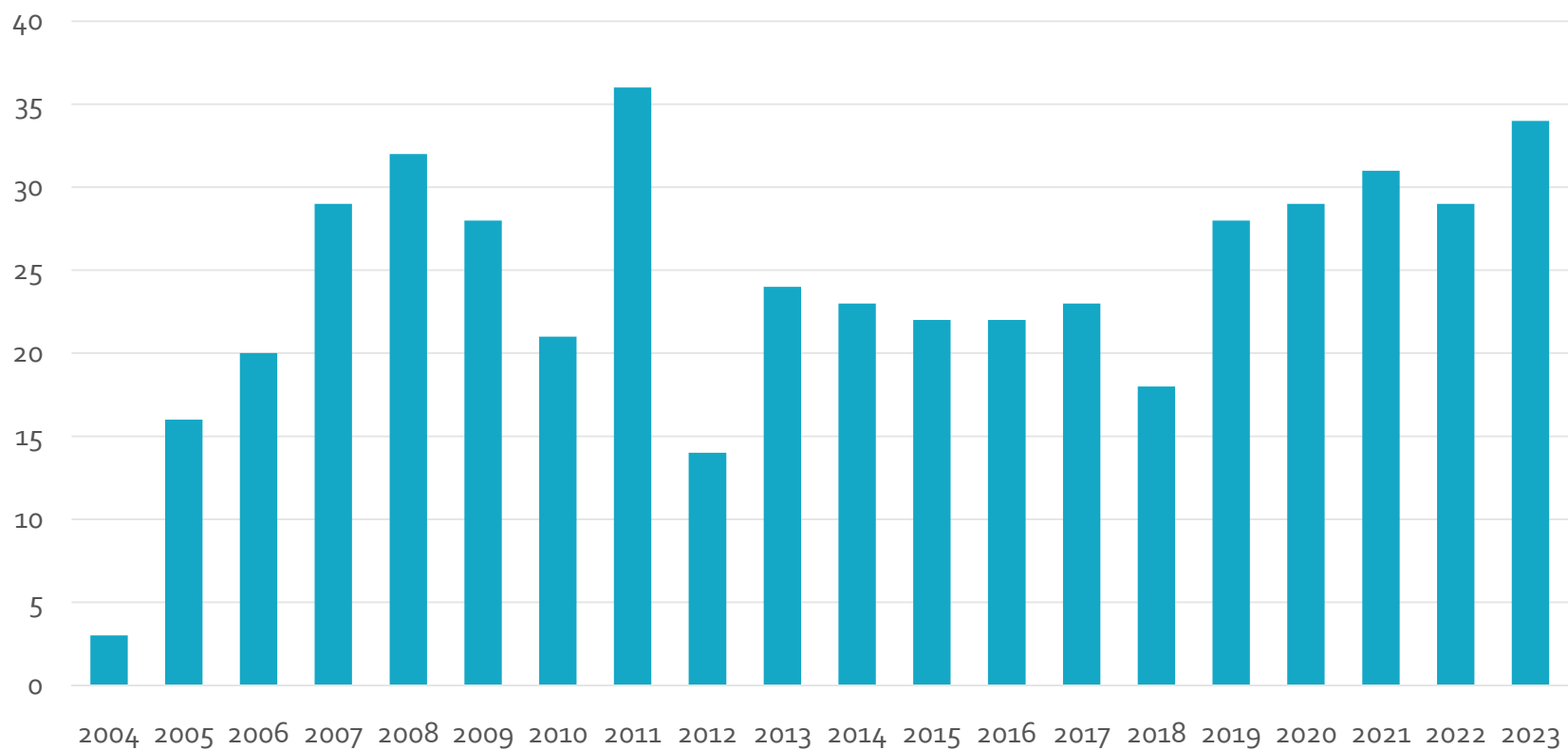
Program PEA v KC VFN Praha 9/2004- 9/2024

20 let

N= 520
pacientů



Počet operací/ rok



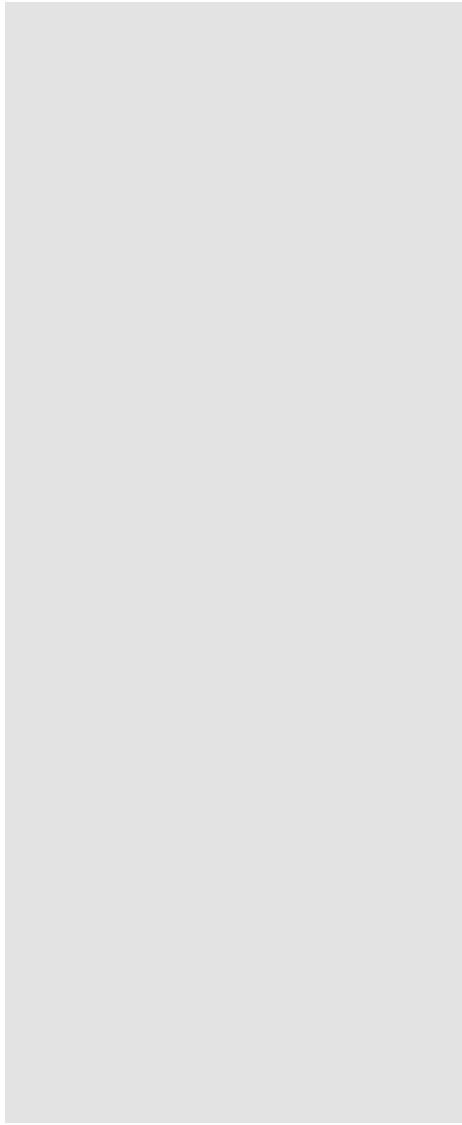
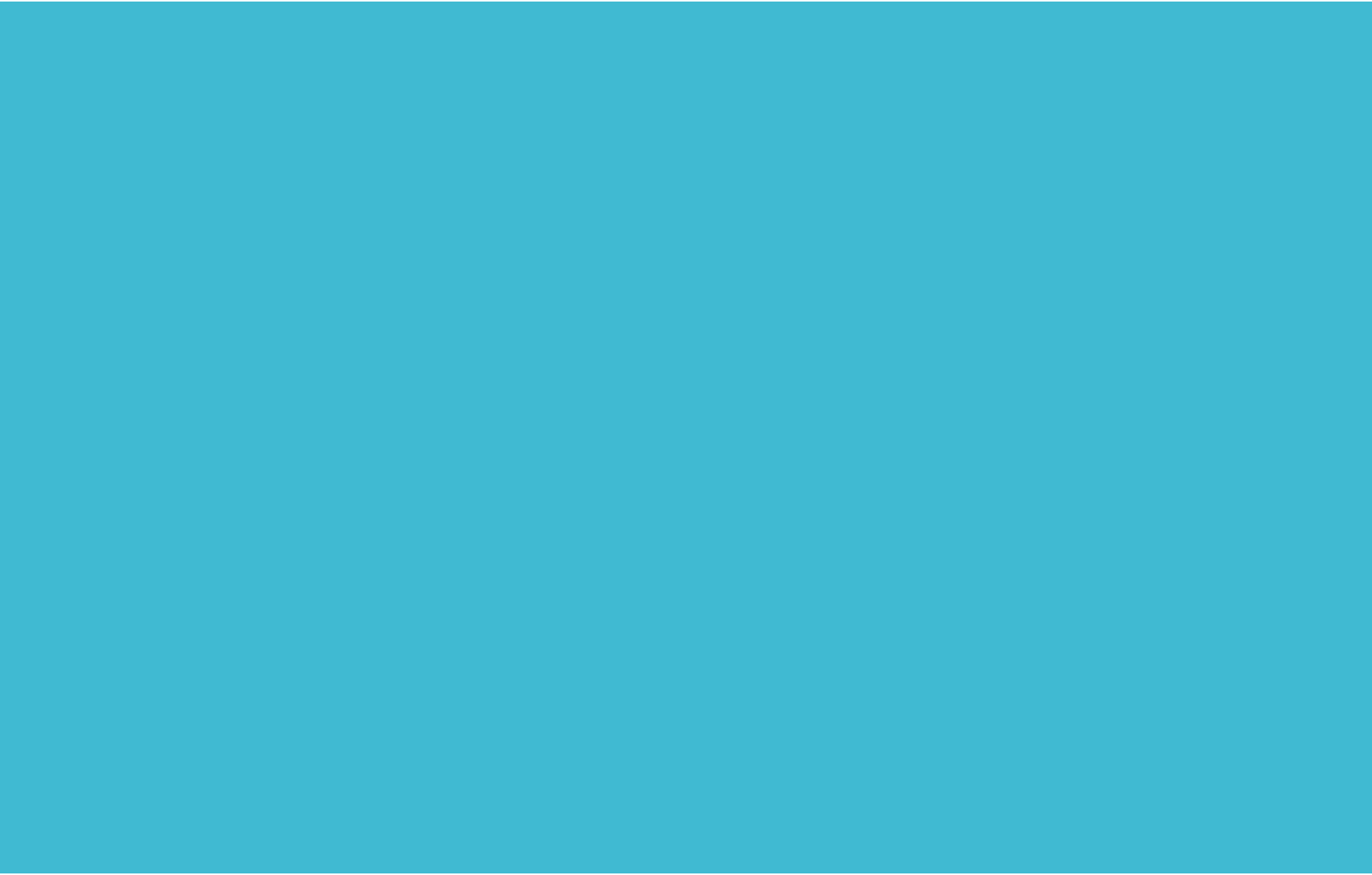
Rok

Lindner J. Registr PEA ve VFN

PRAGUE
IA
ogram
2004-
2024
o let



From: General University Hospital in Prague so



Home message



Krvácení do dýchacích cest je závažná perioperační komplikace, která je zvládnutelná včasnou a komplexní léčbou. S dobrými výsledky .

Předběžné výsledky vlastní studie 2024 souboj

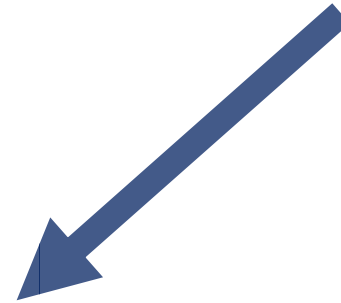
Home
message



PEA má být nabídnuta všem operabilním pacientům s příznivým poměrem rizika a přínosu, ideálně během osobní konzultace mezi pacientem a operátérem PEA.

2022 ESC/ERS Guidelines for diagnosis and treatment of pulmonary hypertension
:European Heart Journal, Volume 43, Issue 38, 7 October 2022, Pages 3618–37

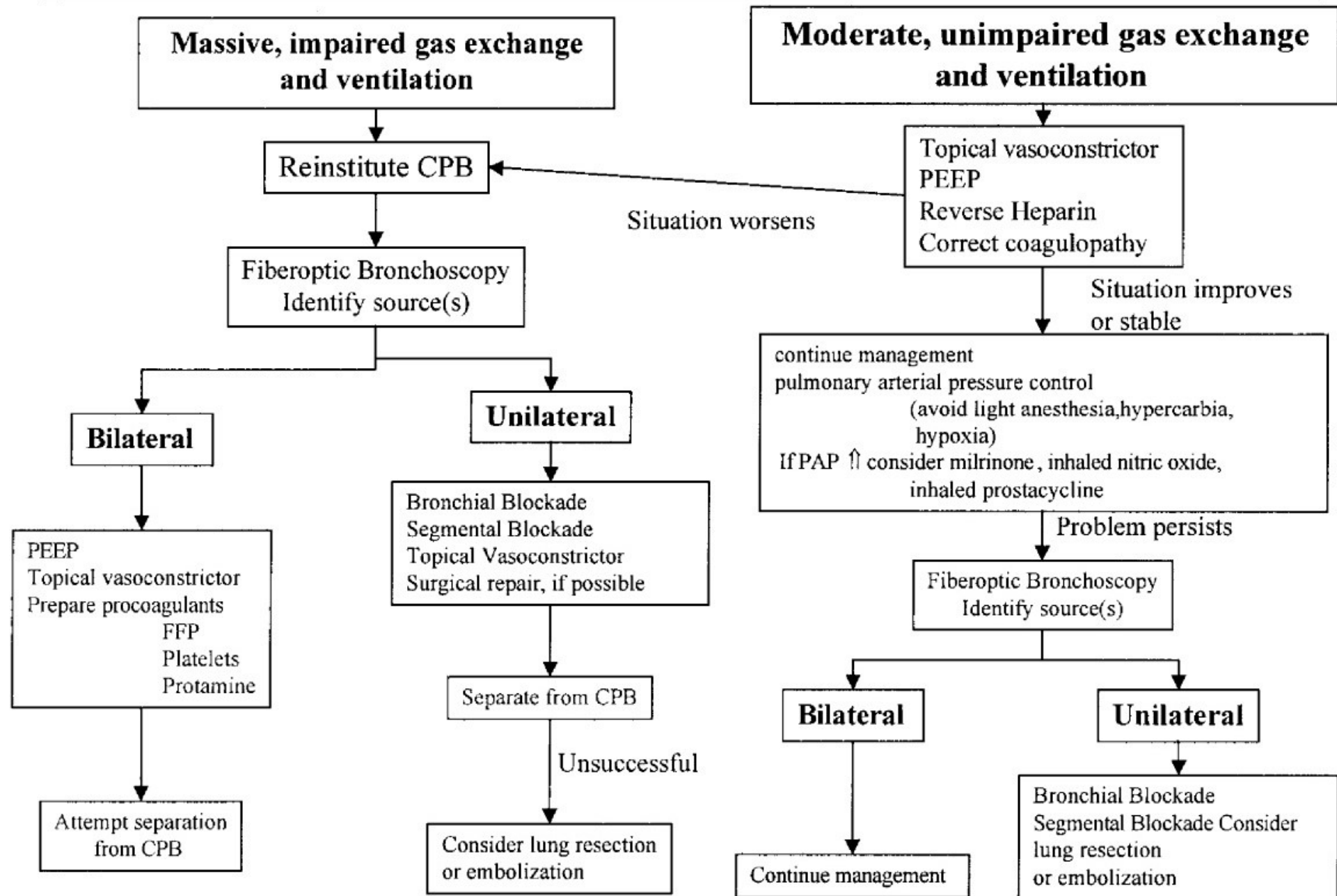
*Děkuji za
pozornost*



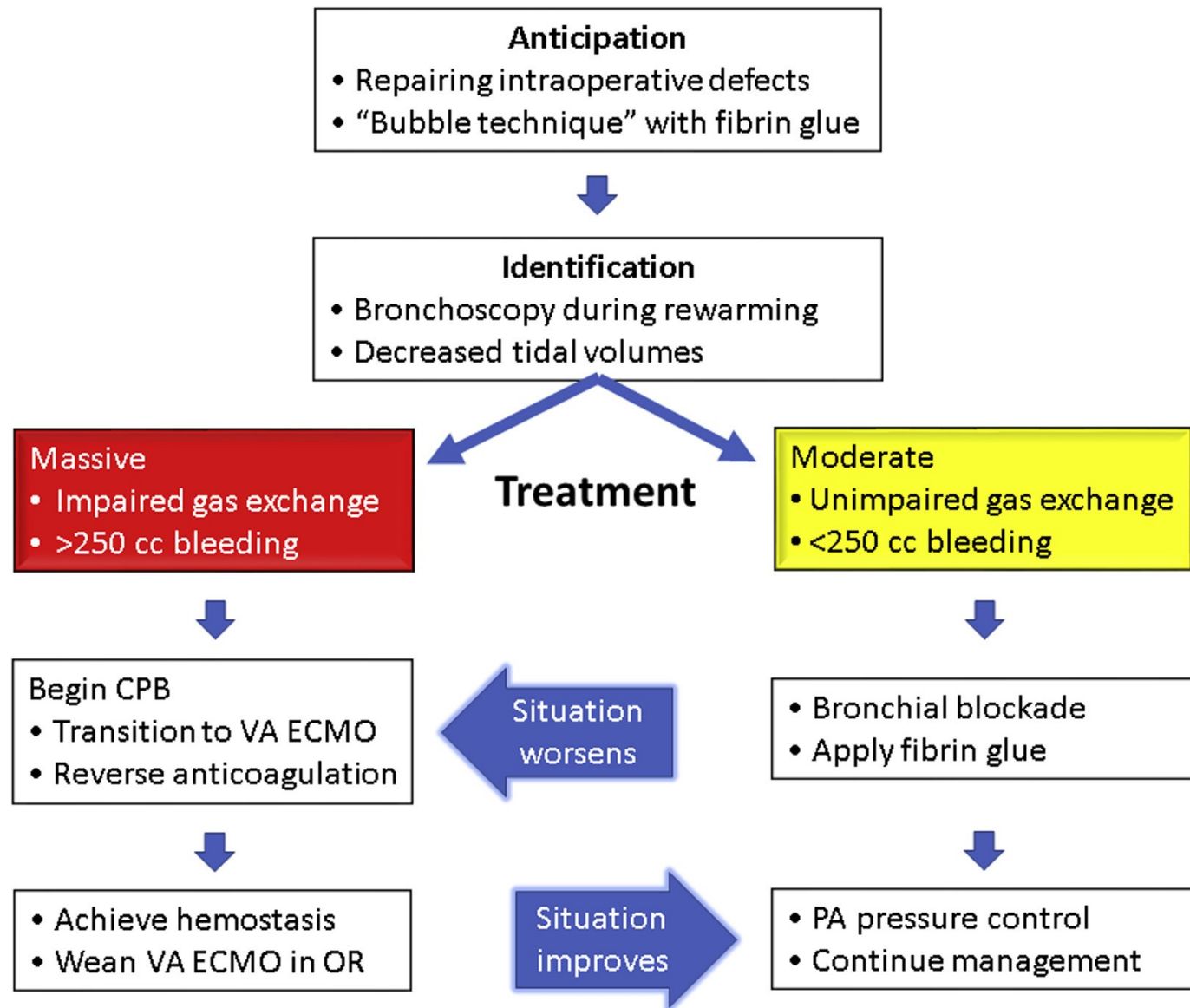


Děkuji za pozornost

Pulmonary Hemorrhage Upon Separation from CPB

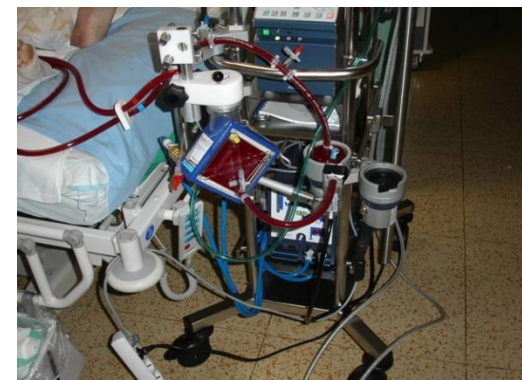
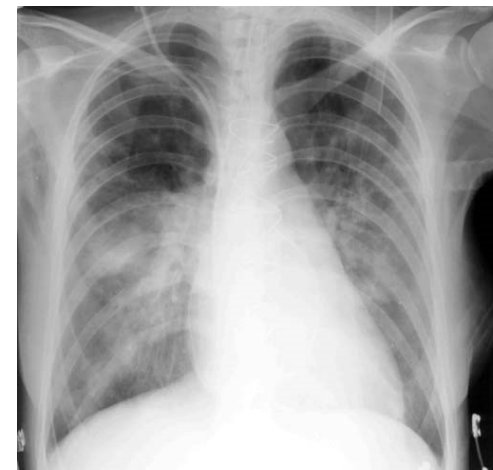


Bleeding from lungs after PEA



ECMO

- **Reperfuční edém** plic u 9 – 31% pac.
- V našem souboru u 6,0%
- V-V ECMO 1%
- Reziduální hypertenze a nemožnost
- Odpojení od MO – **V-A ECMO** (UK až 5,5%)
- **Krvácení** z dýchacích cest po PEA
- Závažné masivní kolem 3-5%.
- /Konzervativní, PEEP, Blokada, Resekce???
- **Naše současná strategie – na pumpě bronchoskopie- pokud difúzní krvácení**
- **ECMO –bez heparinu t.č. ihned po pumpě na 60-120 minut. Úprava koagulace , odsátí DC a ventilace.**



Komplikace 9/2004 –12/2018

reperfuzní edém	20	6,0%	N=332
perikardiální výpotek	21	6,3%	
delirium	16	4,8%	
krvácení (do plic)	24	7,2%	
ranná infekce	11	3,3%	
bronchopneumonie	32	9,6%	
renální insuf.(CVVH)	25	7,5%	
fibrilace síní	65	19,6%	
revize(tamponáda,kr)	16	4,8%	
PNO	21	6,3%	
krvácení do GIT	5	1,5%	
ECMO	16	4,8%	

Review of Aortic Procedures performed out simultaneously with PEA

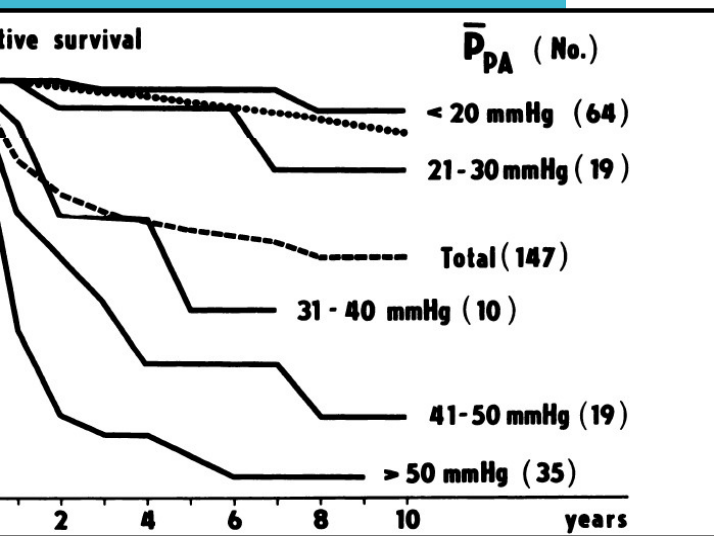
From 2004 to April of 2023 466 pulmonary endarterectomies were done and 116 (24,9 %) patients underwent combined procedure in our institution.

• Coronary bypass grafting (CABG)	46 patients (39,7%)
• Patent foramen ovale closure	41 (35,3%)
• Cryo MAZE procedure	21 (18,1%)
• Aortic valve replacement (AVR)	8 (6,7%)
• Pacemaker implantation	7
• Mitral valve replacement or repair	2
• Another concomitant procedure	6
• PEA + two concomitant procedures	11
• PEA + three or more concomitant procedures	1
•	

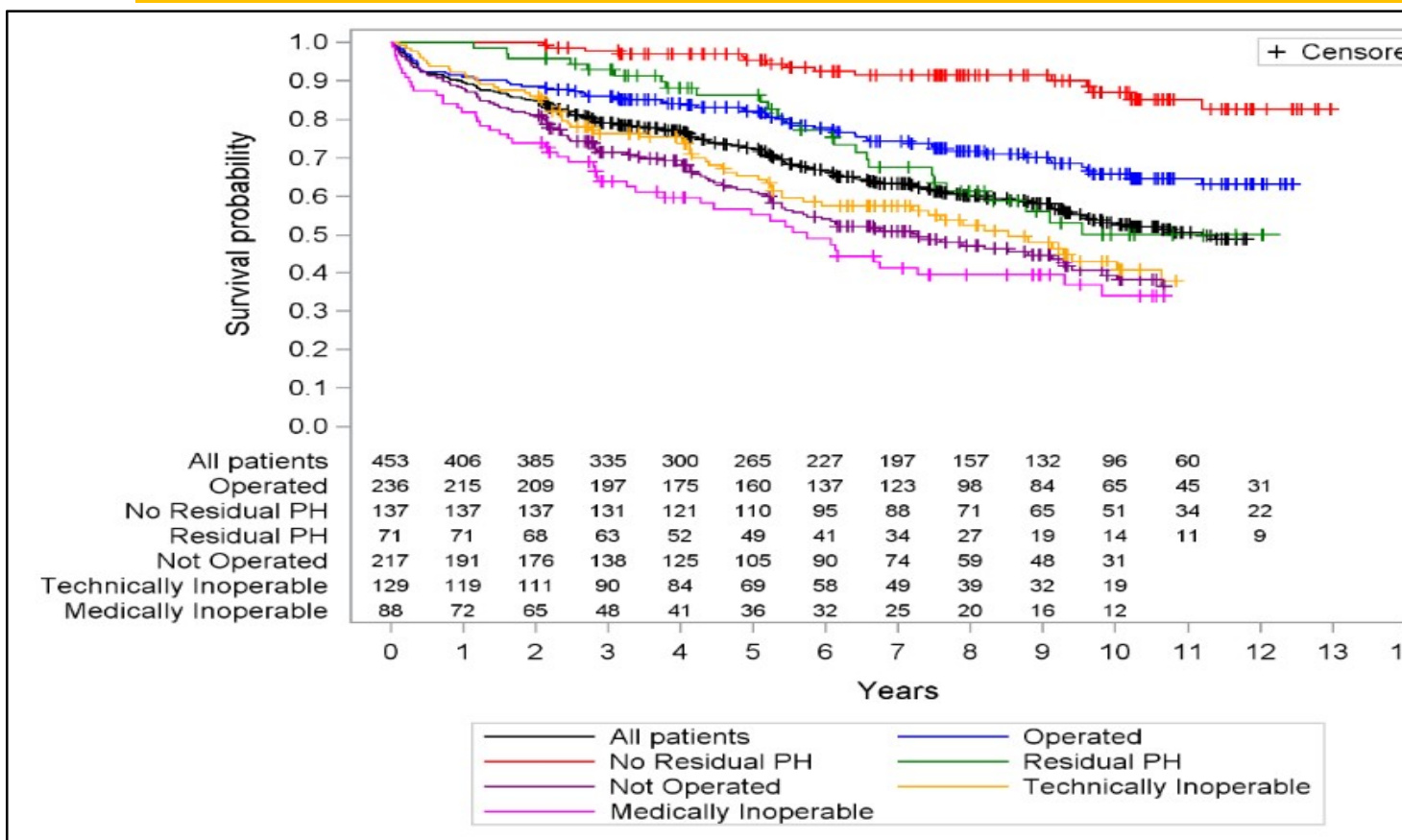
2023 CTEPH meeting San Diego , USA . Prskavec T, Nižnansky M., Ambrož D., Kunstýř J., Jansa P, Lin
Aortic valve replacement during pulmonary endarterectomy in high-risk patients
Institutional report of combined pulmonary endarterectomy and other cardiac
procedures.

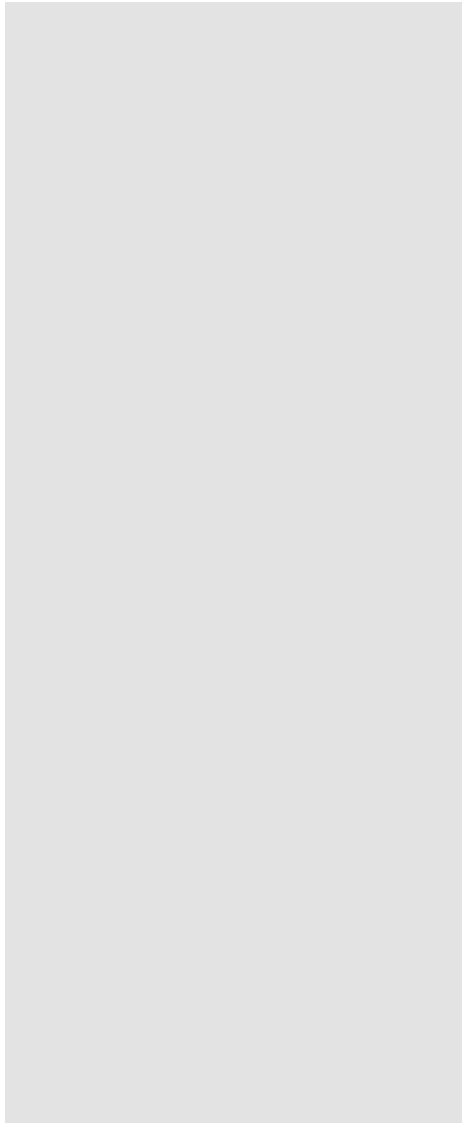
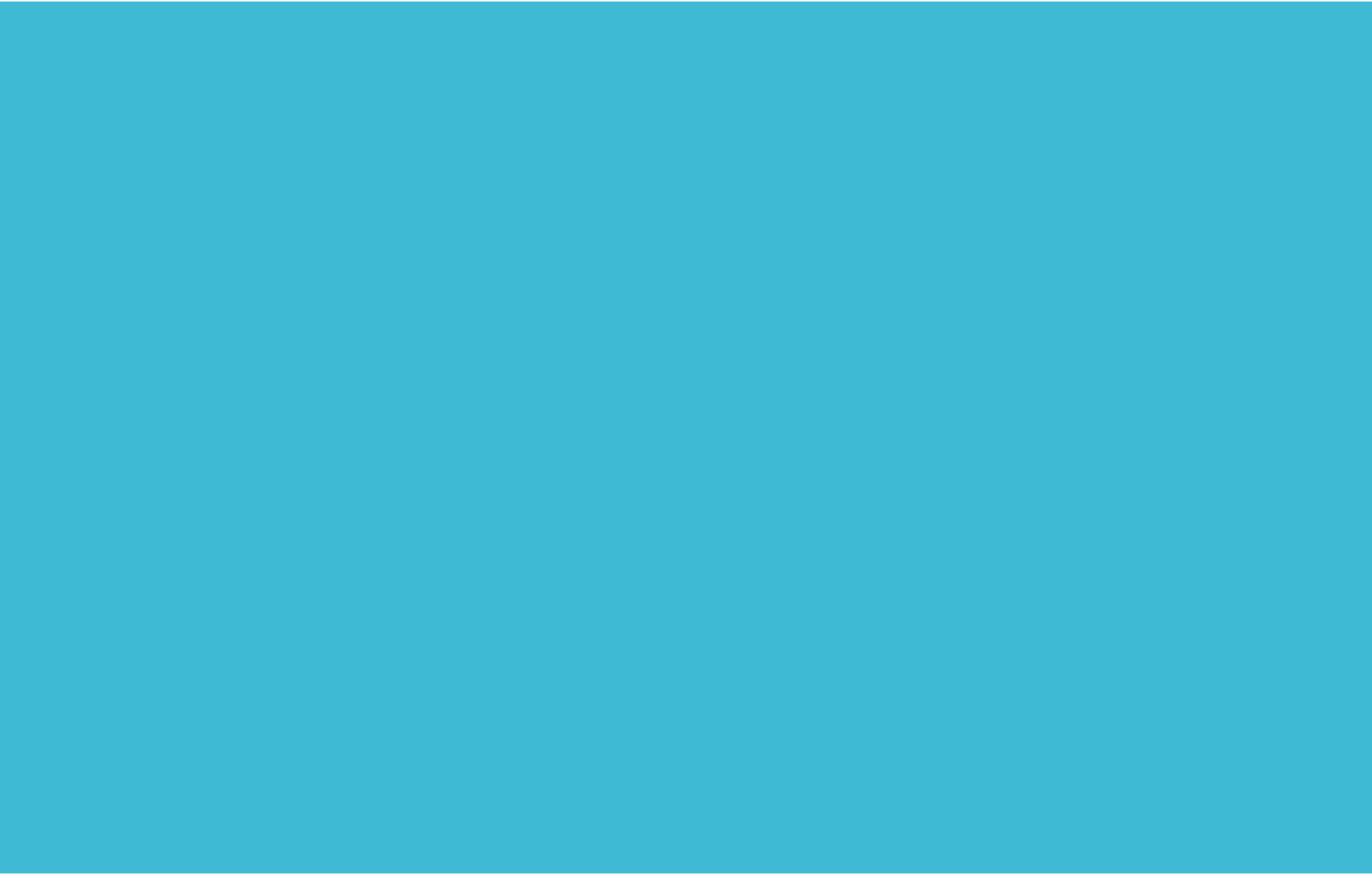
Pravděpodobnost přežití pacientů s CTEPH (PEA)

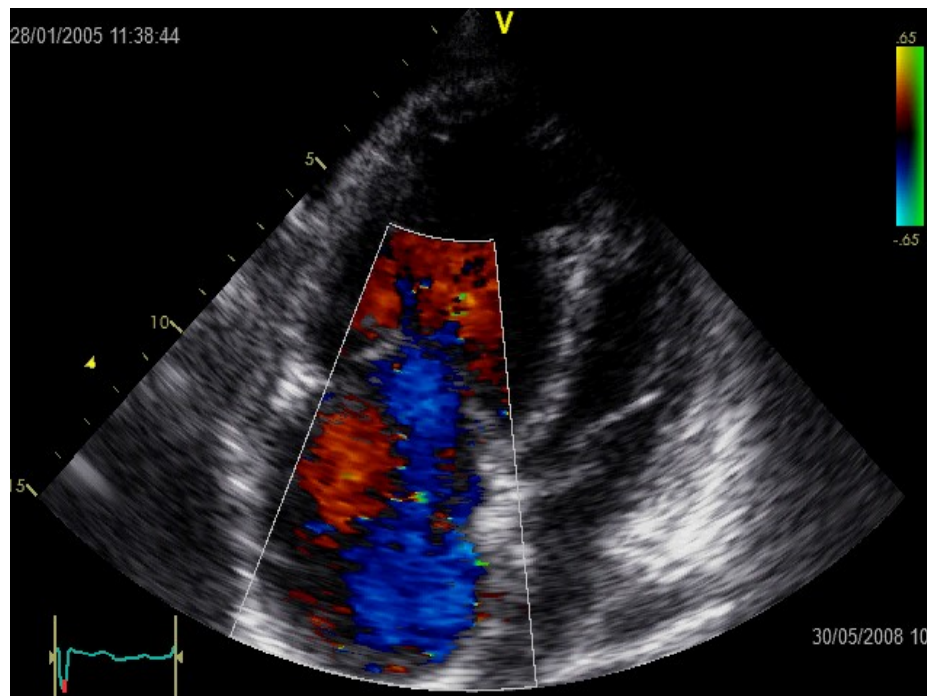
Pravděpodobnost přežití (%)
bez léčby CTEPH



Pravděpodobnost přežití
2004-2016 (PEA)

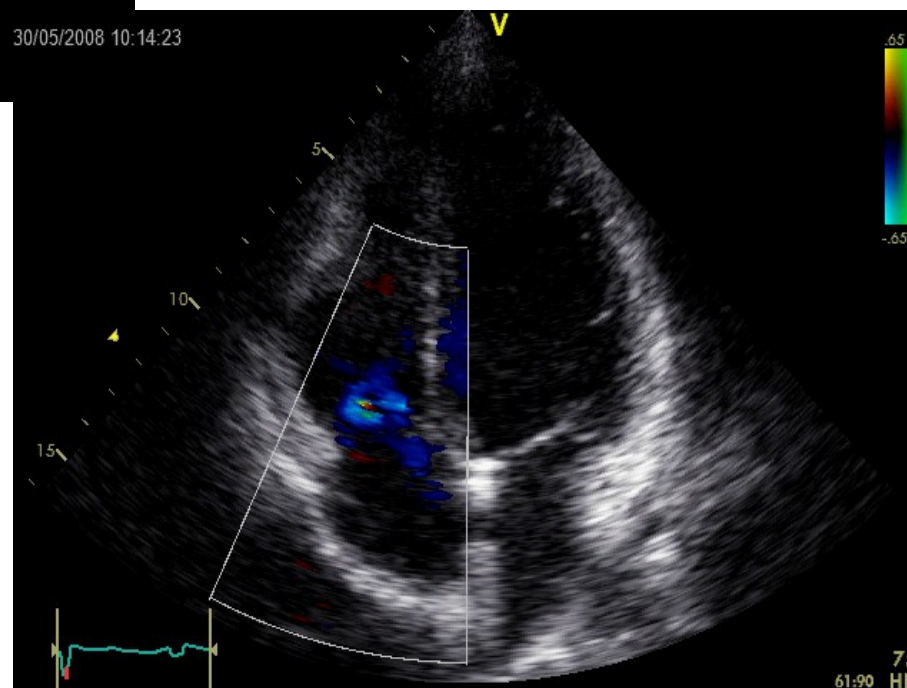






Před operací

Po operaci



Implementation of a New Programme for the Surgical Treatment of CTEPH in the Czech Republic – Pulmonary Endarterectomy

J. Lindner¹, P. Jansa²
 J. Kunstyr³, E. Mayer⁴
 J. Blaha³, T. Palecek²
 M. Aschermann², T. Grus¹
 D. Ambroz², J. Tosovský¹
 I. Vitkova⁵

N=21, 9/2004-1/2006, male sex 66 %, thrombophilic disorders 33 %, mean age 48 let, PAMP 55 mmHg
 Early mortality 4.8 %

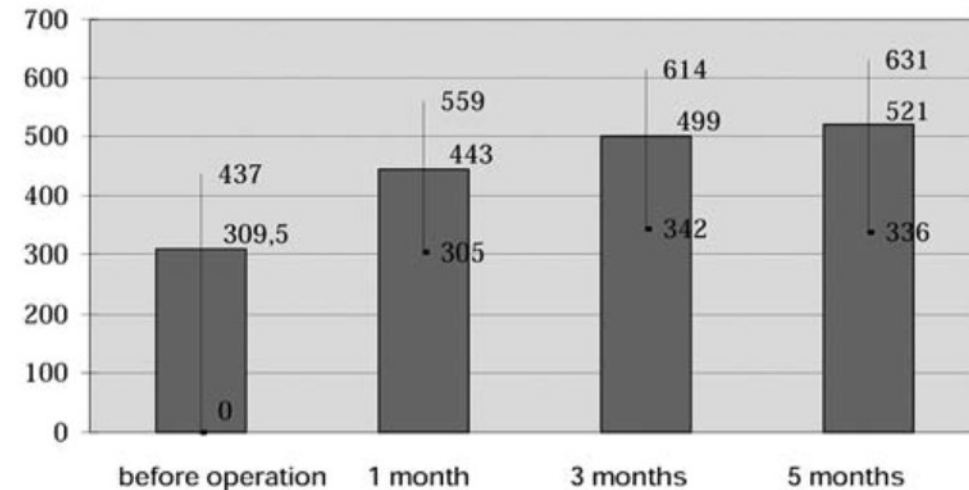
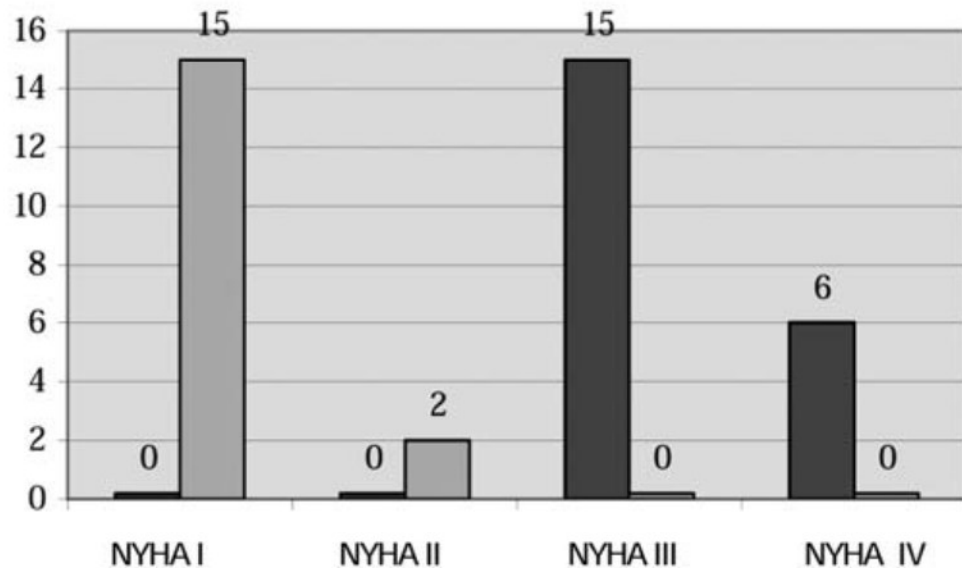


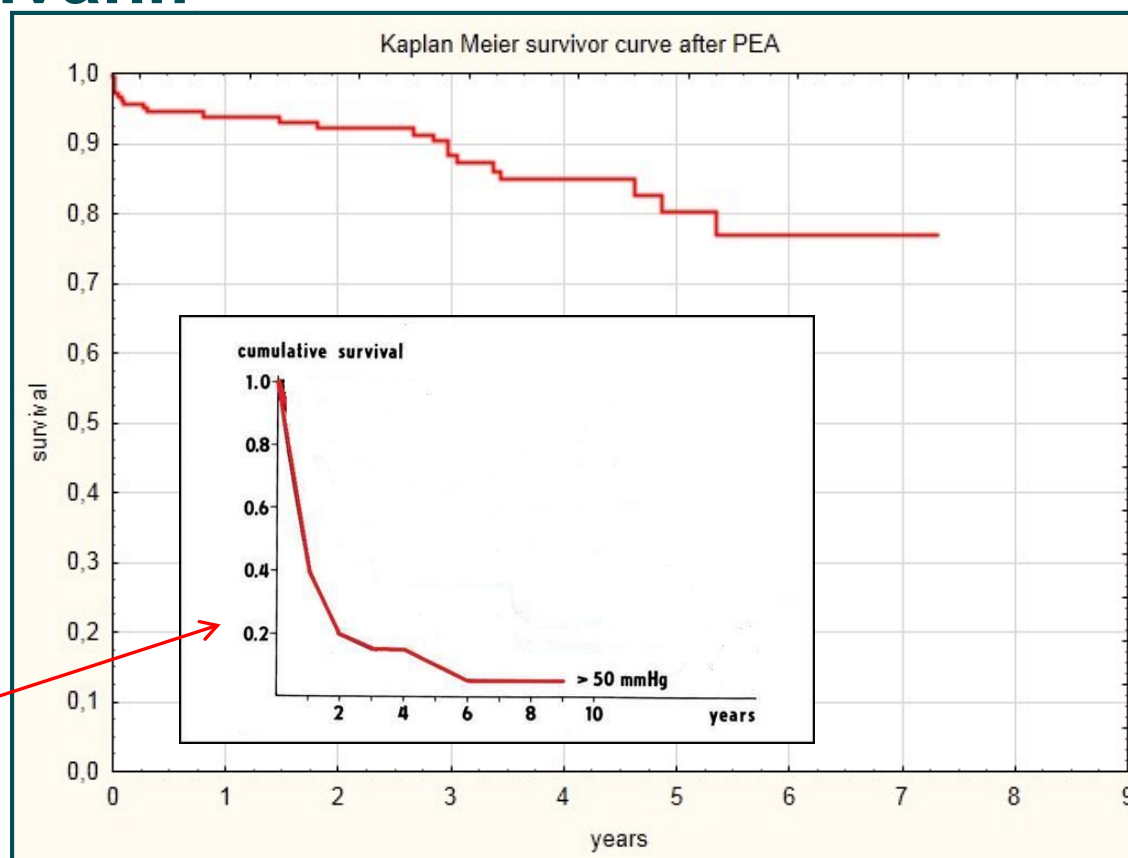
Fig. 4 Results of six-minute walking test (6MWT).

Fig. 3 Early results – NYHA classification.
 ■ = before operation, ■ = after operation.

- CTEPH je plicní hypertenze, která je vyléčitelná chirurgicky - plicní endarterektomií
- Plicní endarterektomie je metodou první volby v léčbě CTEPH. Po PEA dochází rychle k zásadnímu zlepšení ve funkční třídě a vzdálenosti při 6MWT.
- Pacienti , kteří mají komorbiditu ,která je kardiologicky léčitelná je možné operovat v jedné době.
- Přes 25 % pacientů s PEA operovaných v našem centru má proveden kombinovaný výkon.
- Hlavním rizikovým faktorem časně i pozdní mortality je reziduální plicní hypertenze.

Výsledky

- Časná hospitalizační mortalita 4,8%
- Dlouhodobé přežívání:
 - 1 rok: 94%
 - 3 roky: 90%
 - 5 let: 80%



Riedel et al, *Chest* 1982, 81: 151-8

Implementation of a New Programme for the Surgical Treatment of CTEPH in the Czech Republic – Pulmonary Endarterectomy

J. Lindner¹, P. Jansa²
 J. Kunstyr³, E. Mayer⁴
 J. Blaha³, T. Palecek²
 M. Aschermann², T. Grus¹
 D. Ambroz², J. Tosovský¹
 I. Vitkova⁵

N=21, 9/2004-1/2006, muži 66 %, trombofilie 33 %, průměrný věk 48 let, PAMP 55 mmHg
 Časná mortalita 4.8 %

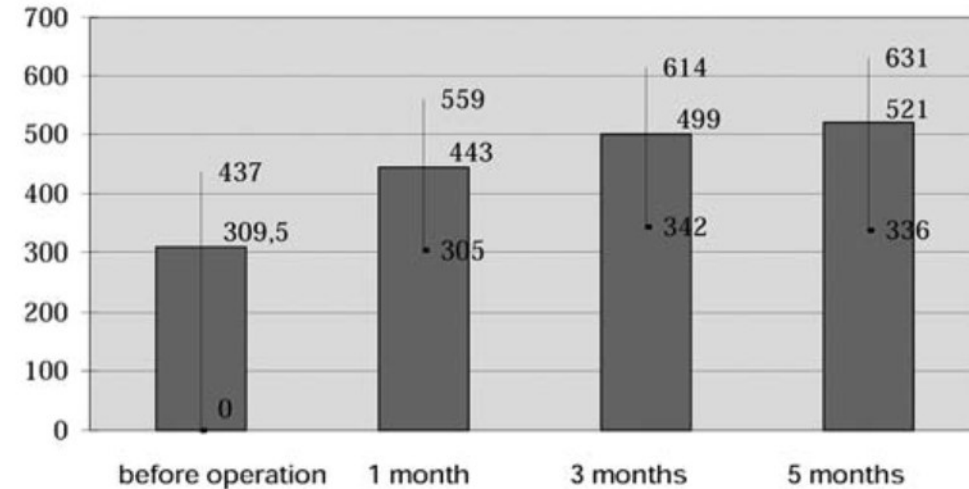
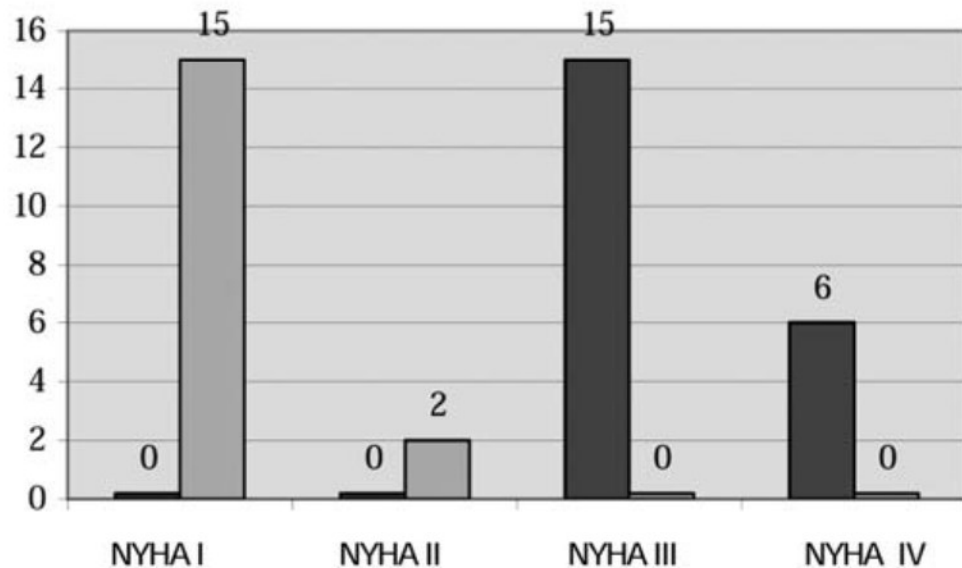


Fig. 4 Results of six-minute walking test (6MWT).

Fig. 3 Early results – NYHA classification.
 ■ = before operation, ■ = after operation.



**European
Reference
Network**

for rare or low prevalence
complex diseases

• **Network**
Respiratory Diseases
(ERN-LUNG)

• **Member**
General University
Hospital in Prague —
Czechia

Interdisciplinární Meeting v CTEPH centru

*Analýza, hledání
optimální
individuální léčby*

- Posouzení nejvhodnějšího způsobu a postupu léčby CTEPH
- Posouzení technické operability, mismatch, rizika residuální hypertenze
- Individuální posouzení rizika a benefitu léčby
- Individuální příprava před dalším výkonem



Guidelines for the diagnosis and treatment of pulmonary hypertension

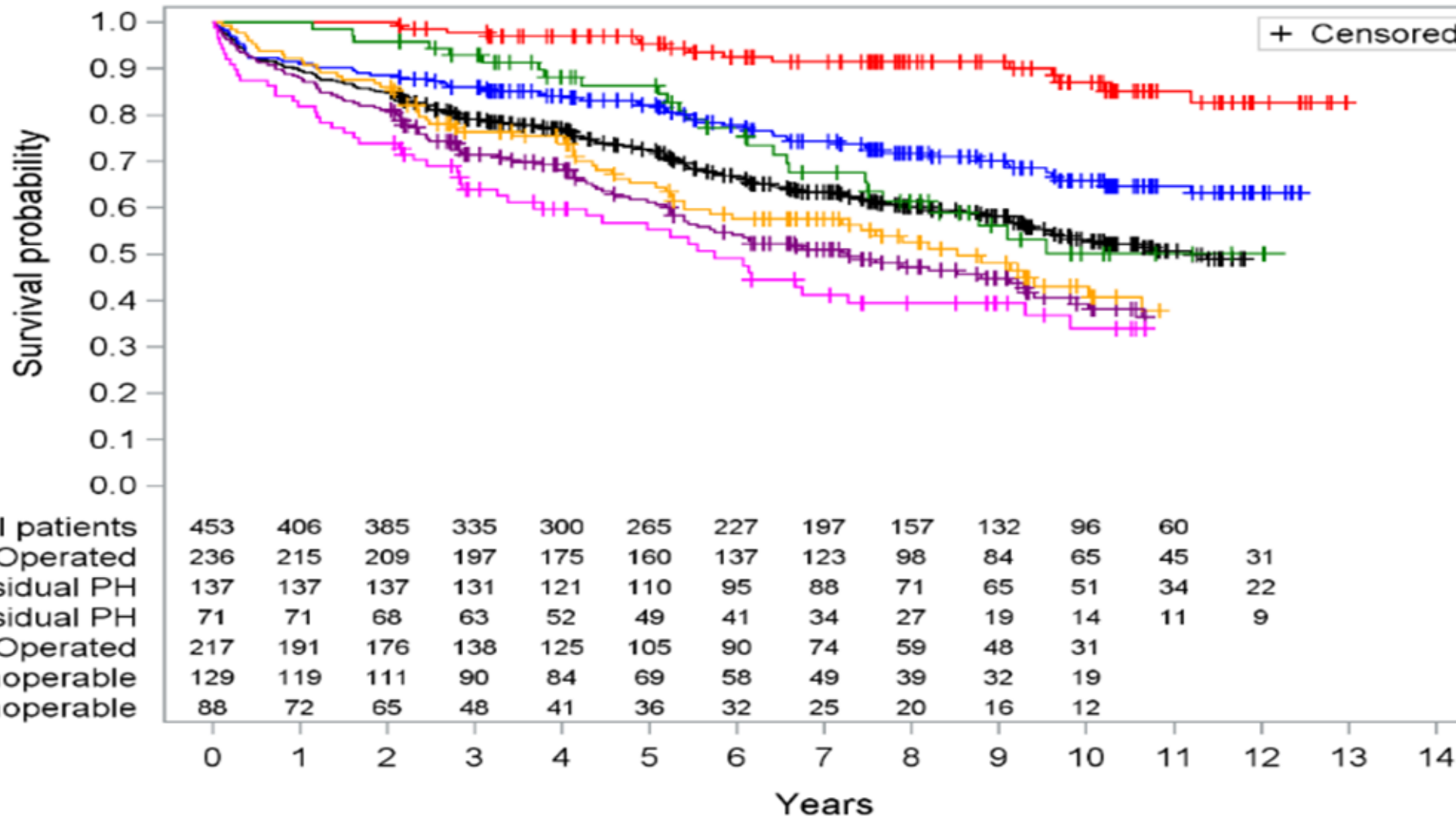
Statement	Class ^a	Level ^b
The diagnosis of CTEPH is based on the presence of pre-capillary PH (mean PAP \geq 25 mmHg, PWP \leq 15 mmHg, PVR $>$ 2 Wood units) in patients with multiple chronic/organized occlusive thrombi/emboli in the elastic pulmonary arteries (main, lobar, segmental, subsegmental)	I	C
In patients with CTEPH lifelong anticoagulation is indicated	I	C
Surgical pulmonary endarterectomy is the recommended treatment for patients with CTEPH	I	C
Once perfusion scanning and/or CT angiography show signs compatible with CTEPH, the patient should be referred to a centre with expertise in surgical pulmonary endarterectomy	IIa	C
The selection of patients for surgery should be based on the extent and location of the organized thrombi, on the degree of PH, and on the presence of co-morbidities	IIa	C
PAH-specific drug therapy may be indicated in selected CTEPH patients such as patients not candidates for surgery or patients with residual PH after pulmonary endarterectomy	IIb	C

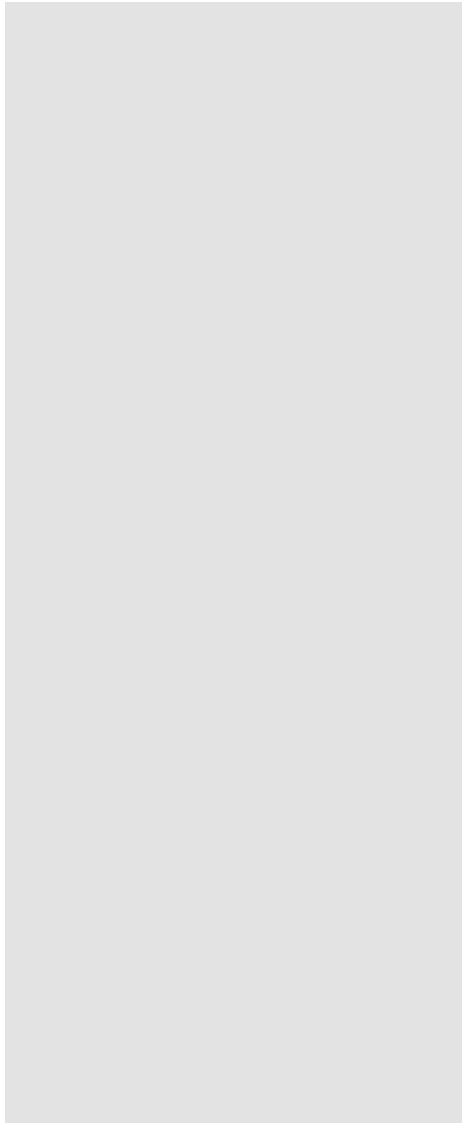
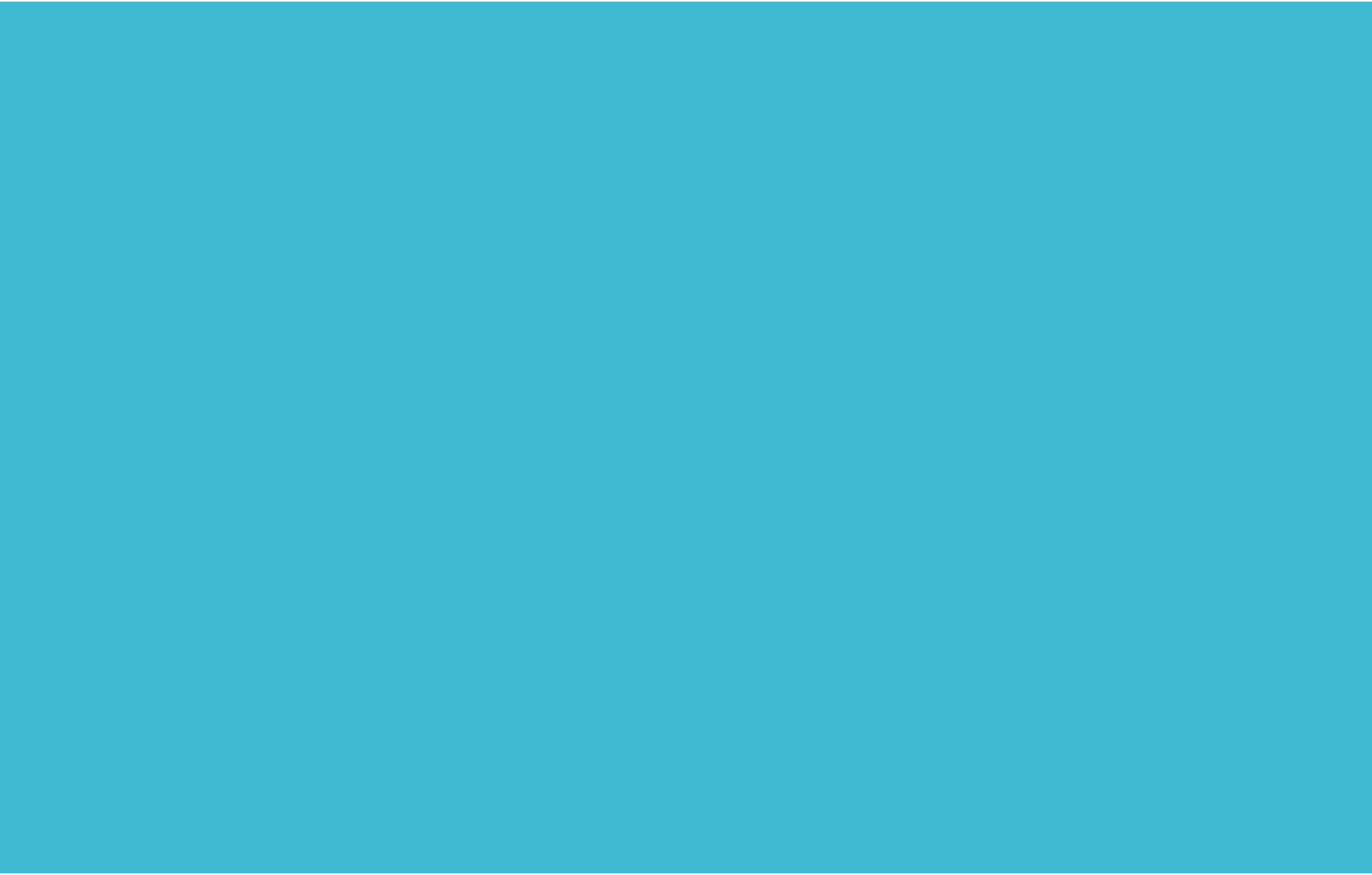
2009

Recommendations	Class ^a	Level ^b	Ref. ^c
In PE survivors with exercise dyspnoea, CTEPH should be considered	IIa	C	449
Life-long anticoagulation is recommended in all patients with CTEPH	I	C	91
It is recommended that in all patients with CTEPH the assessment of operability and decisions regarding other treatment strategies should be made by a multidisciplinary team of experts	I	C	91
Surgical PEA in deep hypothermia circulatory arrest is recommended for patients with CTEPH	I	C	91
Riociguat is recommended in symptomatic patients who have been classified as having persistent/recurrent CTEPH after surgical treatment or inoperable CTEPH by a CTEPH team including at least one experienced PEA surgeon	I	B	441
Off-label use of drugs approved for PAH may be considered in symptomatic patients who have been classified as having inoperable CTEPH by a CTEPH team including at least one experienced PEA surgeon	IIb	B	437–440

2016

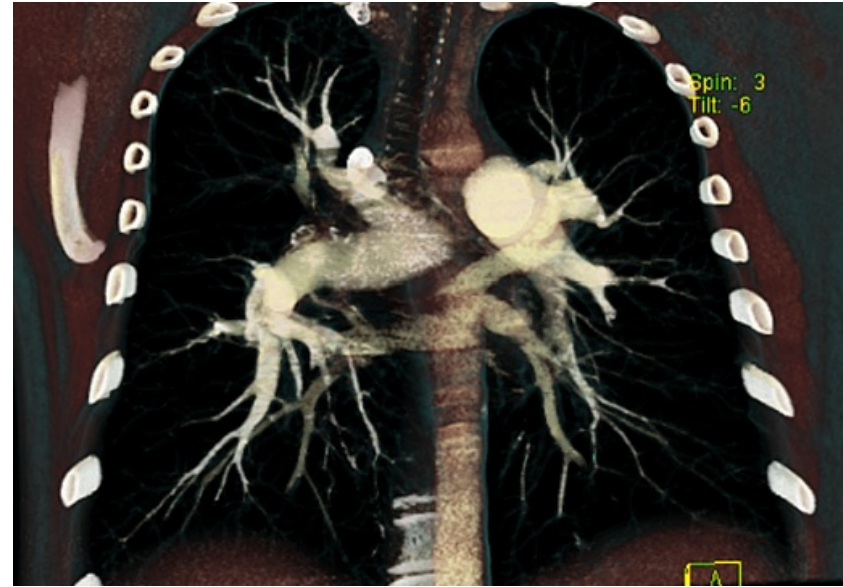
Galiè N et al. *Eur Heart J* (2009) 30 (20): 2493-2537
 Galiè N. *Eur Heart J* 2016;37:67.

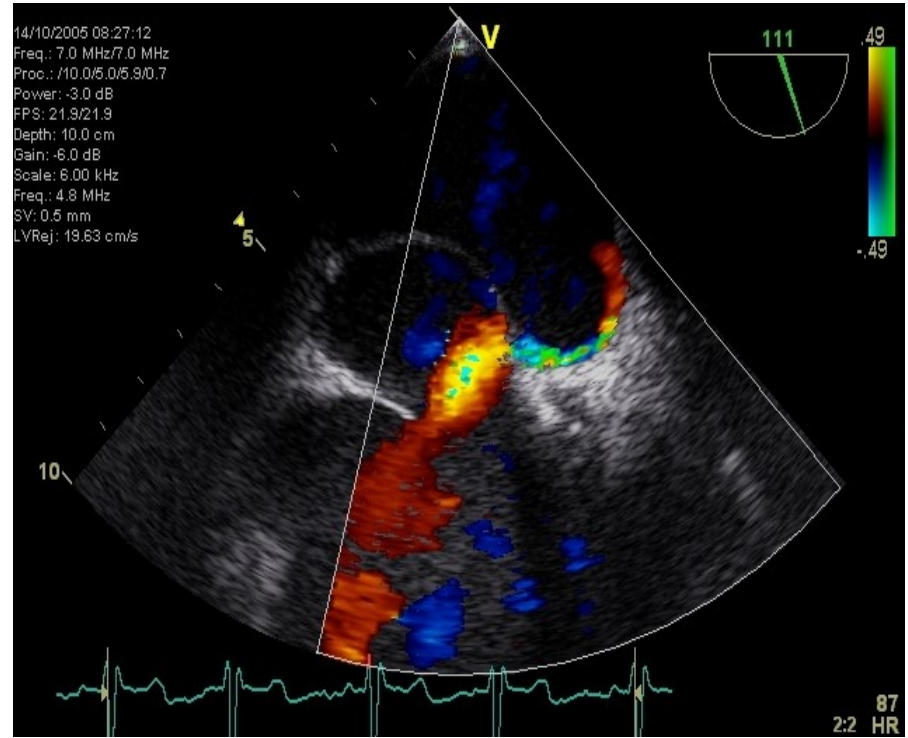


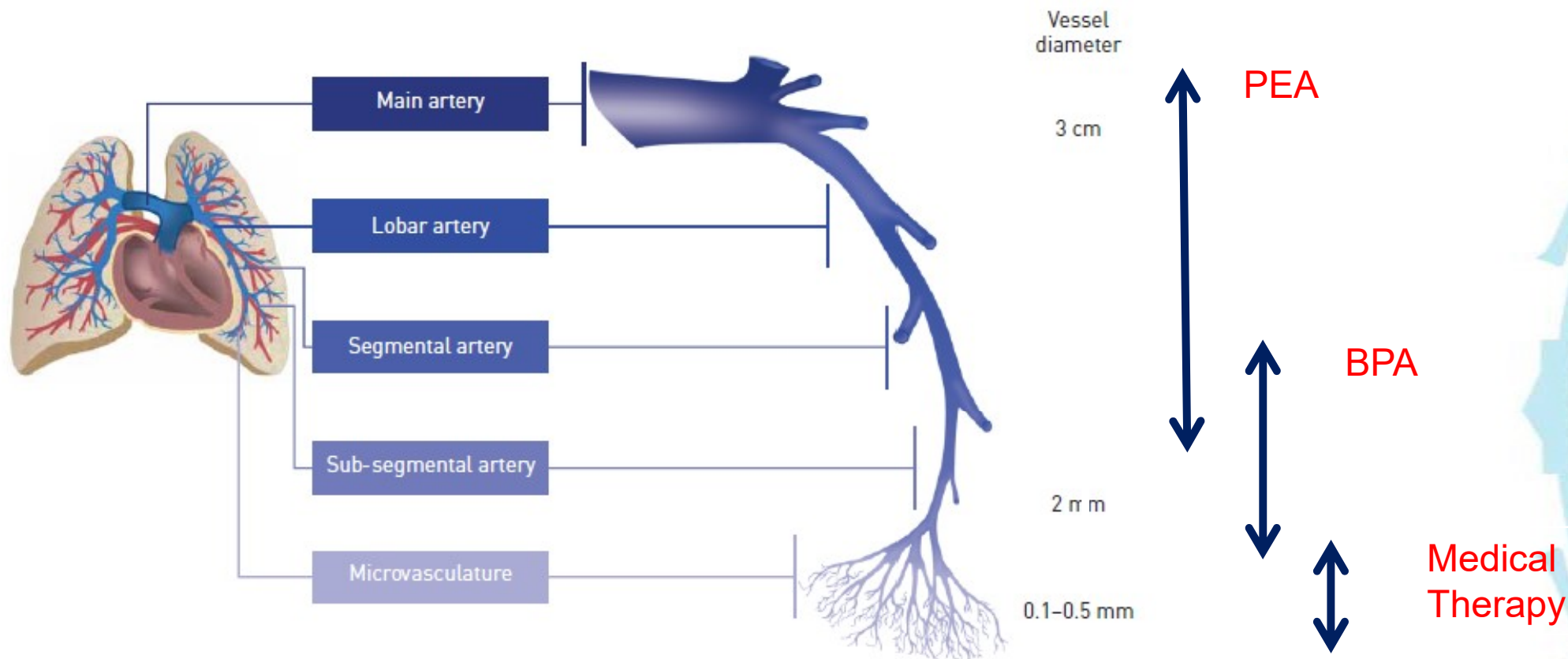


Diagnostika

1. perfusní scan
2. echokardiografie
3. pravostranná katetrizace
4. HR-spirální-CT angio
5. plicní angiografie
6. MRI ?
7. koronarografie

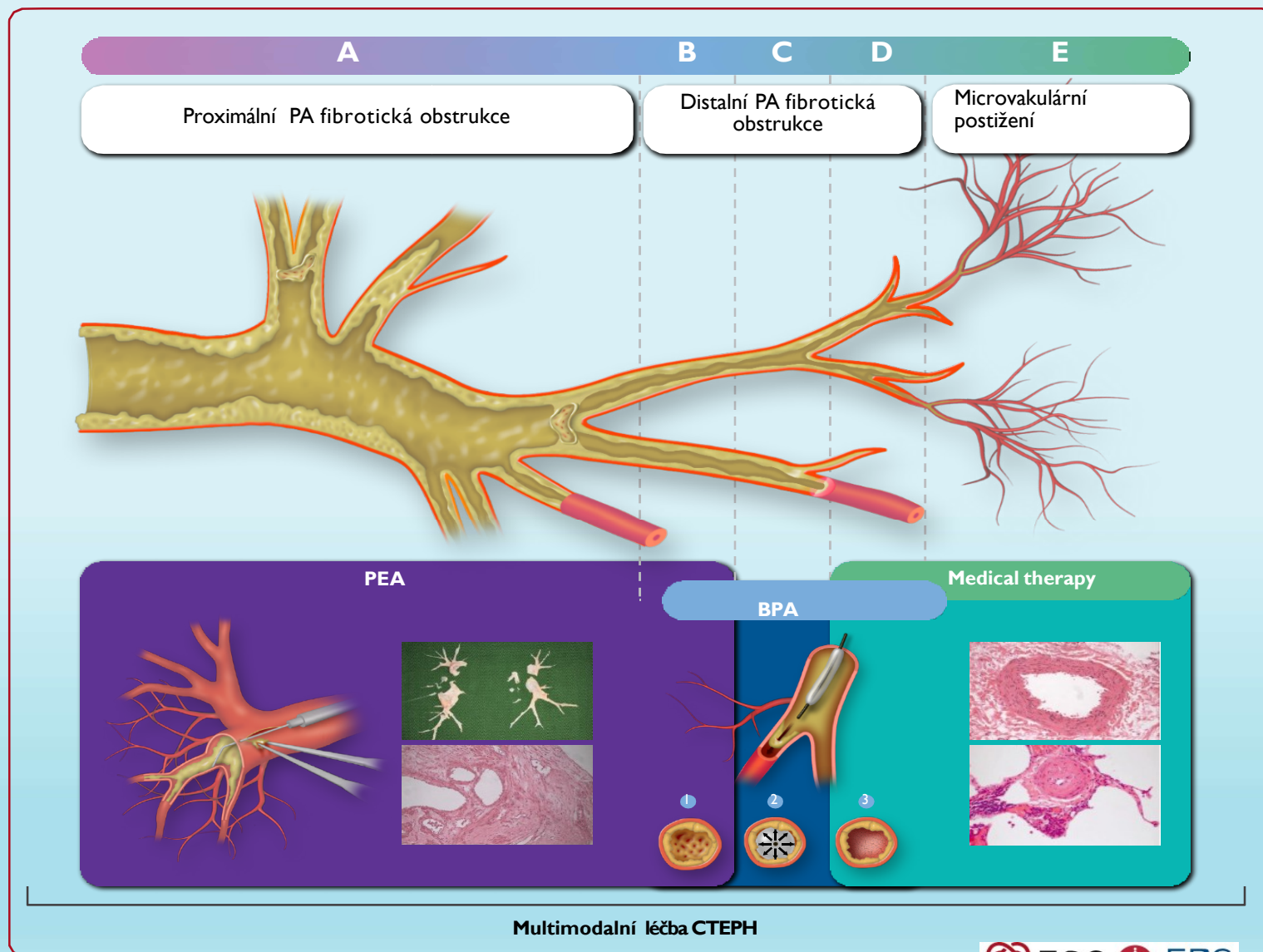






Madani M., Ogo T., Simonneau G. The changing landscape of CTEP management. *Eur Respir Rev* 2017; 26: 170105

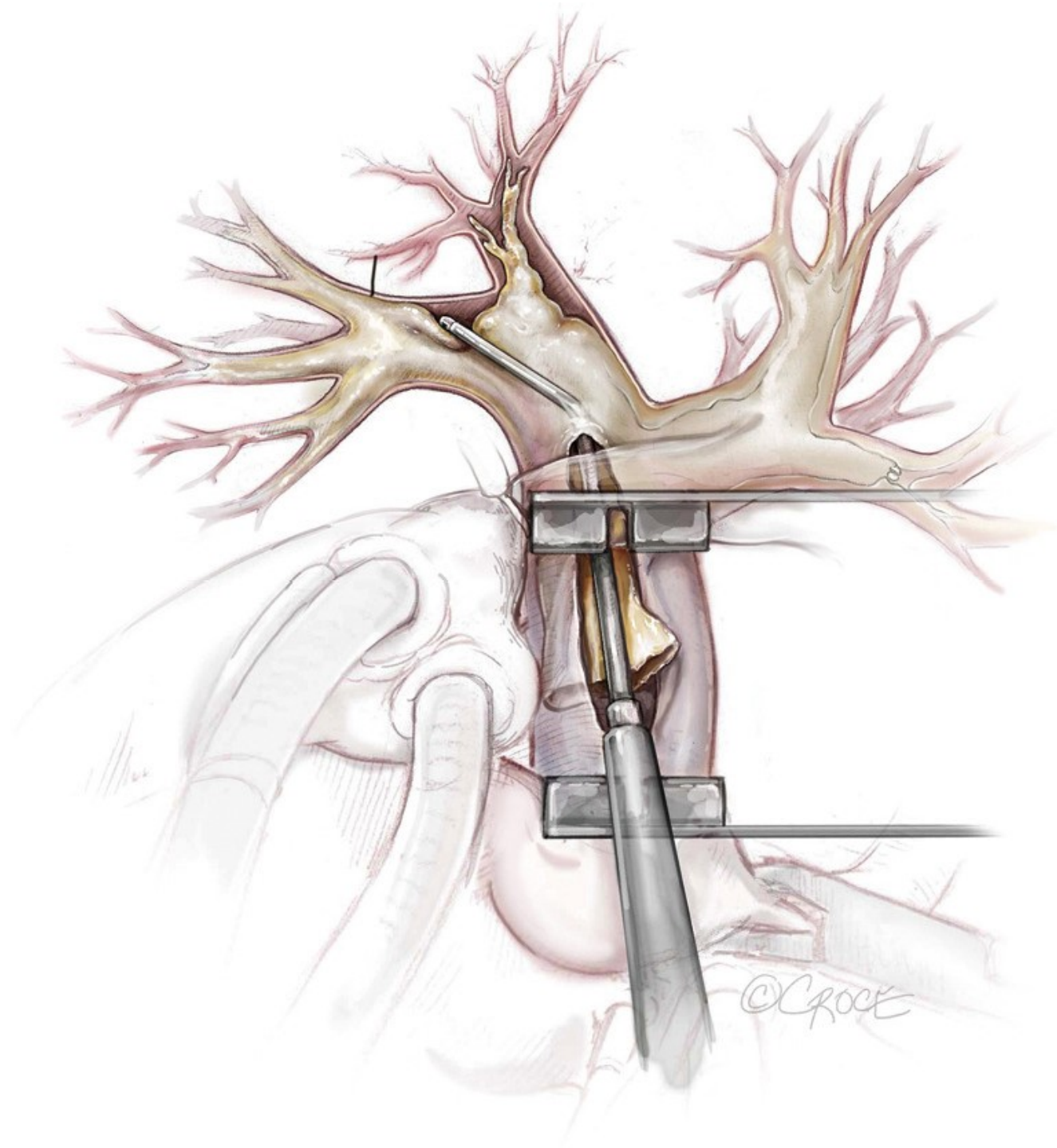
Multimodální léčba CTEPH



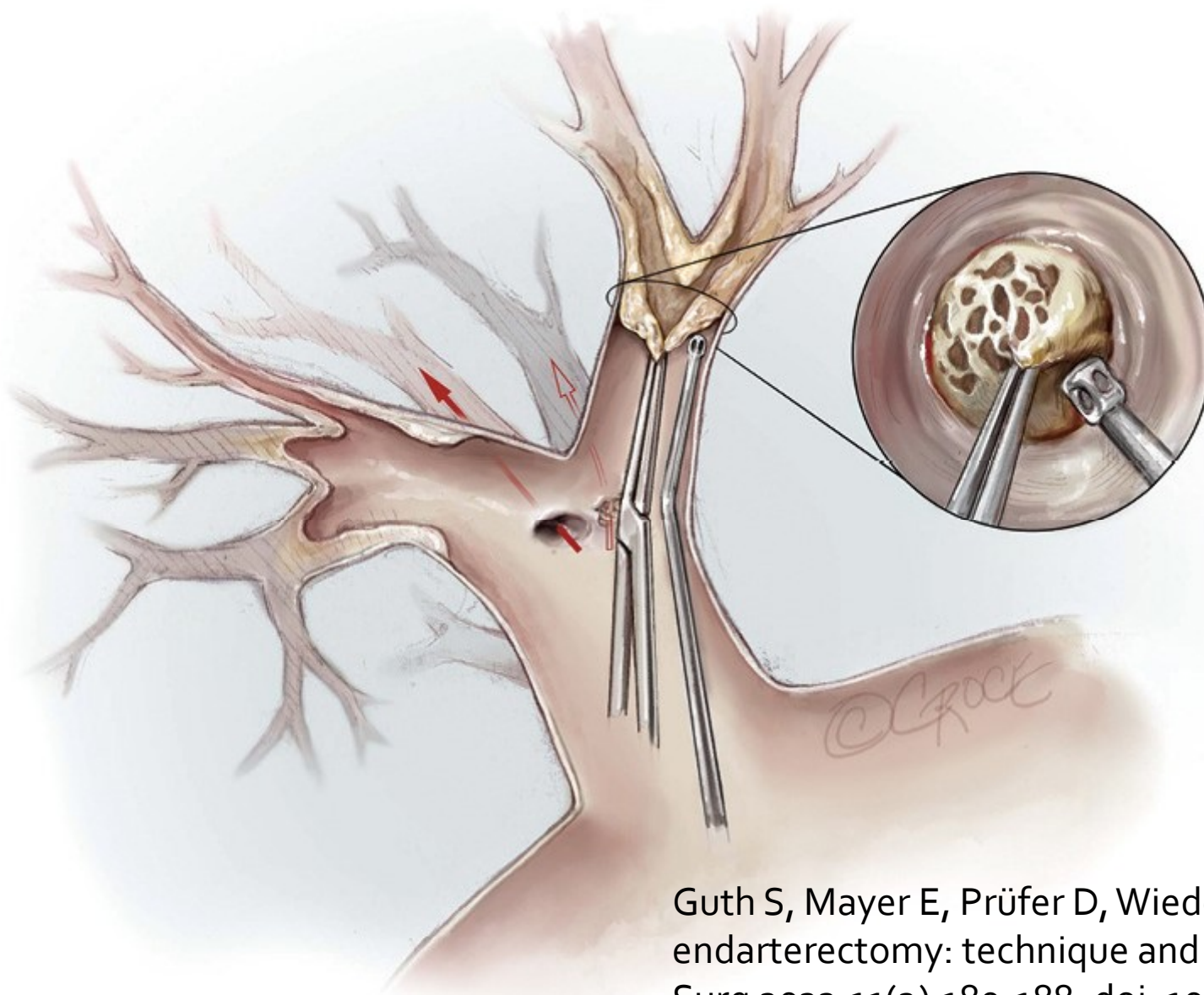
Kasuistika

SA plicnice

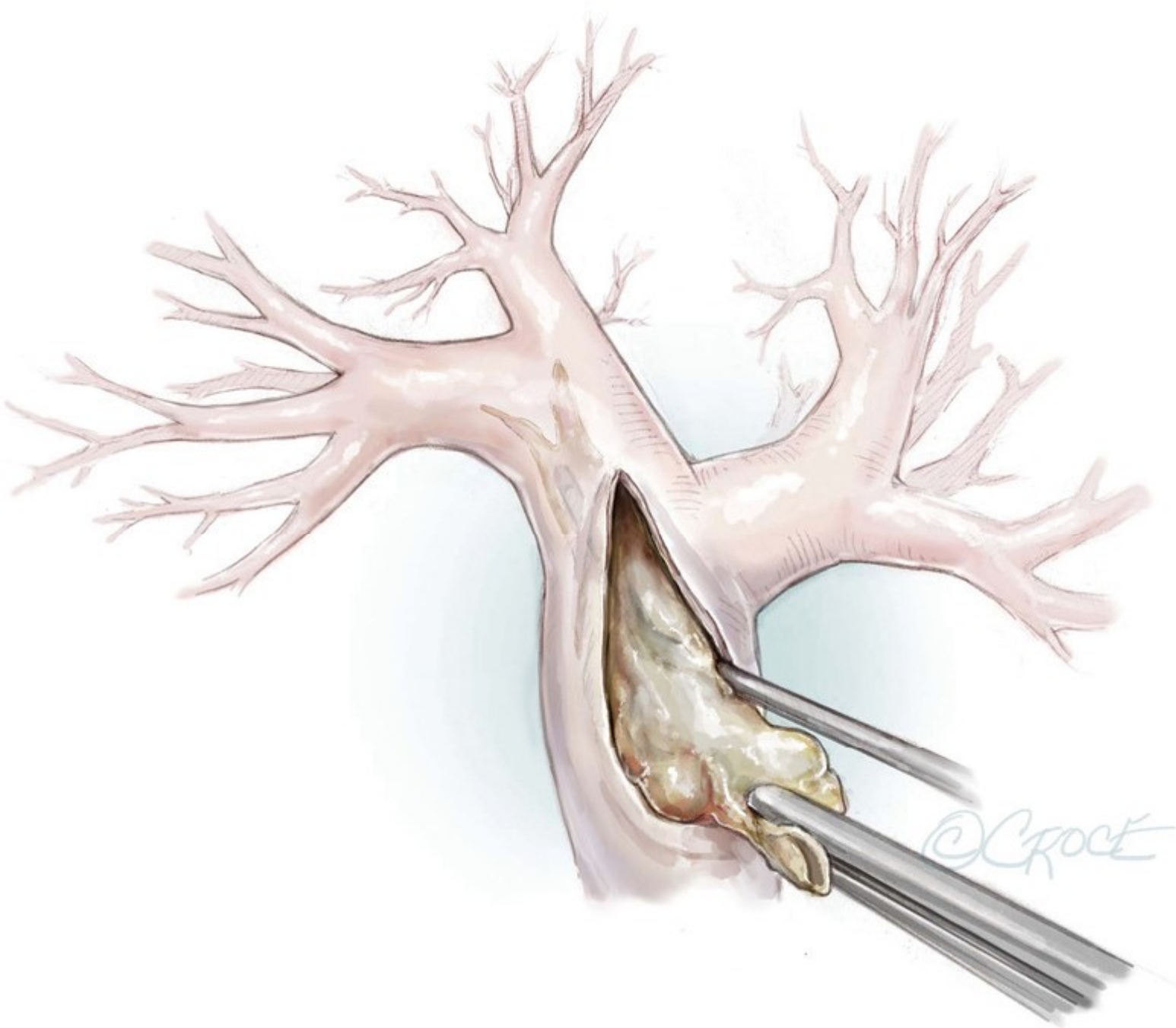




©CROCKE



Guth S, Mayer E, Prüfer D, Wiedenroth CB. Pulmonary endarterectomy: technique and pitfalls. Ann Cardiothor Surg 2022;11(2):180-188. doi: 10.21037/acs-2021-pte-1



Cite this article as: Guth S, Mayer E, Prüfer D, Wiedenroth CB. Pulmonary endarterectomy: technique and pitfalls. Ann Cardiothorac Surg 2022;11(2):180-188. doi: 10.21037/acs-2021-pte-18



Cite this article as: Guth S, Mayer E, Prüfer D, Wiedenroth CB. Pulmonary endarterectomy: technique and pitfalls. *Ann Cardiothorac Surg* 2022;11(2):180-188. doi: 10.21037/acs-2021-pte-18

Complications After PEA

	All study patients; n = 237
Empty Cell	
Intraoperative complications	
Major bleeding ^a	27 (11.4%)
Endobronchial/pulmonary bleeding	9 (3.8%)
Surgical bleeding	18 (7.6%)
Venoarterial/venovenous ECMO	10 (4.2%)/2 (0.8%)
Intraoperative death	0
Postoperative complications	
Reperfusion lung edema	23 (9.7%)
Requiring diuretics	10 (4.2%)
Requiring non-invasive/invasive mechanical ventilation	11 (4.6%)
Requiring venovenous ECMO	2 (0.8%)
Venoarterial/venovenous ECMO	4 (1.7%)/4 (1.7%)
Major bleeding ^b	13 (5.5%)
Surgical site bleeding	4 (1.7%)
Endobronchial/pulmonary bleeding	3 (1.3%)
Intracranial bleeding	3 (1.3%)
Other extrasurgical site bleeding	3 (1.3%)
Resternotomy <48 hours	7 (3.0%)
Pericardial tamponade requiring drainage or resternotomy	12 (5.1%)
Pneumothorax requiring drainage	10 (4.2%)
Acute/surgical abdomen	3 (1.3%)
Prolonged mechanical ventilation with tracheotomy	10 (4.2%)
CVVH or hemodialysis	13 (5.5%)
Sepsis	7 (3.0%)

M.Lankeit ..Guth S, Pulmonary endarterectomy in chronic thromboembolic pulmonary hypertension. J.Heart Lung Transplant 2018;37:205-258.

onchoskopie

před PEA

