



**VFN PRAHA**  
VŠEOBECNÁ FAKULTNÍ  
NEMOCNICE

**JISTOTA MODERNÍ MEDICÍNY**



# **KARDIORESPIRAČNÍ CHOROBY MANAGEMENT V PODMÍNKÁCH ČR, TECHNOLOGICKÁ INOVACE A LÉČBA**

Klinika tuberkulózy a respiračních nemocí VFN a 1.LF UK

Doc. MUDr. Jiří Votruba, Ph.D.



# Důležitost kardiopulmonálních vazeb

- Plíce a srdce sdílí stejný úkol v zabezpečování kyslíku tělu a odstraňování oxidu uhličitého
- Oba orgány jsou v těsné blízkosti v hrudníku a jejich funkce je spojená mechanicky i souhrou neurohumorálních aktivit
- Choroby srdce či choroby plic vedou vždy nevyhnutelně k morfológickému, či funkčnímu postižení toho druhého orgánu.
- V akutní medicíně hodnotíme funkce srdce a plic jako základní parametr u lůžka pacienta.



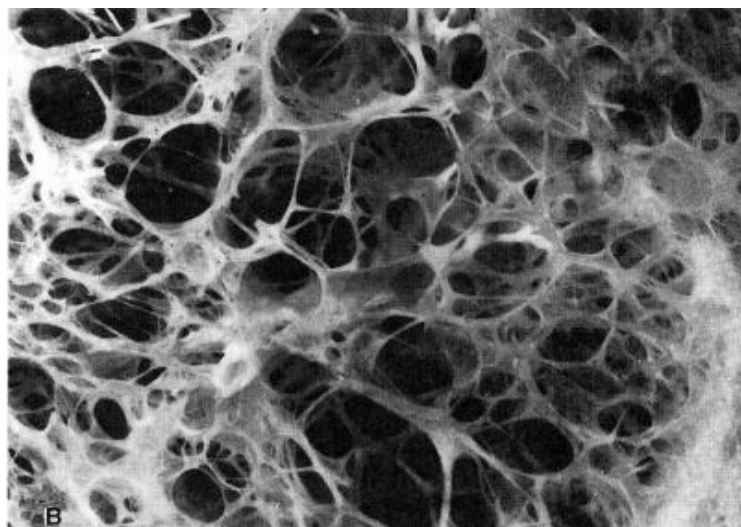
# Důležitost kardiopulmonálních vazeb

- riziko chronického srdečního selhání je 2,2x vyšší u pacientů, kteří mají CHOPN, či plicní fibrózu
- Riziko ischemické srdeční choroby je zvýšeno u:
  - Astmatiků o 50 %
  - pacientů s plicní fibrózou o 60 %
  - pacientů s CHOPN o 75 %
- Studie prokázala také nezávislou asociaci mezi CHOPN a zvýšenou pravděpodobností ischemické choroby srdeční srdečního selhání fibrilace síní a onemocnění periferních tepen (N – 1200000)

Carter P, Lagan J, Fortune C, et al. Association of cardiovascular disease with respiratory disease J Am Coll Cardiol 2019 May 7;73(17):2166-2177

# Plicní hypertenze (III. skupina dle WHO)

Nejčastější plicní chorobou spojenou s plicní hypertenzi je chronická obstrukční plicní nemoc (CHOPN), která má za následek víc než 80% všech případů





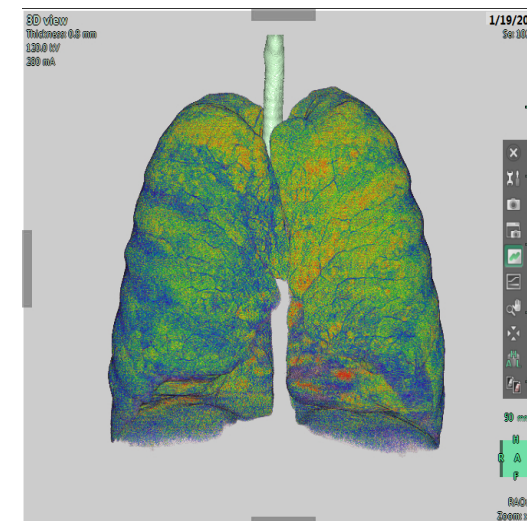
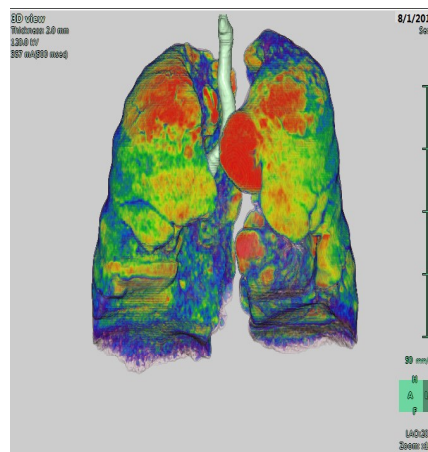
# Endobronchiální volumredukce chlopněmi

1. Spiration
2. Zephyr (VENT trial)

# Endobronchiální volumredukce

Dostupné techniky dělíme dle ...

- indikace
- mechanismu účinku
- reverzibility
- komplikací

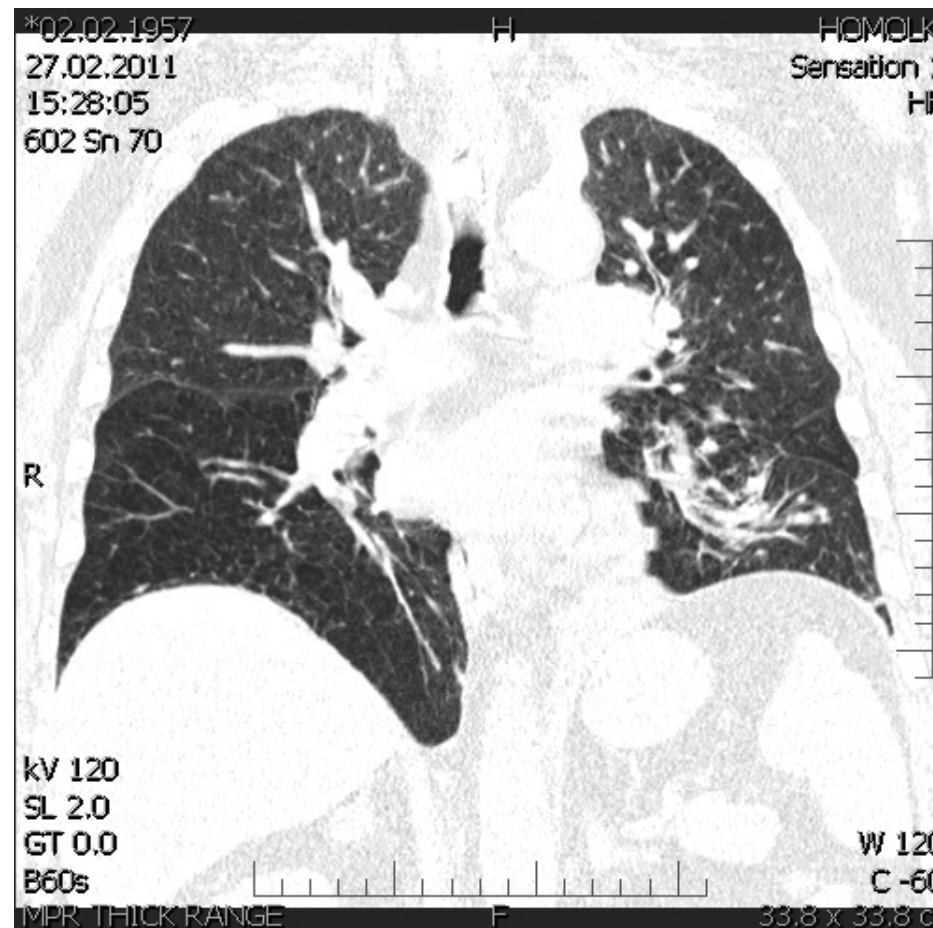
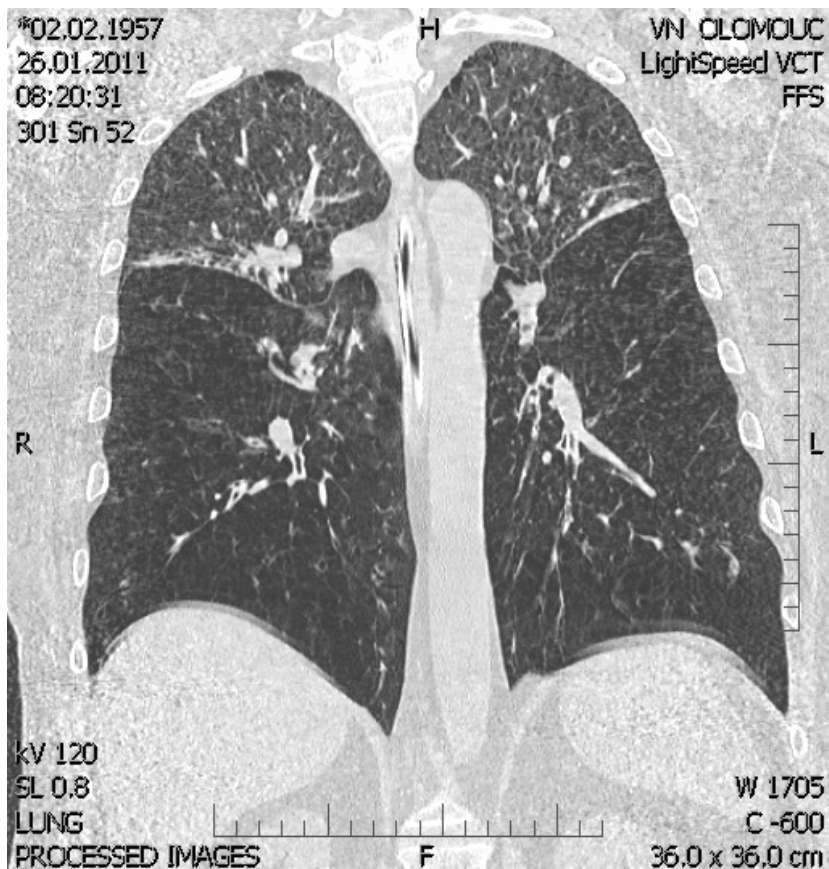


Characteristics of the methods for endoscopic lung volume reduction

Technique	Indication	Dependent on collateral ventilation	Reversibility	Mechanism of action	Principal complications
Valve implantation	Predominantly upper- or lower-lobe emphysema	Yes	Fully reversible	Occlusion of the pulmonary lobe destroyed by emphysema	Pneumothorax
Coil implantation	Predominantly upper- or lower-lobe emphysema	No	Partially reversible within 4 weeks	Torquing of the bronchi	Hemoptysis, COPD exacerbations
Bronchoscopic thermal vapor ablation	Predominantly upper-lobe emphysema	No	Irreversible	Inflammatory reaction	Local and systemic inflammatory reaction

# Závislý na ventilátoru 2 měsíce

## Kazuistika

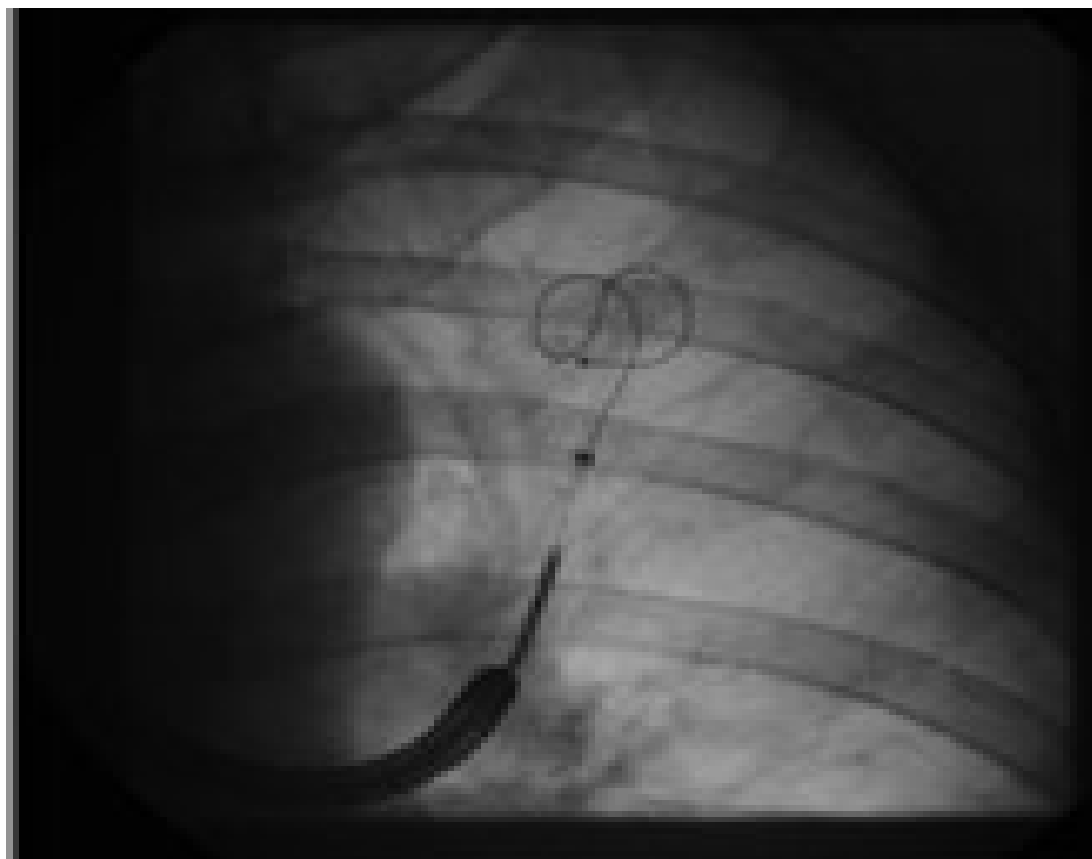


7 dní po výkonu bez ventilátoru, bez O<sub>2</sub>, schopen chuze





# Endoskopická volumredukce coily



# ASTMA

Fenotyp	Tíže	Kontrola	Léčitelnost
eozinofilní alergické	intermitentní astma	pod kontrolou	snadno léčitelné astma (SLA)
eozinofilní nealergické	lehké perzistující astma	pod částečnou kontrolou	↕
	středně těžké perzistující astma		
neozinofilní	těžké perzistující astma	pod nedostatečnou kontrolou	obtížně léčitelné astma (OLA)





# Epidemiologie

Na světě je cca 300 000 000 pacientů,

250 000 úmrtí ročně

Prevalence v ČR 8%(cca 800 000 pacientů)

3000- 4 000 pacientů s OLA

Astmatické Fenotypy a Endotypy !!

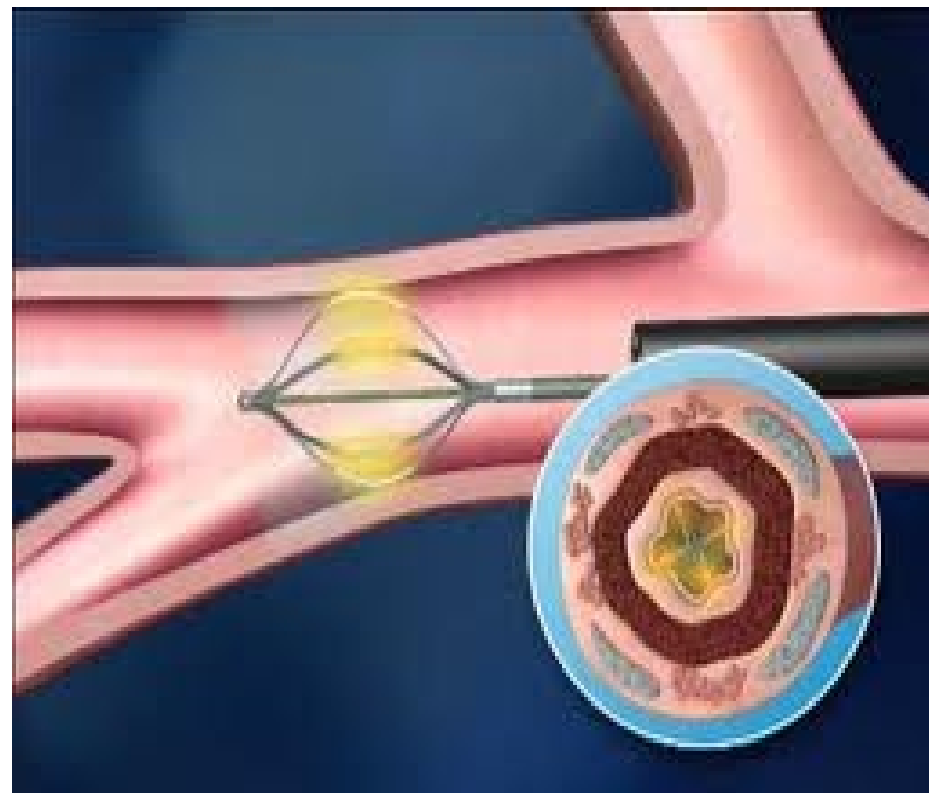
Určení Th2 nebo non-Th2 phenotype, obezity, GERD...

*Farmakoeconomické aspekty léčby OLA, Medical Tribune 4/201  
MUDr. Tomáš Doležal, Ph.D., Institut pro zdravotní ekonomiku*



# Bronchiální termoplastika

Aplikujeme tepelnou energii s cílem snížit hmotu hladkých svalů průdušek



## Studie Air 2

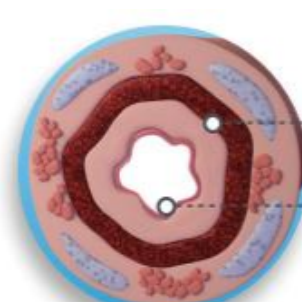
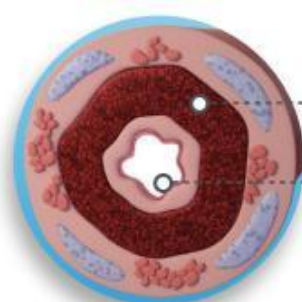
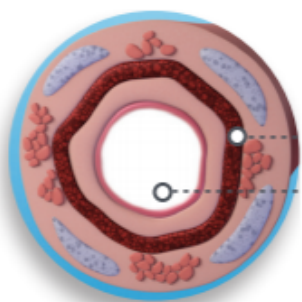
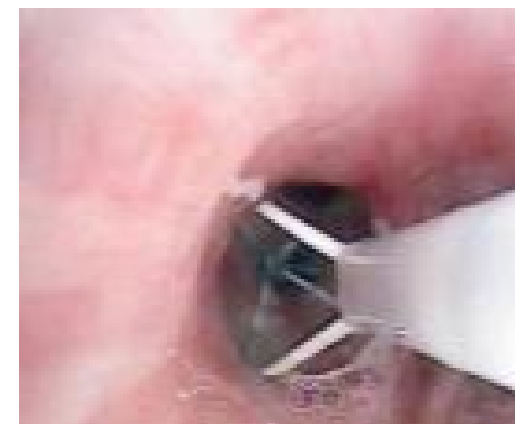
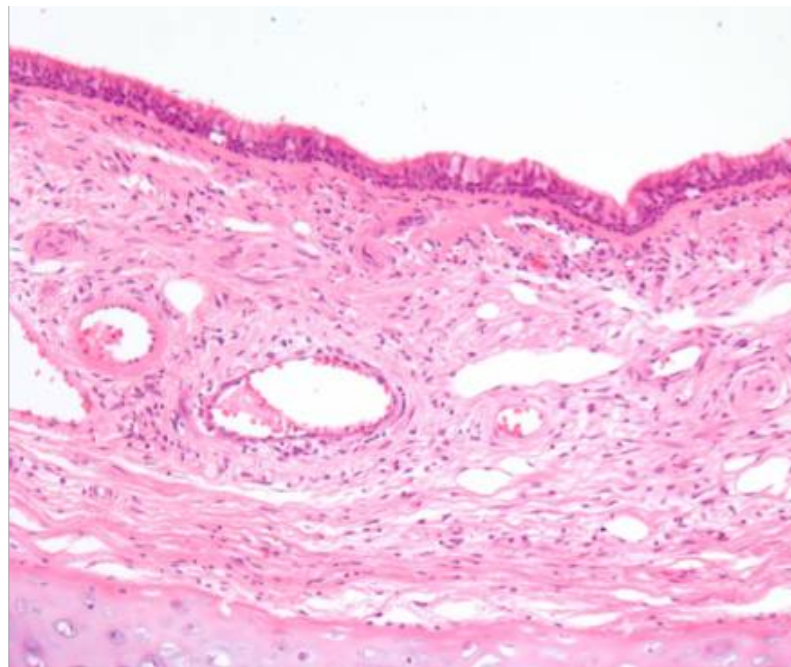
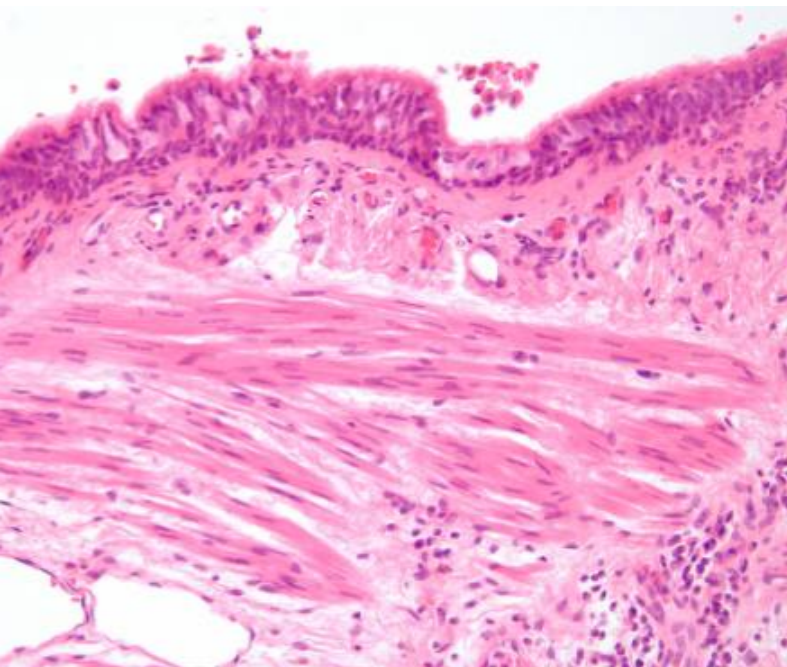
zvýšení AQLQ score, u aktivní skupiny o 79 %

snížení exacerbací o 32 % - 0,48 vs 0,7 exacerbací/rok

25 % snížení rizika akutních příjmů

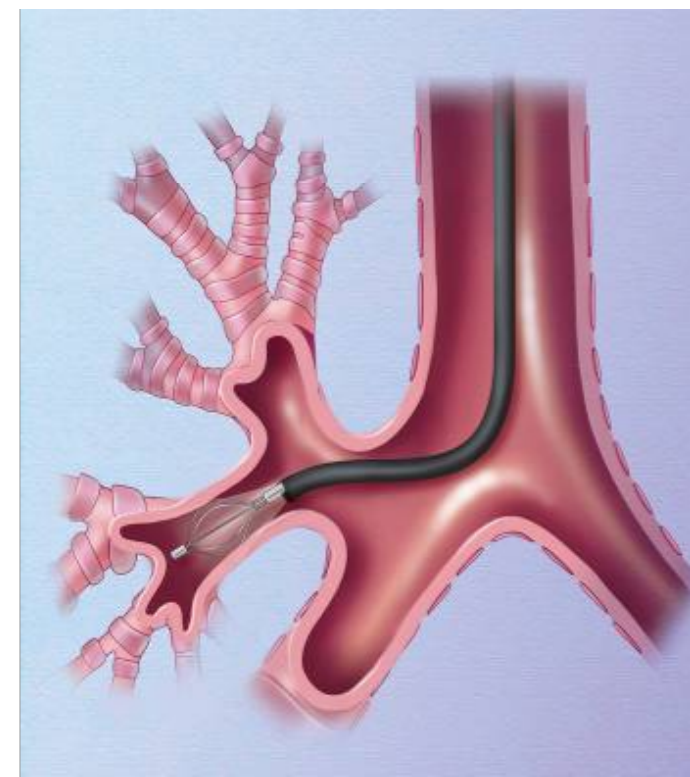
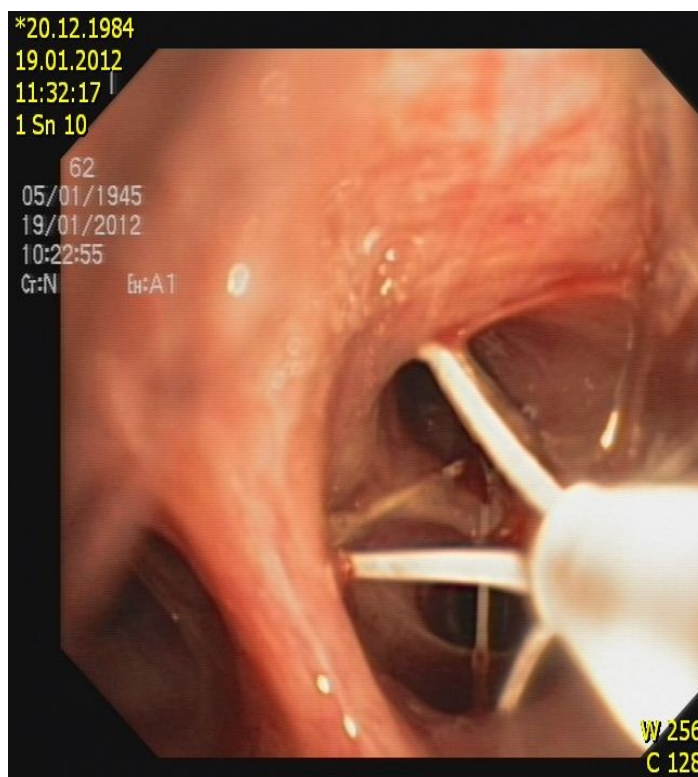
bezpečností data po 5 letech + data efektivity - bez nežádoucích efektů na průdušky, či parenchym

# Bronchiální termoplastika



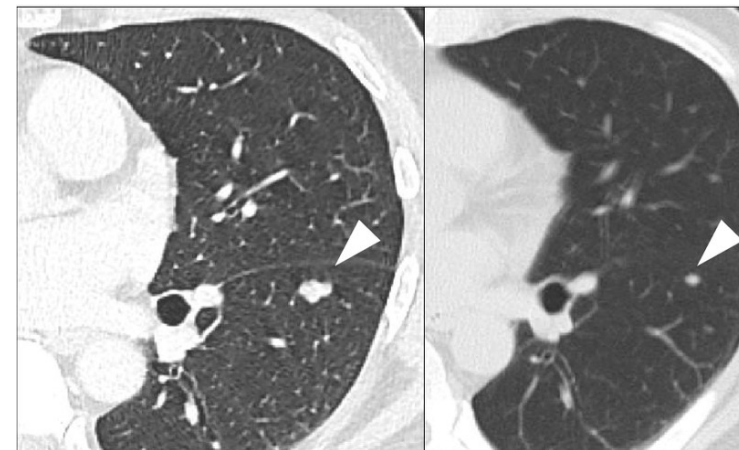
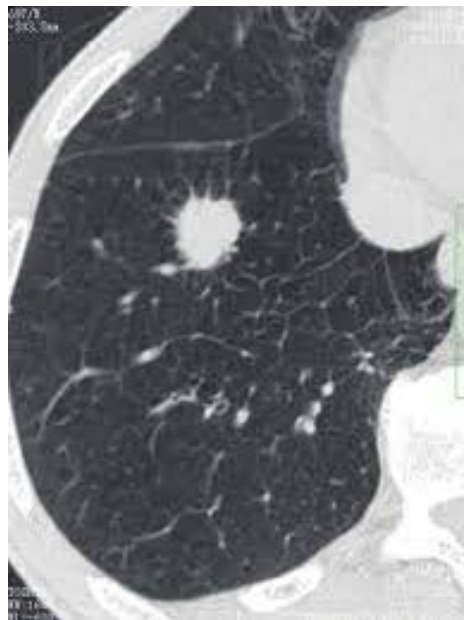
# Bronchiální termoplastika

- Průdušky (3-10 mm) distálně od hlavních bronchů s výjimkou středního laloku
- Prednison 50 mg/d profylakticky 3 dny před výkonem



# SPN stále přibývá

- Detekované zvýšeným používáním CT vyšetření
- Detekované Kardio CT
- Detekované při surveillance nádorů jiných orgánů
- Detekované jako další plicní tumor
- Detekované skríníngem
- 20-35% je inoperabilních





# Solitární plicní uzly - SPN

Solitární plicní uzel (SPN) je plicní patologie, která je menšího průměru než 3 cm, je obklopená zdravou tkání a není asociována s žádnou jinou plicní patologií. Asi 30 % ze všech případů plicní rakoviny mají první manifestaci jako SPNs.

Incidence:

- 0,1-2 % provedených skiagramů hrudníku ukáže SPN
- 17-18 % CT u pacientů s nezvýšeným rizikem ukáže SPN
- 35-40 % CT u pacientů s vysokým rizikem prokáže patologie ve 3 letech sledování
- jen 0,9-4 % pozitivních nálezů ve skríníngu plicní rakoviny jsou nádorové uzly

**Table 4** Management of nodules detected in baseline round of screening

Less than 100 mm <sup>3</sup> (if volume can't be calculated, less than 5 mm)	100 to 300 mm <sup>3</sup> (from 5 mm to less than 10 mm)	More than 300 mm <sup>3</sup> (more than 10 mm)
No additional screening required, next round of screening according to protocol (once a year)	Require an assessment of volume-doubling time (VDT) in a follow-up LDCT study after 3 months	Should be referred to the interdisciplinary team for further diagnostics (PET/CT, biopsy)

1. *Arch Intern Med* 2008 Apr 14,168(7):756  
2. *European Radiology* September 2014, Vol. 24





# SPN – co s nimi?

## Summary of management pathway for solitary solid nodules by ACCP guideline

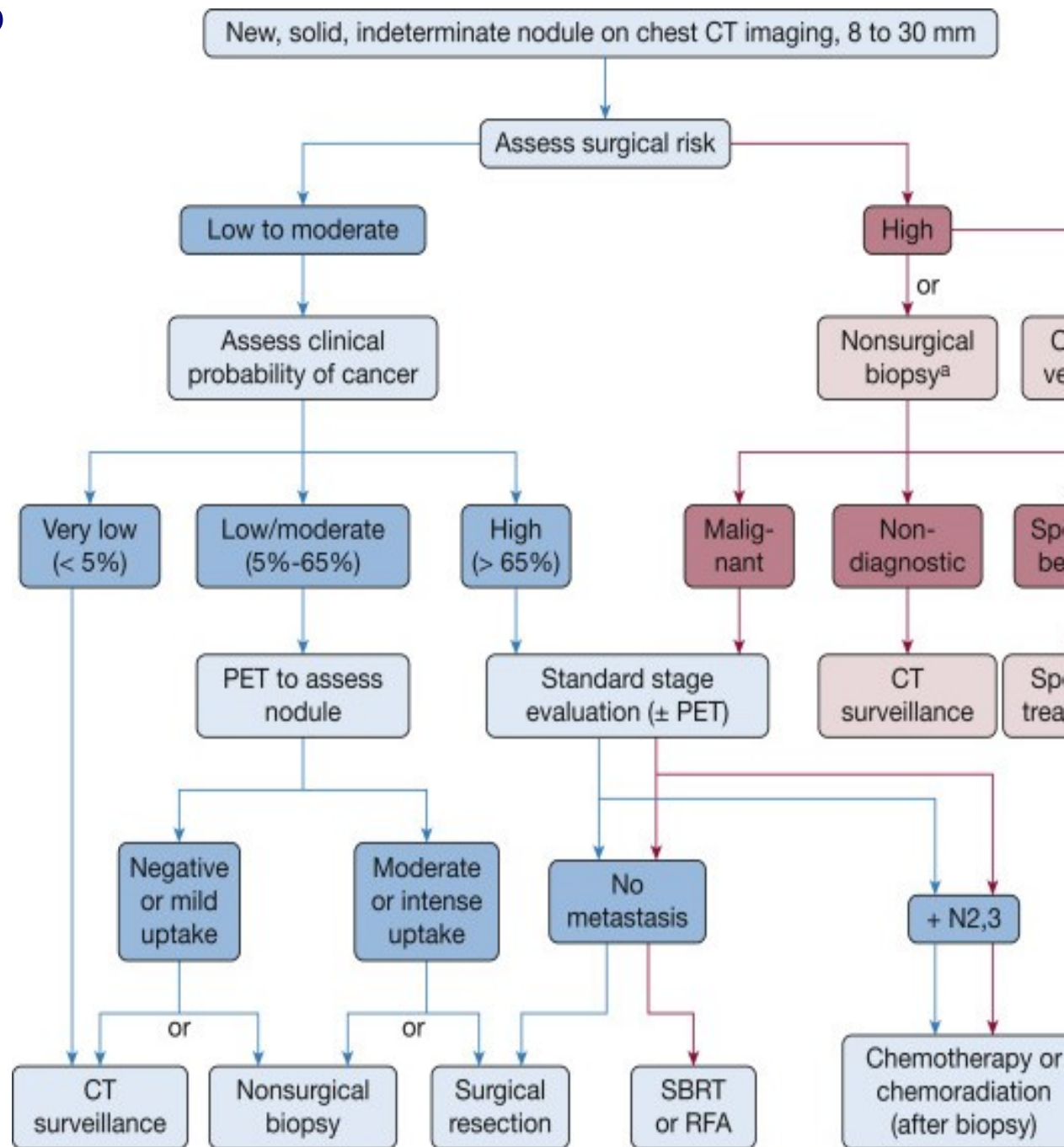
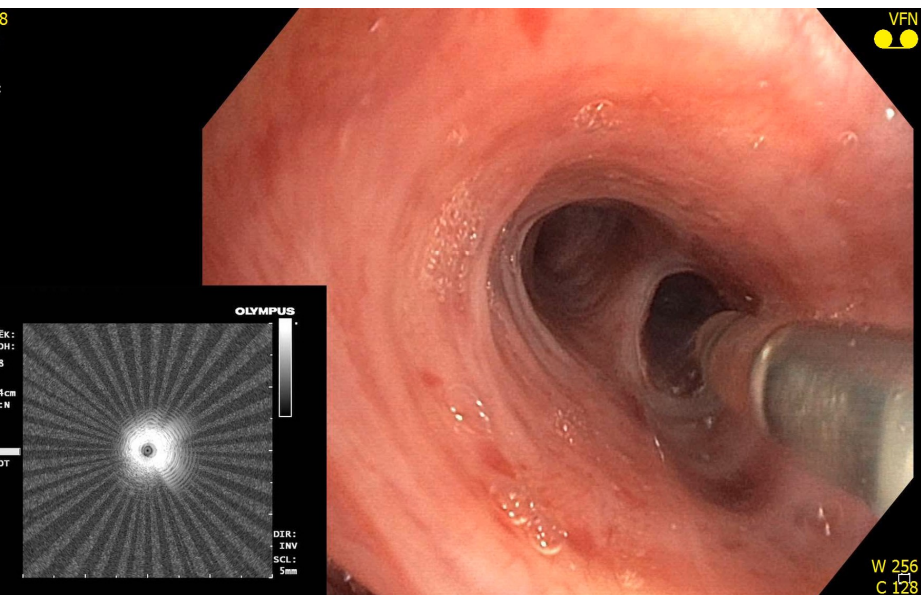
Size (mm)	Risk for lung cancer		Probability of malignancy		
	No risk	With risk	Low (<5%)	Low or moderate (5–65%)	High (>65%)
≤4	No follow-up	CT surveillance*	–	–	–
>4, ≤8	CT surveillance*	CT surveillance*	–	–	–
>8	–	–	CT surveillance*	PET/CT and optional biopsy/resection	Staging for treatment

\*, timing and term of CT surveillance depend on nodule size and appearance. ACCP, American College of Clinical Pharmacy; CT, computed tomography; PET, positron emission tomography.



Nutnost morfologické diagnostiky

# SPN – co s nimi?



# Fungují nádorové kalkulatory?



<b>Brock score</b>	15,53%	54,17%	29.73%	14.65%	15.13%
Mayo clinic	14,5%	94,9%	62,1%	18.4%	27.2%
BIMC	44%	99%	98%	82%	80%
	CT check after 6 weeks - regression	histology from TBB D3 – metastasis of malignant melanoma	SBRT	Follow up CT after 3M- regression	kryoTBB – adenocarcinoma PD L 1 80%
<b>Clinical scenarios</b>	44 years old, non smoker with dyspnoea, with accidentally solitary nodule 20x10 mm on CT angiography	51 years old woman with malignant melanoma in history 5/2012, on PET/CT with solitary FDG avid solid lung nodule- ad BRSK	78 years man, exsmoker 51 PY, diagnosed with COVID 19, performed HRCT - incidental finding of solitary lung nodule 13 mm with spiculation BRSK undiagnostic, PET CT - FDG avid, due to polymorbidity surgical resection contraindicated	61 years old non smoker with Good's syndrome, incidentally found solitary solid lung nodule 15x15mm, CT after 3 M with regression	51 years old smoker, 25PY, as part of a neurological work up for myasthenia gravis, SPN found 10mm, ad BRSK

# Biopsie jsou obtížné





# Honíme duchy – problém CT/body divergence

Dýchající plíce = pohyblivý cíl

Při CT je plíce v maximálním nádechu, při BRS je v tidal volume vent

CT není ze stejného dne, kdy je BRS

Parenchym je často atelektatický (vysoký FiO<sub>2</sub>, nízký V<sub>t</sub>, sedace)

Průdušku může obturovat i bronchoskop a přispět k hypoventilaci

Materiál katetrů a bioptických zařízení způsobuje jiné mechanické vlastnosti, zejména ohebnost

**výsledek : virtuálně zobrazené a reálné SPN se nepřekrývají, rozdíl je průměrně 4,1 +/- 9.9 mm ( až 37 mm)**

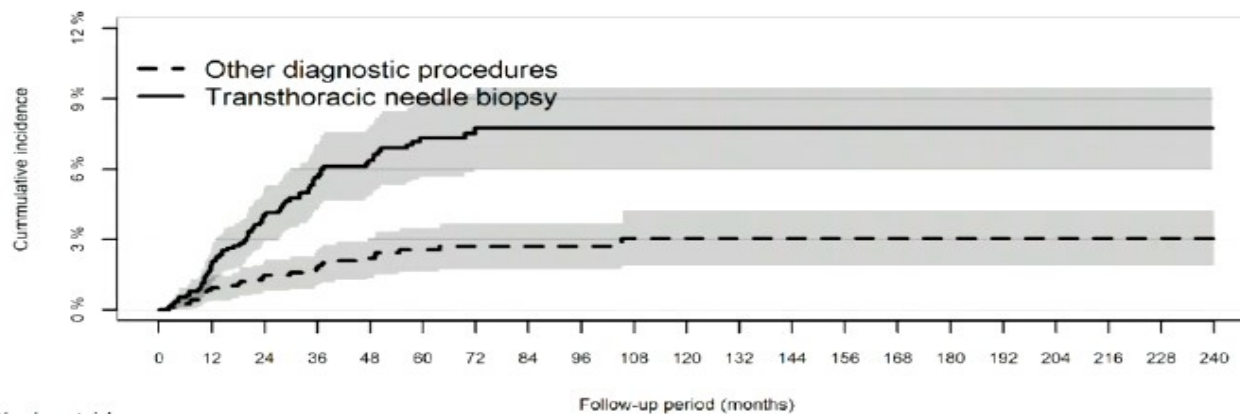


# Tak tedy provedeme TPP?

Pro první diagnostický výkon je preferována nejméně invazivní biopsie s nejvyšší úspěšností

Perkutánní biopsie plicních lézí má jednu z nejvyšších četností komplikací mezi výkony prováděnými radiology, s přijatelnou mírou komplikací kolem 50 %

Neurologická recidiva nebo metastatická implantace v průběhu jehlové dráhy byla pozorována u 8,6 % pacientů, kteří podstoupili biopsii TP jehlou, zatímco u pacientů, kteří byli vyšetřeni jinými diagnostickými modalitami, to bylo 1,9 % ( $p =$



Matsuguma H, Risk of pleural recurrence after needle biopsy in patients with resected early stage lung cancer. *Ann Thorac Surg.* 2005 Dec;80(6):2026-31.

Toyoda T. Is needle biopsy a risk factor of pleural recurrence after thoracic surgery for non-small cell lung cancer? *J Thorac Dis.* 2020 May;12(5):2635-2643.

Hong H et al. *Thorax* 2021 Jun;76(6):582-590



# Řešení : musíme zobrazit uzly intraprocedurálně - tool in the lession

CBCT – drahé, zabere spoustu místa (footprint), zatím málo dostupné, nutné pro terapii

Pro bronchologa je ideální zachovat si zavedené postupy (tenký bronchoskop, rEBUS navigace)

CABT- C Arm Based Tomography – AI vylepšená skiaskopie v přímém čase

Nástroje a navigační software	Intraprocedurální zobrazení patologie
EMN + katetry, plánovací software (virtuální navigace)	Vylepšená fluoroskopie /tomosyntéza
Robotická endoskopie (EMN/SS)	Tool in lessin (TIL)
Tenké, ultratenké bronchoskopy	CBCT



# Optimální navigační a verifikační metoda?

## NAVIGATION

- Fluoro
- Ultra/thin
- EMN +/- tomosynthesis
- VBN-planning
  - guiding
  - fused fluoro
- Cone-beam
- Robotic bronchoscopy

## VERIFICATION

- rEBUS
- Confocal
- OCT
- NIR spectroscopy





# Výhody robotické bronchoskopie

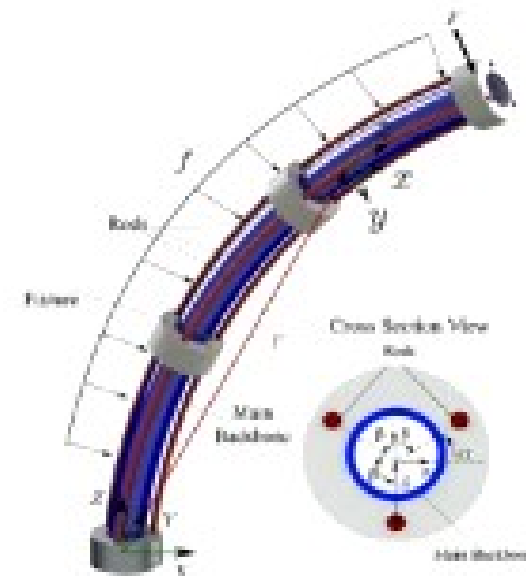
Na rozdíl od klasických endoskopů mají více než 3 stupně volnosti

Mají stabilní pozici a směr v průběhu periferní bronchoskopie

Lepší ergonomie

Preciznější navigace

Přesnější lokalizace při diagnostických zákrocích





# Nevýhody robotické bronchoskopie

Možná jen v celkové anestezii

Nutnost manévrů v bezdeší

Nemá sensory, haptickou odezvu

V případě krvácení nutné rychlé odstranění systému

Časově náročná i náročná na personál

Vysoká cena / bez plateb pojišťoven

Nutnost dalšího vybavení

Další velké zařízení na BRS sál (footprint)

Kryo TBB ?



# Ale máme již slušné výsledky i vyhlídky na léčbu

Diagnostic Yield in %	≤ 2cm	> 2cm
Endobronchial Ultrasound (EBUS)	34	63
Electron Beam CT ± EMN	62	75
Magnetic Navigation	52	71
Endobronchial Ultrasound (EBUS)	71 – 90	
Endobronchial Ultrasound (EBUS)	65 – 87	

**Radiofrekvenční ablace**

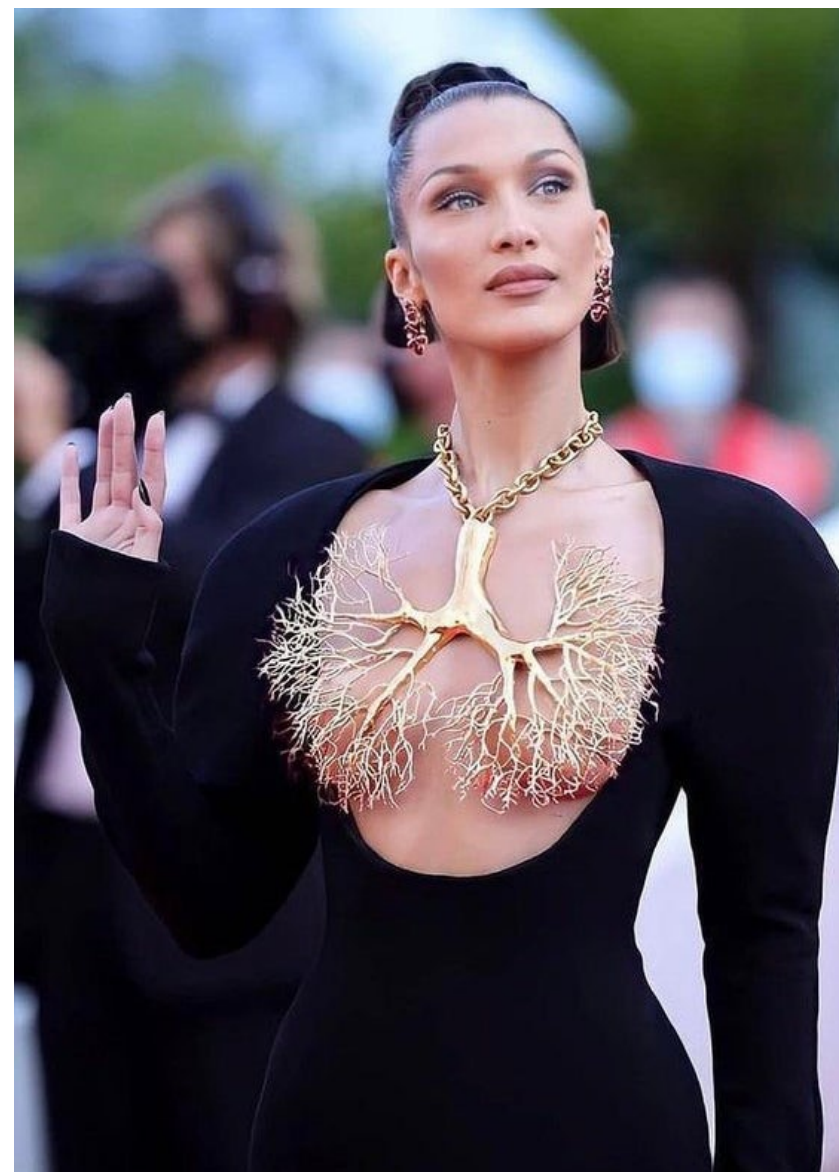
Mikrovlnná ablace

Laserová ablace

Kryoablace

Irreversibilní Electroporace

# Jsme připraveni léčit SPN endobrochiálně?





**VFN PRAHA**

**Děkuji za pozornost**