

# **Bronchoskopie – nosná pneumologická disciplína - 118 let**

**Anna Hrazdiová**

**Fakultní nemocnice Brno**

Klinika nemocí plicních a tuberkulózy

---

# Bronchoskopie

---

- Historie
  - Flexibilní, rigidní
  - Indikace, kontraindikace a komplikace bronchoskopie**
  - Která vyšetření se u bronchoskopie provádí**
-

# První pokusy

---

- ❑ 460-377 př. n.l. - **Hippocrates** – zavedl trubici do hrtanu dusícího se pacienta
  - ❑ 1770 – **Desault** - provedl nazotracheální intubaci u pacienta s cizím tělem
  - ❑ 1853 – **Desormeaux** – termín *endoskopia* - prohlédnutí dutin živého těla
  - ❑ 1854 – **Manuel Garcia** - první vyšetřil hrtan a pochopil jeho funkci
  - ❑ 1877 – **Nitze** - první optická čočka
  - ❑ 1879 – **Edison** – miniaturní žárovka pro endoskopie – mignon bulb
  - ❑ 1882 – 1. osvětlené divadlo v Evropě – Mahenovo v Brně
-

---

**1887 – přednosta ORL odd.  
univerzity Freiburg**



# Gustav Killian – otec bronchoskopie

---

□ 1890 – anatomie a funkce svalů ucha

***laryngoskopia indirecta*** -

nová technika vyšetření dorzální stěny hrtanu pomocí zrcátka

***rhinoskopia media*** – vyšetření nosu pomocí zrcátka

1895 – experimentální práce :

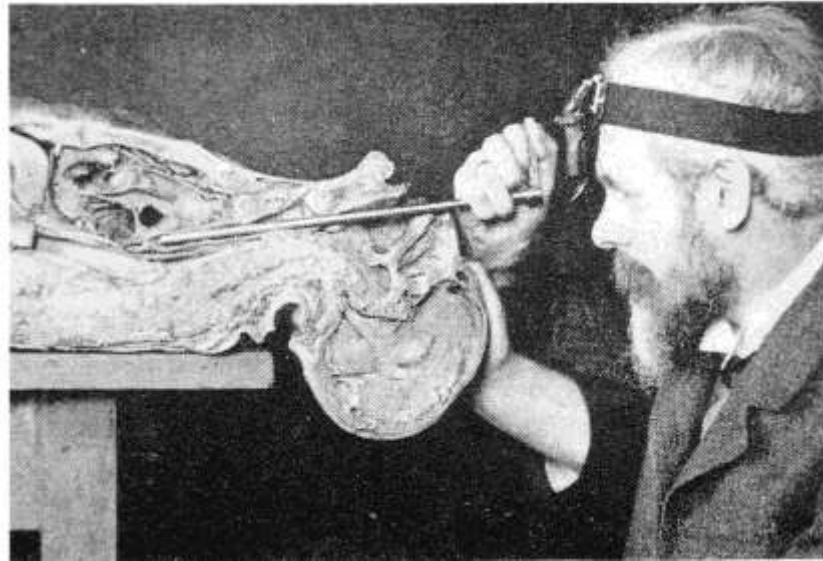
u tracheostomovaných pacientů zaváděl Kussmaulův ezofagoskop a prováděl bronchoskopie u indolentního muže, který mu sloužil jako model

---

# Gustav Killian – otec bronchoskopie

---

- **1897** – odstranil králičí kost z pravého hlavního bronchu u dřevorubce z Černého lesa
  
  - **1897** – „... myslím, že jsem udělal důležitý objev a že bronchoskopie bude důležitá nejen pro odstraňování cizích těles a posuzování nemocí bronchů, ale bude přínosem pro diagnostiku a léčení nemocí plic...“
-





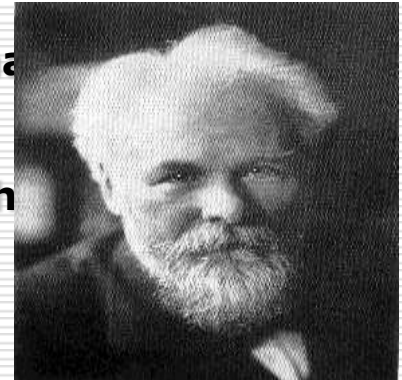




# Gustav Killian – otec bronchoskopie

---

- **1898 – 1. prezentace nové metody – direktivní bronchoskopie**
- **1890 – publikace - Bronchoskopie a její využití u cizích těles v dýchacích cestách**
- **Freiburg – mekka bronchoskopie**
  - 34 prací s bronchologickou problematikou**
  - 437 stážistů (120 USA)**
  - 20 kurzů ročně**
  - celosvětově uznávanou osobností, speakerem**
  - během 10 let vyšetřil 703 nemocných s cizím tělesem, jen u 12 byl neúspěšný**
  - vyvinul celou řadu různých instrumentárií, z nichž obdoba se používá dodnes**
  - zavedl operaci deviace septa nosu, frontálních sinů, odhad n. recurrens**
- **1907 – 2 měsíční stáž v USA – Ch. Jackson – Pittsburgh**
- **† 1920 – „semper ridens.....Santa Klaus“**



# Flexibilní bronchoskop

---

- ❑ **1964 – prof. Shikedo Ikeda – Japonsko**
  - ❑ **Dominuje miniaturizace, nové energetické zdroje a zobrazovací systémy - lze pozorovat děje prakticky v celých plicích**
  - ❑ **2002 – ultratenký bronchoskop 2.8 mm - pracovní kanál 1,2 mm**
  - ❑ **Videobronchoskopy**
  - ❑ **Přenosné bronchoskopy s vlastním zdrojem světla**
  - ❑ **EBUS – endobronchiální UZ**
  - ❑ **Alveoloskop**
-

# Mobilní bronchoskop

---

ble –  
/where, anytime

aesthesia  
consumption  
pray catheter

**NEW  
PRODUCT**

occlusion?  
noval with  
n forceps  
rceps

t  
s

MAF-TM – The mobile bronchoscope  
MAF-GM – The mobile intubationscope

**How mobile**

# Intervenční bronchologie

---

- **Brachyterapie – 1929**
  - **v ČR 60.léta - endoluminální ozařování radiofarmakem, iridium 192**
  - **Afterloadingová cévka se zavádí do bronchu pomocí bronchoskopu u endobronchiálně nebo i extramurálně rostoucích nádorů**
  - **Podmínkou je průchodnost bronchu**
  - **Kurativní, paliativní, kombinovaná se zevní RT**
-

# Intervenční bronchologie

---

- **ND YAG laser – 1973**
  - **v ČR 1986 prof. Fišer Praha**
  - **Energie 30-80 W – koagulace, karbonifikace, vaporizace – paliativní ošetření maligních nádorů**
  - **Ošetření benigních nádorů nebo tracheálních stenóz, vzácně pozánětlivé stenózy**
-

# Intervenční bronchologie

---

- ❑ **Stenting** - Montgomery T tubus 1965
  - ❑ **1986** – počátek v ČR – metalické – (Palmaz, Gianturco) – již se nepoužívají
  - ❑ **Standardní** – silikonové – Dumon
  - ❑ **Freitag** – dynamický stent – umožňuje souhyb při kašli
  - ❑ **Polymery** - Ultraflex, Polyflex
  - ❑ **Rekanalizace bronchu** u maligních i benigních stenóz
  - ❑ **Bronchiální, tracheální, Y nebo L stenty** – tracheobronchiální
  - ❑ **Biodegradabilní stenty** – ELLA stenty – samovstřebávací – u komplikací transplantace
  - ❑ **Double stenting** – v průdušnici a v jícnu – překrývá z obou stran
  - ❑ **Stent is foreign body.....**
-

# Intervenční bronchologie

---

- **Kryoterapie – 90. léta**
  - **Destrukce tkáně krystalizací a trombotizací – rychlé zmrazení**
  - **-80 stupňů**
  - **Tkáň lze vyšetřit histologicky - kryobiopsie**
-



# Intervenční bronchologie

---

- **Elektrokoagulace – 1997**
  - **Využívá vysokofrekvenčního 10 na 6 Hz střídavého napětí**
  - **Dezobliterizace – koagulace a resekce nádoru**
  - **Elektrokoagulační klička – resekce nádoru v ohybu**
  - **Horká biopsie – koagulační elektroda nebo kleště – stavění krvácení**
-

# Intervenční bronchologie

---

- **Dilatace** – dilatační balónky – přechodné řešení tracheální nebo bronchiální stenózy
  - **Stavění krvácení** – lokalizované, difuzní
  - **Větší riziko u imunosuprimovaných, v urémii, koagulopatií, hypertenze, u maligních nádorů, tbc kaveren**
  - **Laváž ledovým FR** – hypotermie
  - **Adrenalin, terlipresin** – Remestyp
  - **Hemostyptika** – Exacyl
  - **Sklerotizace** – aethoxysklerol
-

# Intervenční bronchologie

---

- **Termoplastika** - schválená pro klinickou praxi
  - **Zavádí spec. katert** - generuje radiofrekvenční a tepelnou energii – zmenšuje tlusté vrstvy hladkého svalstva u pac. se specifickým typem OLA
  - **3 amb. procedury s 3 týd. odstupy** – do průdušek 3 mm se zavede katetr s 4 - 5 mm elektrodami – přísná indikační kritéria
-

# Terapeutická BAL

---

- **K léčbě plicní alveolární proteinózy – komponenty surfaktantu**
  - **v CA - 20 l tekutiny – vymývání plic**
-

# Intervenční bronchologie

---

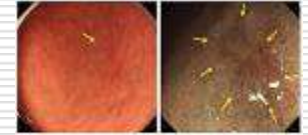
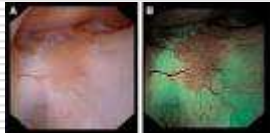
- **Endobronchiální volumredukce** – zavedení chlopní u emhyzému nebo snaha o zaslepení bronchopleurální nebo pleuroparenchymatózní píštěle – může nahradit volumredukční operaci plic
  - Při zaslepení emphyzematického úseku dojde ke zlepšení tolerance zátěže a zlepšení plicních funkcí
-



## Autofluorescenční bronchoskopie

---

- **Detekce časných malignit a premaligních lézí na podkladě změněné aktivity chromoforů, které jsou obsaženy v submukóze**
  
  - **Premaligní a maligní léze jsou zbarveny červeně**
-



# **NBI – narrow band imaging**

---

- Vyšetřování úzkým svazkem světla**
  - Metoda využívá 3 definované vlnové délky světla ( modrá, zelená, červená) a získává odraz z různých vrstev sliznice, zvýrazněné jsou hlavně cévy**
  - Podává informaci o patologické vaskularizaci sliznice – časná stadia karcinomu**
-

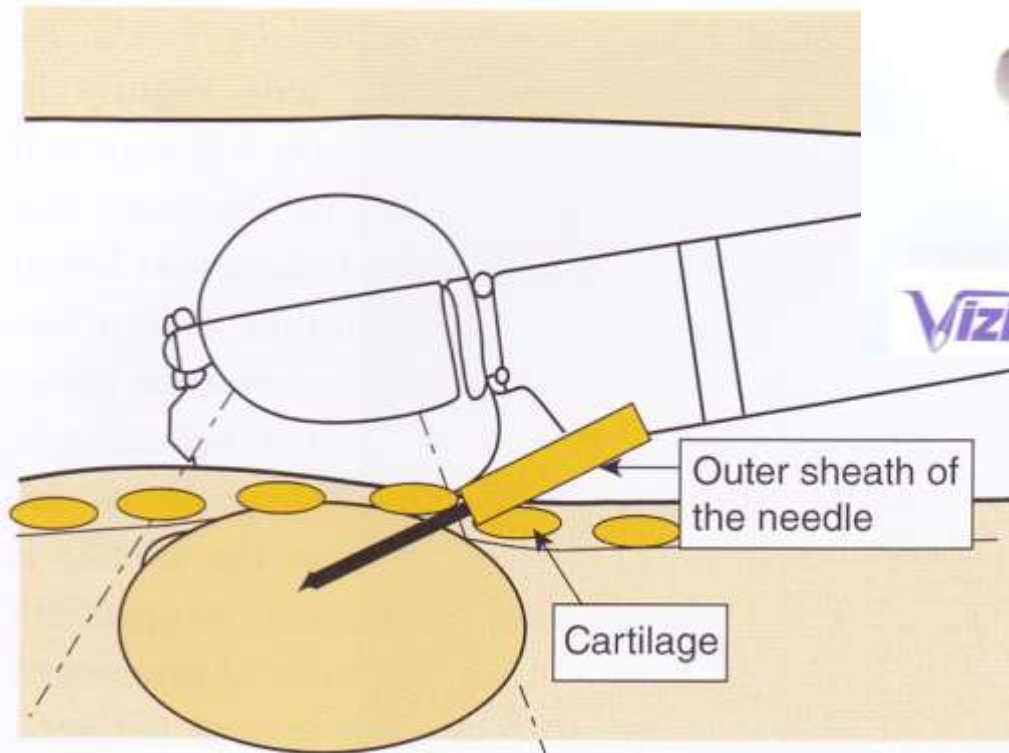
# Endobronchiální sonografie EBUS

---

- Radiální sonda – 20 MHz k periferním lézím**
  - Lineární sonda – 7,5 MHz – lze provádět punkce v reálném čase a provádět hlavně staging ca plic**
-



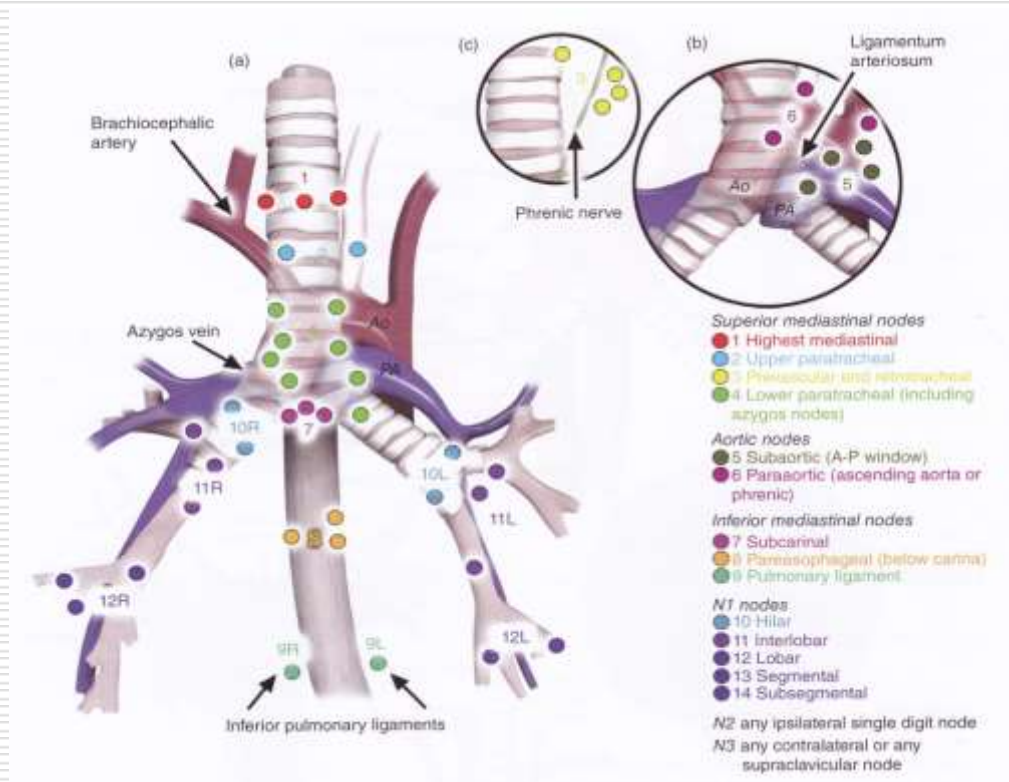
EBUS-TBNA for even more security and manageable high yield

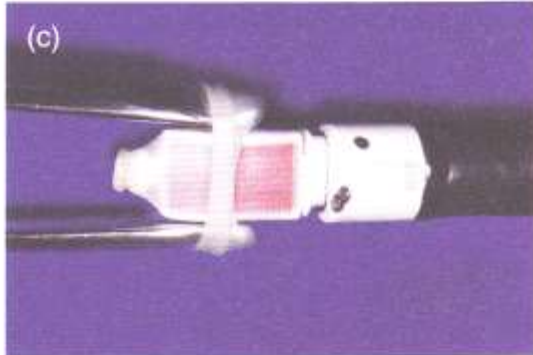
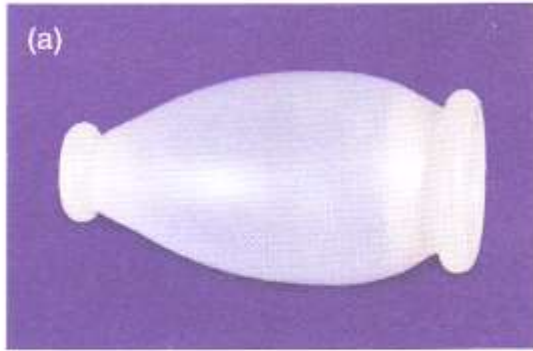


*ViziShot*

**NEW**

# Princip vyšetření

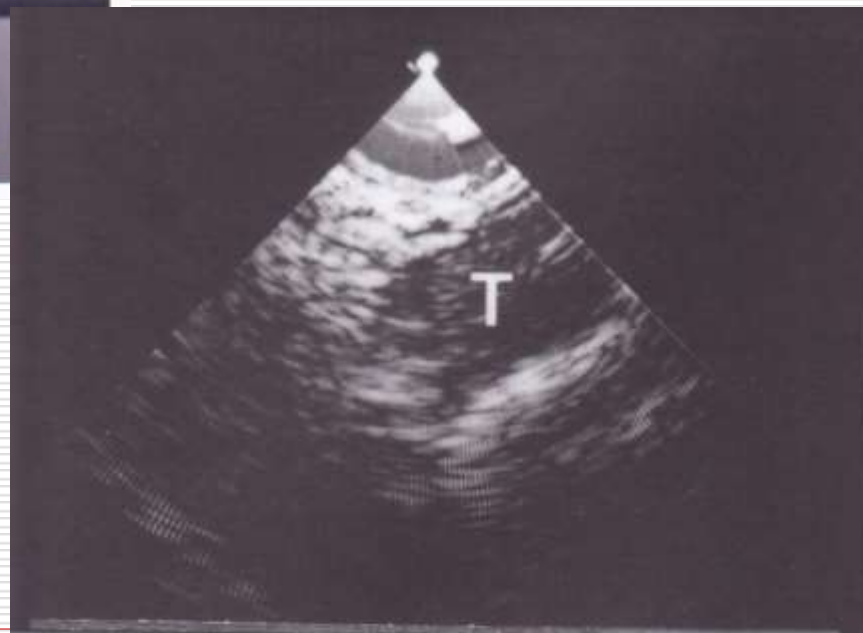
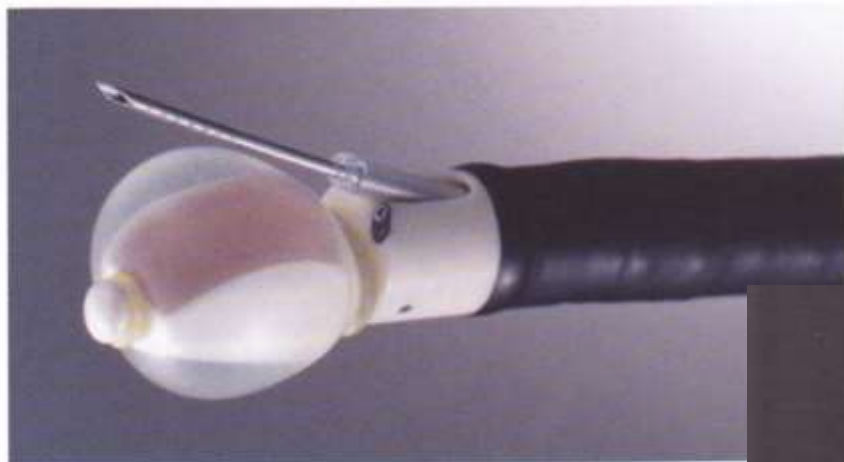


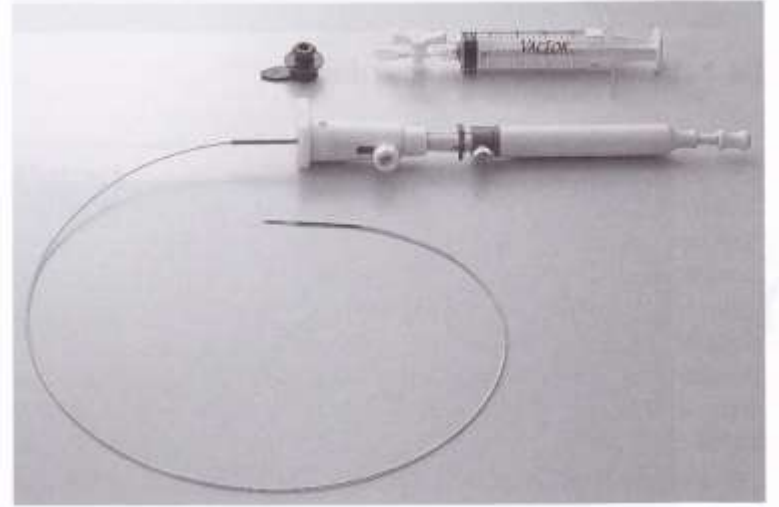
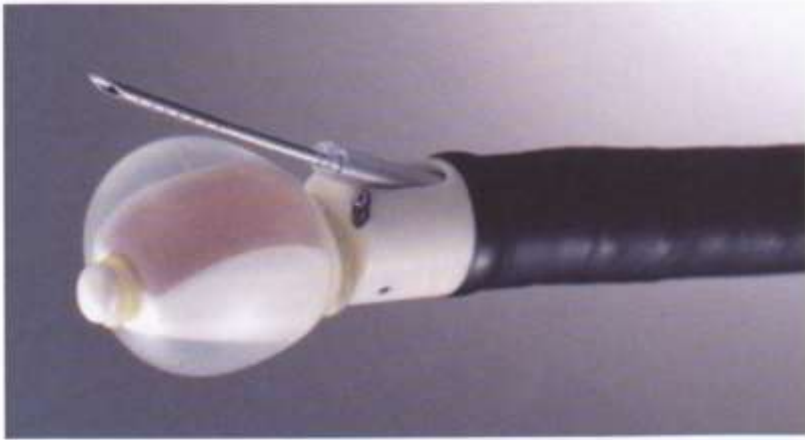


# Technické vybavení II.

konvexní sonda

---



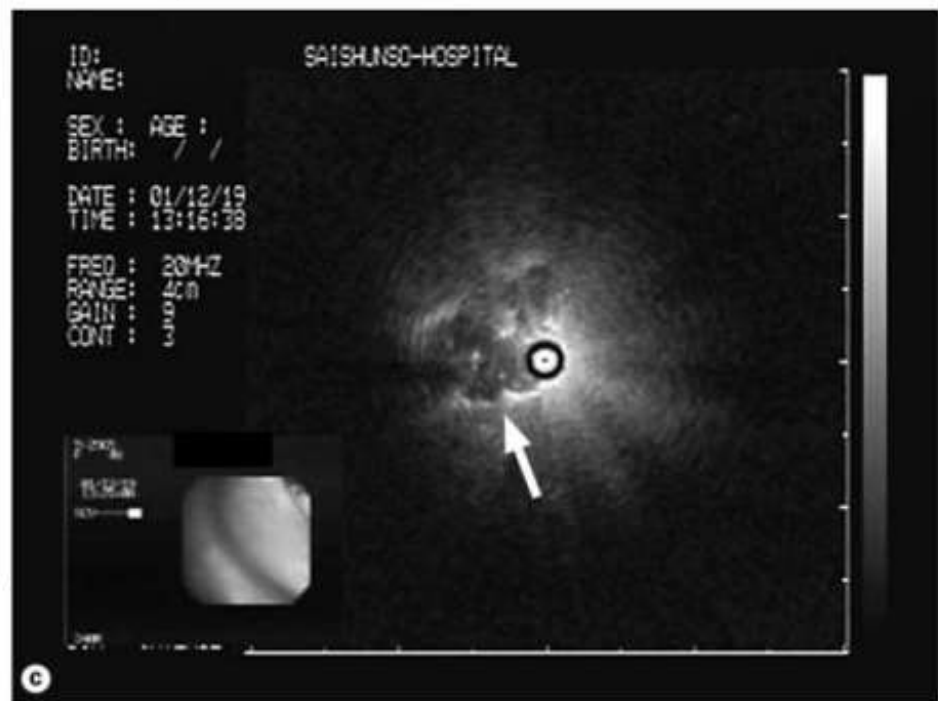
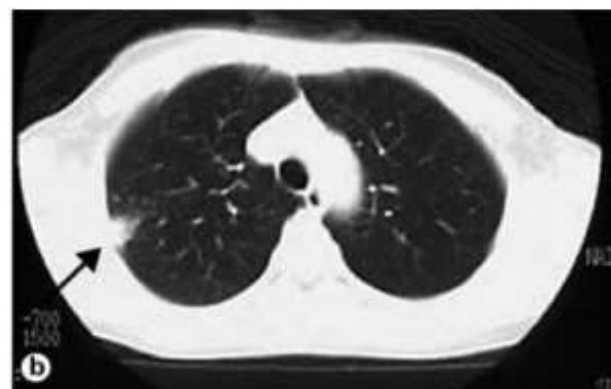


# Technické vybavení III.



**Figure 4.22** Proper technique for loading the needle assembly on the scope, step-by-step. (a) The needle is passed through the working channel and the entire needle assembly is loaded in the special working channel cap provided with the needle kit. The tightening knobs should face forward. The sheath and the needle should be completely retracted by pulling their sliders all the way up. (b) Once the needle assembly is tightly fitted in the working channel; the lock should be applied by sliding it backwards. (c) In preparation for needle insertion, the sheath is pushed out by loosening the sheath lock (lower knob on the

assembly). (d) Before lowering the needle, the position of the needle length slide lock should be confirmed at 3, allowing only about 20mm of needle to come out of the scope. (e) The stylet is pulled back a couple of centimeters to allow the bevel of the needle to lead. The needle is then unlocked by loosening the needle lock knob just prior to penetration in the tissue. Once the target is penetrated, the stylet is pushed forward a couple of times to push out the unwanted epithelial cells captured on the way. (f) Suction is applied after removing the stylet with a locking syringe.



# Elektromagneticky navigovaná bronchoskopie

---

- ❑ **Propojení dat virtuální bronchoskopie ( 3D HRCT plic) a vlastní bronchoskopie**
  - ❑ **Metoda využívá nízkofrekvenčního elektromagnetického pole, v němž se pohybuje říditelná sonda umístěná na konci flexibilního vodiče, který se zavádí pomocí videobronchoskopu**
  - ❑ **Říditelná sonda se senzorem umístěná na konci flex. kovového vodiče je 1 mm široká a její orientace je zachycena ve vztahu k cílové lézi**
-





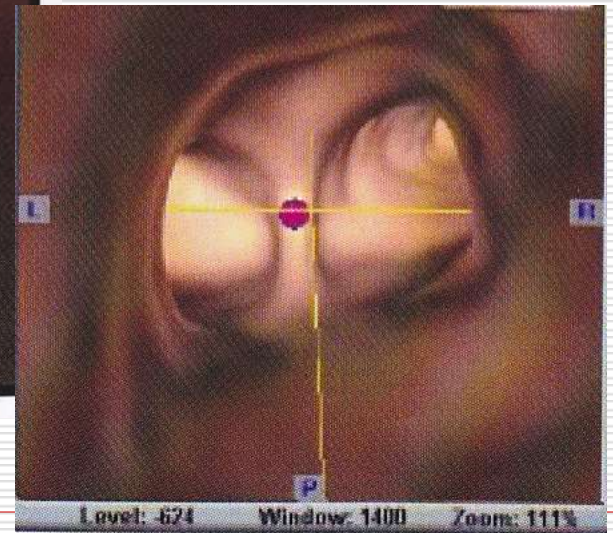
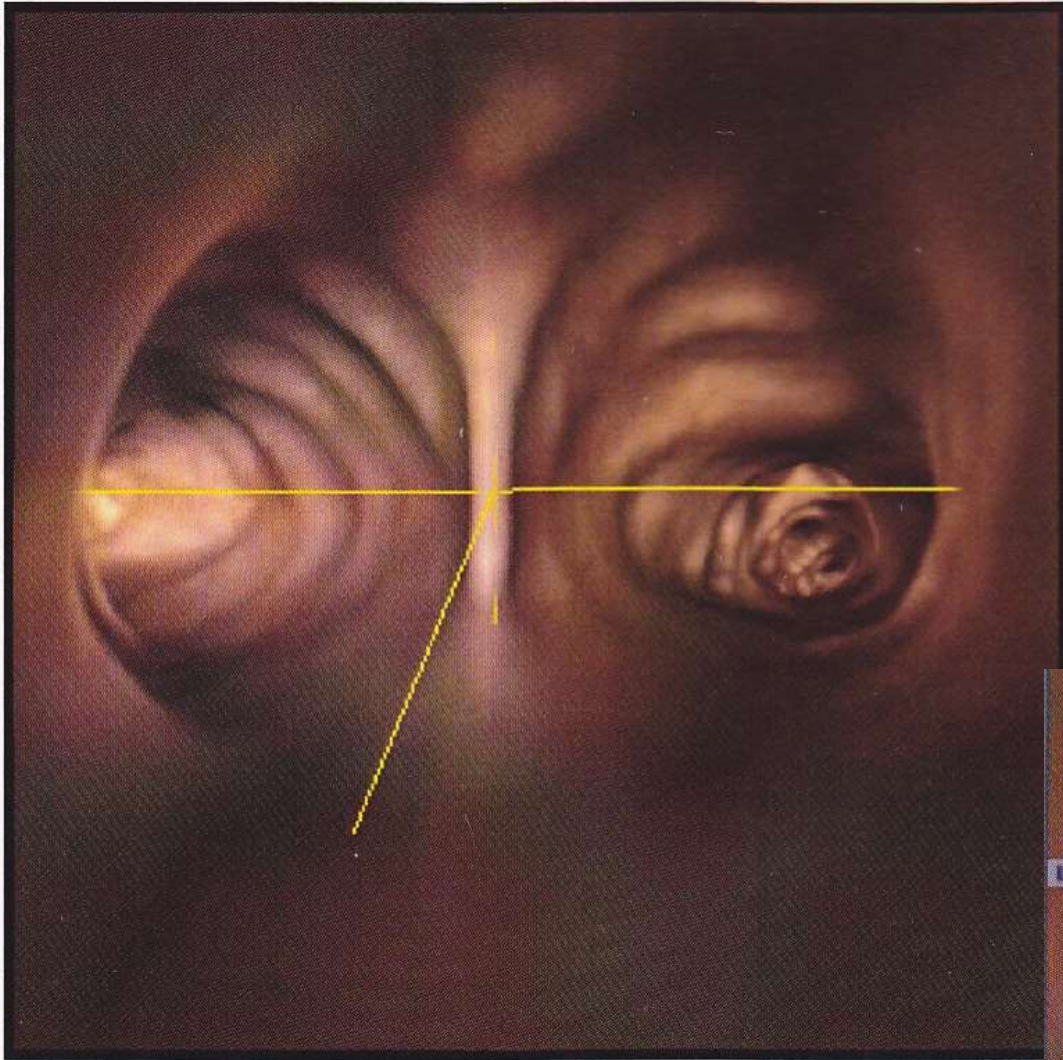
Figure 6-5: Axial viewport



Figure 6-6: Sagittal viewport



Figure 6-7: Coronal viewport

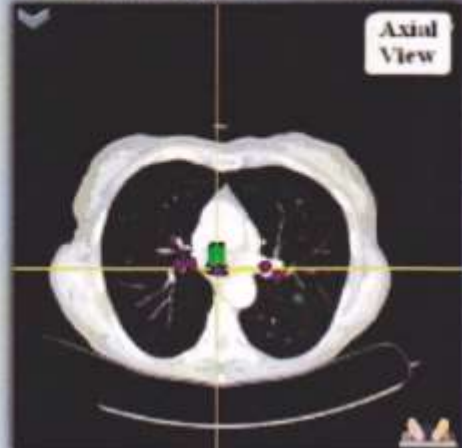


Menu Bar

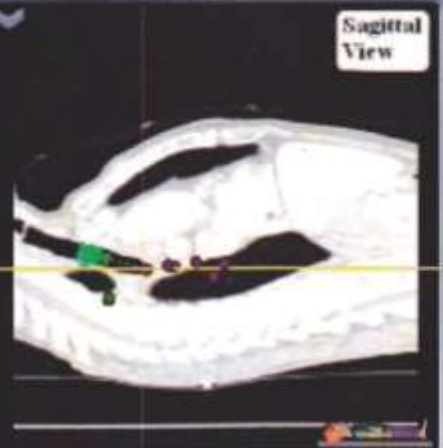
File Actions View Mode Help

INREACH™

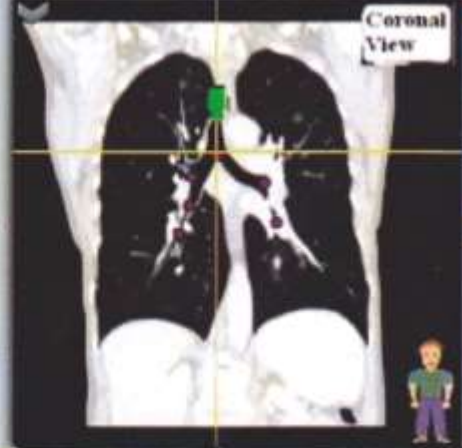
Planning 3272218368 Seq 1



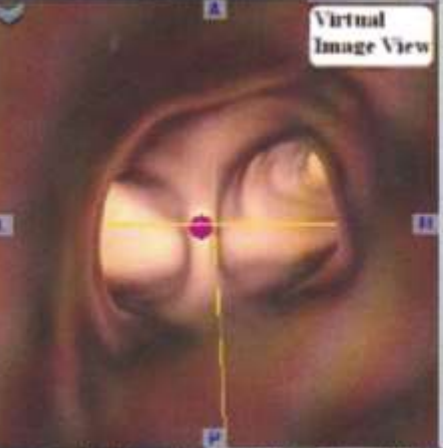
Axial View



Sagittal View



Coronal View



Virtual Image View

Tool Bar



Status Bar

Level: 624 Window: 1480 Zoom: 111%

User Messages

User Messages  
Casshairs positioning.

Registration Points Table

Registration Points

#	Name
1	MC
2	R.L
3	R.M
4	R.L
5	L.L
6	L.L

Target Table

Targets

#	Name
1	T1
2	T2

Camera Control Panel



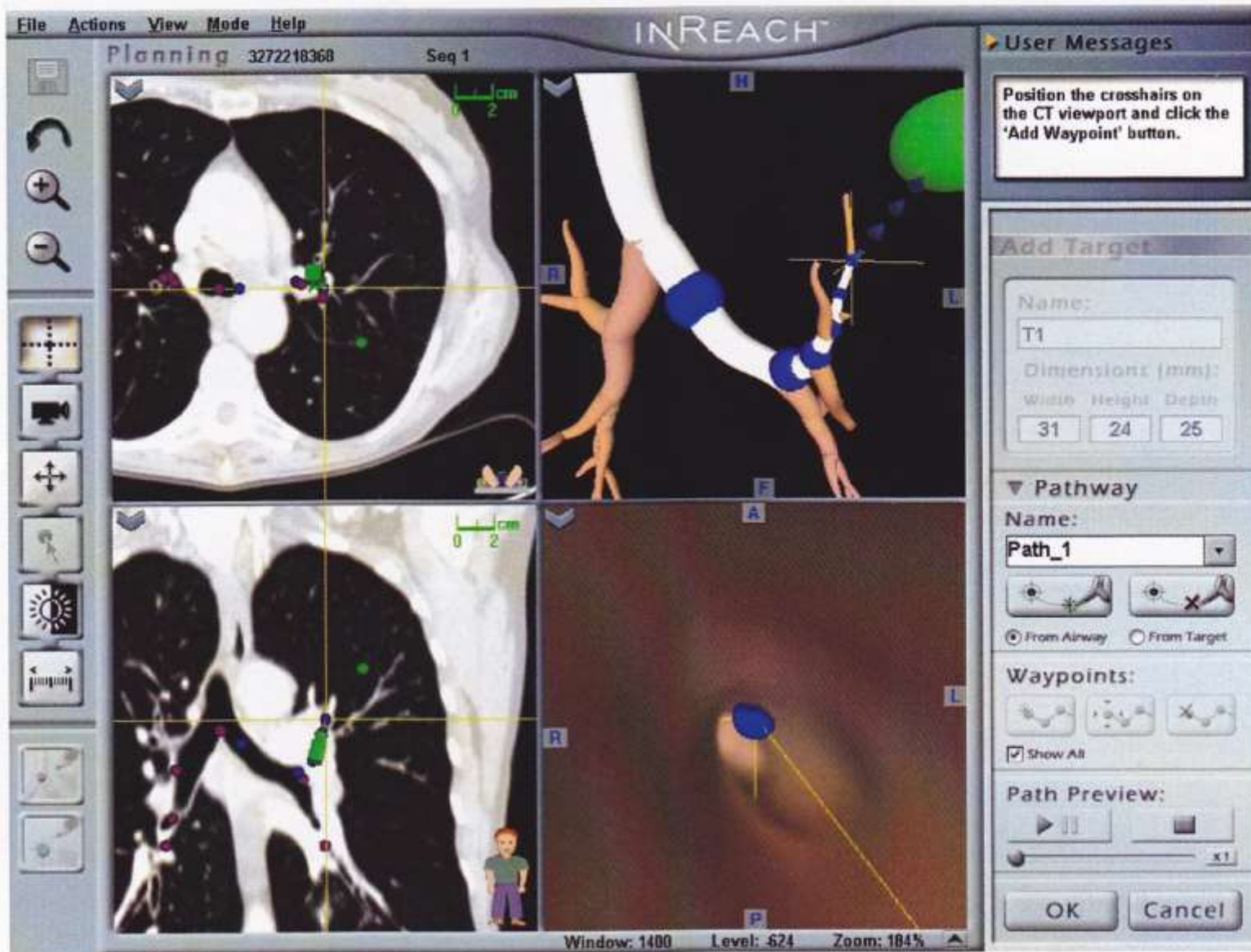
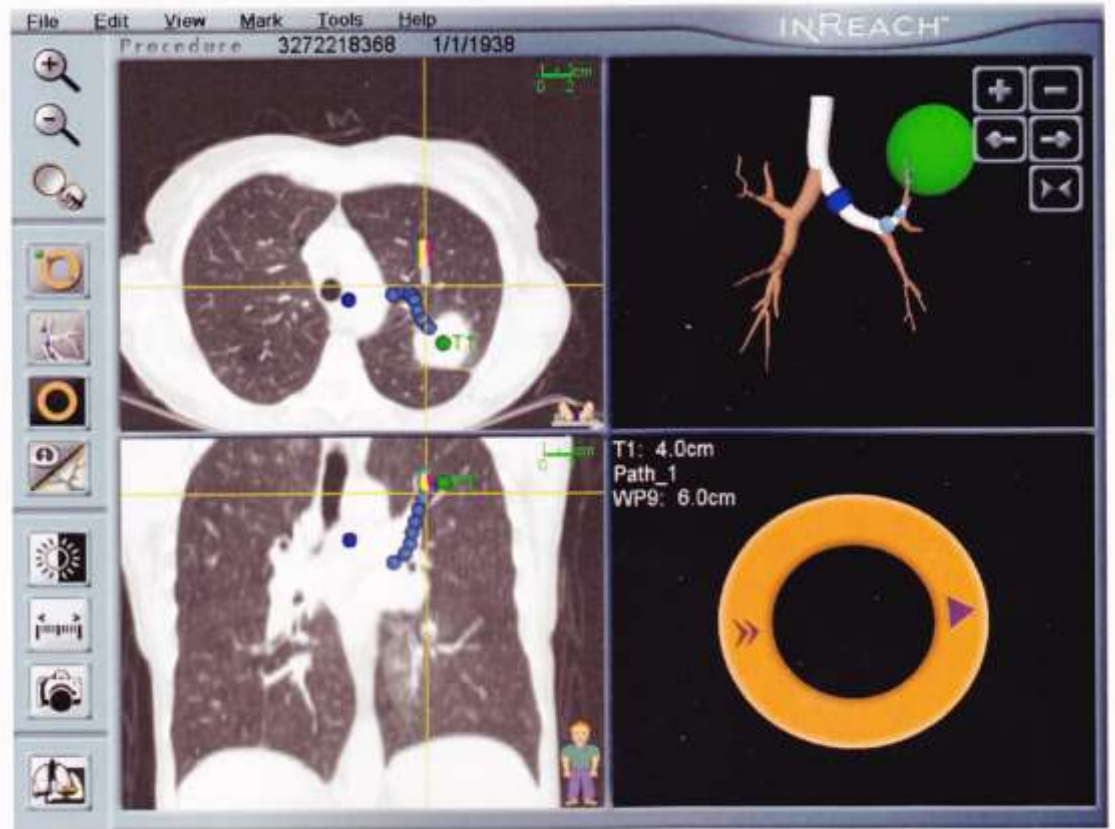
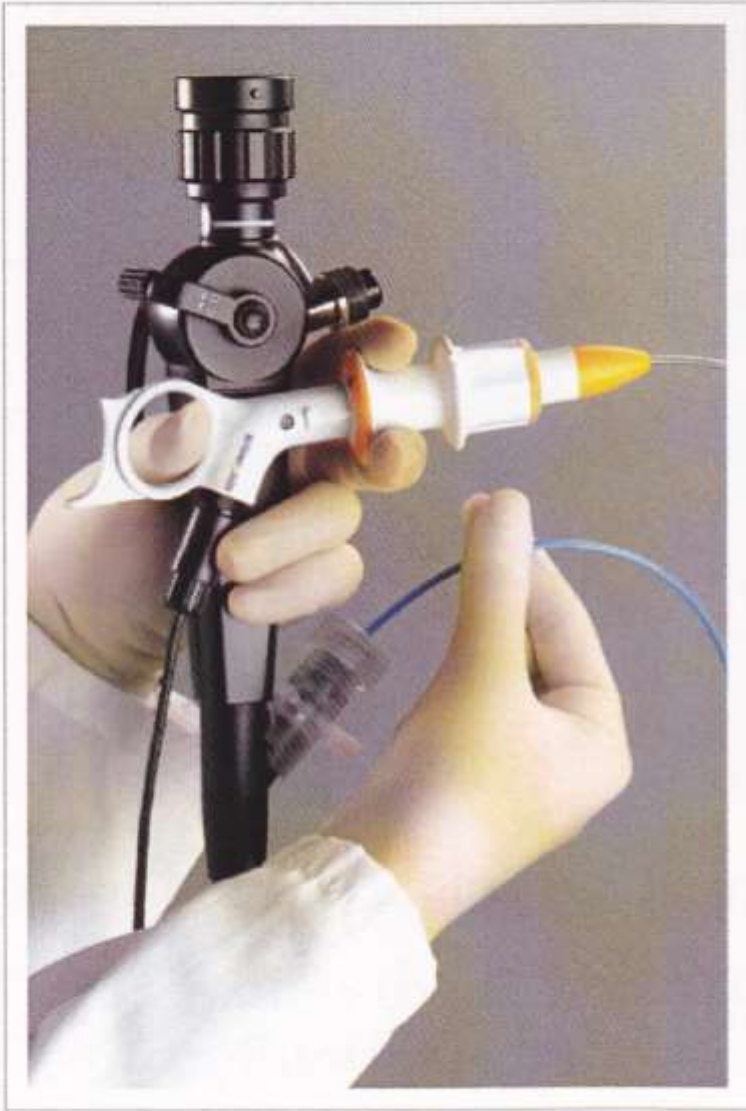


Figure 6-44: 3D Map with exit point







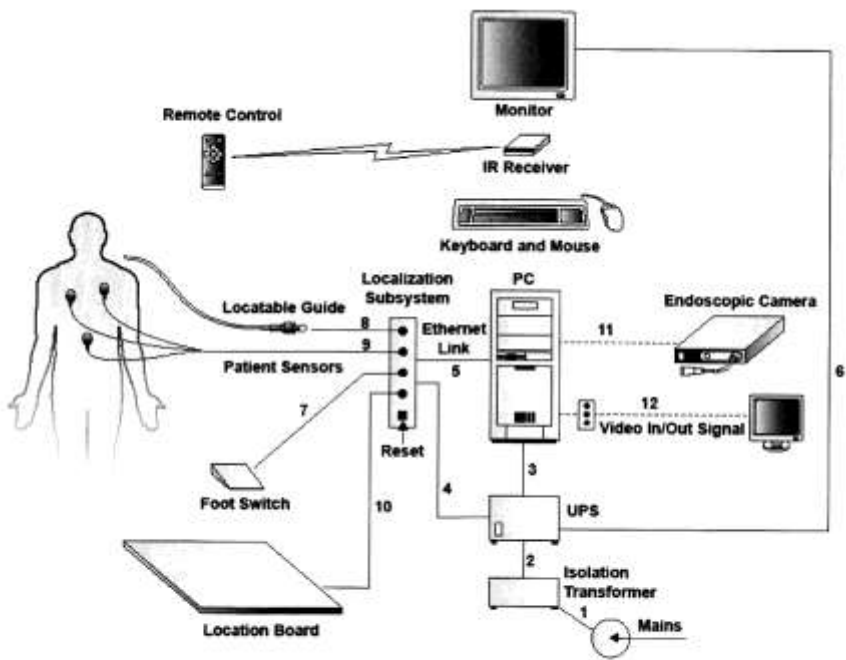
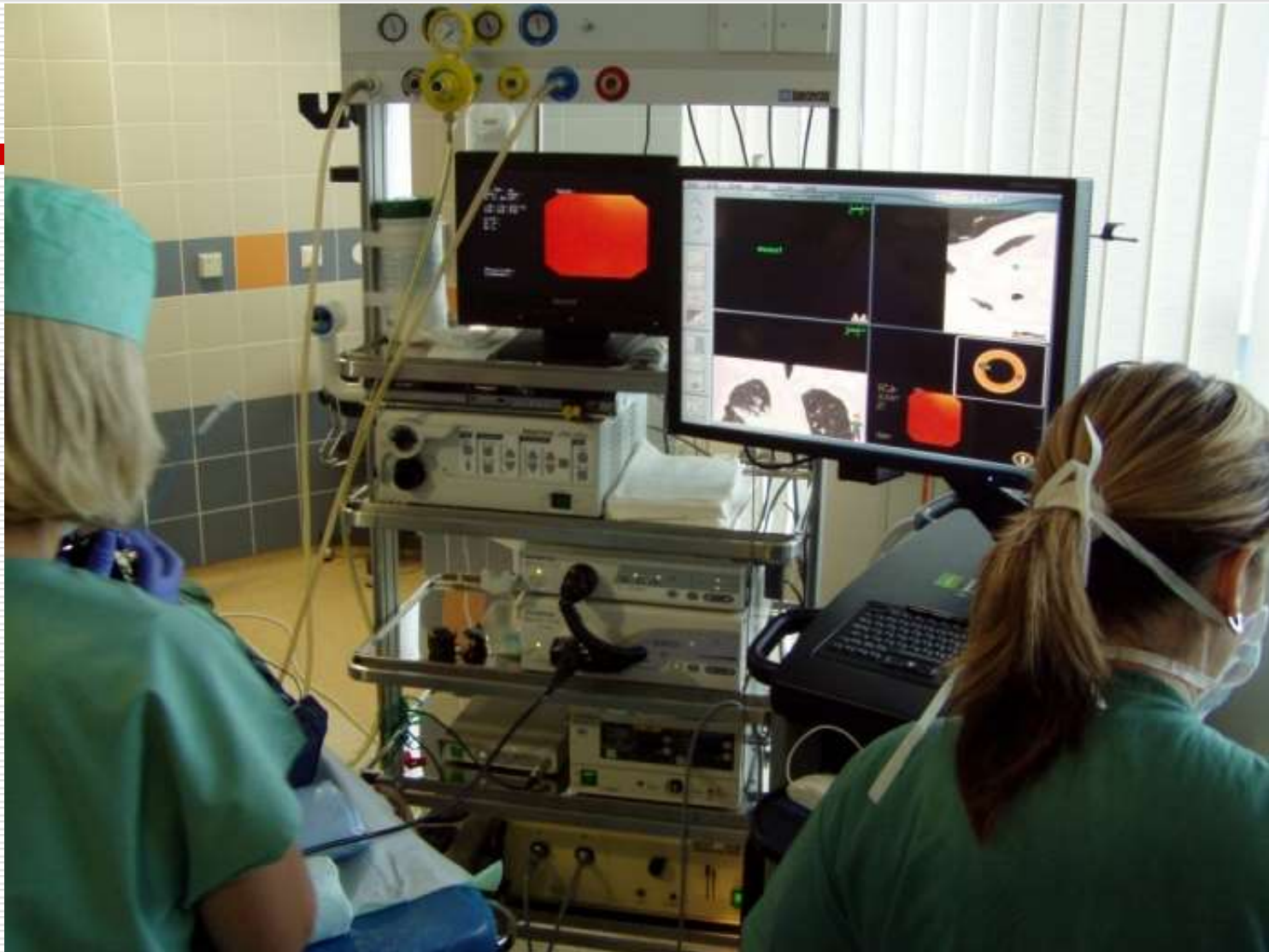


Figure 5-3: System Connection Diagram







# Bronchologie na KNPT Brno

---

- ❑ 5 flexibilních videobronchoskopů
  - ❑ 2 flexibilní fibrobronchoskopy – bez videa
  - ❑ Dětský bronchoskop
  - ❑ 3 rigidní bronchoskopy vel č. 8
  - ❑ Elektroauter
  - ❑ ND-YAG laser
  - ❑ EBUS
  - ❑ CT navigovaná bronchoskopie
  - ❑ Kryoproba
  - ❑ Intraluminární brachyterapie
  - ❑ 10 bronchologů, 3 sestry
  - ❑ 1 400 bronchoskopií ročně  
(6-8 denně)  
denně v pracovní době výkony na jiných pracovištích
-

# ČR

---

- **Cca 140 bronchoskopistů**
  
  - **30 000 bronchoskopií za rok**
    - **(7-10% rigidních)**
  
  - **Asi 70 bronchoskopických pracovišť'**
    - **Centra ve FN**
-

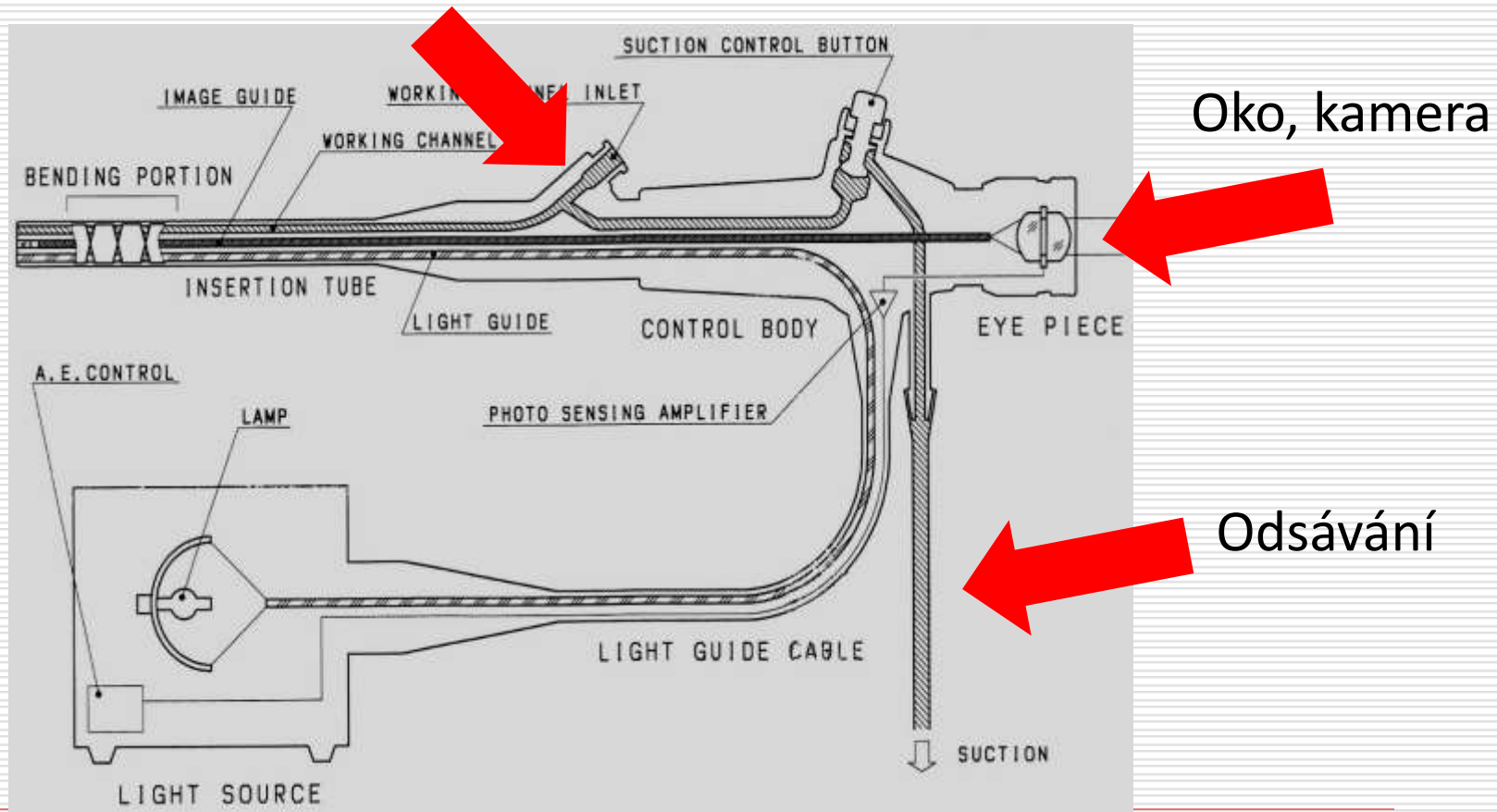
# Technický princip

---

- Přenos světla se děje systémem světlovodných vláken (kolem 10um)
  - Běžný bronchoskop jich obsahuje asi 14 000
  - Sterilizace – 1 hodinu v myčce
-

# Flexibilní bronchoskop

Pracovní kanál – 3 – 1.2 mm



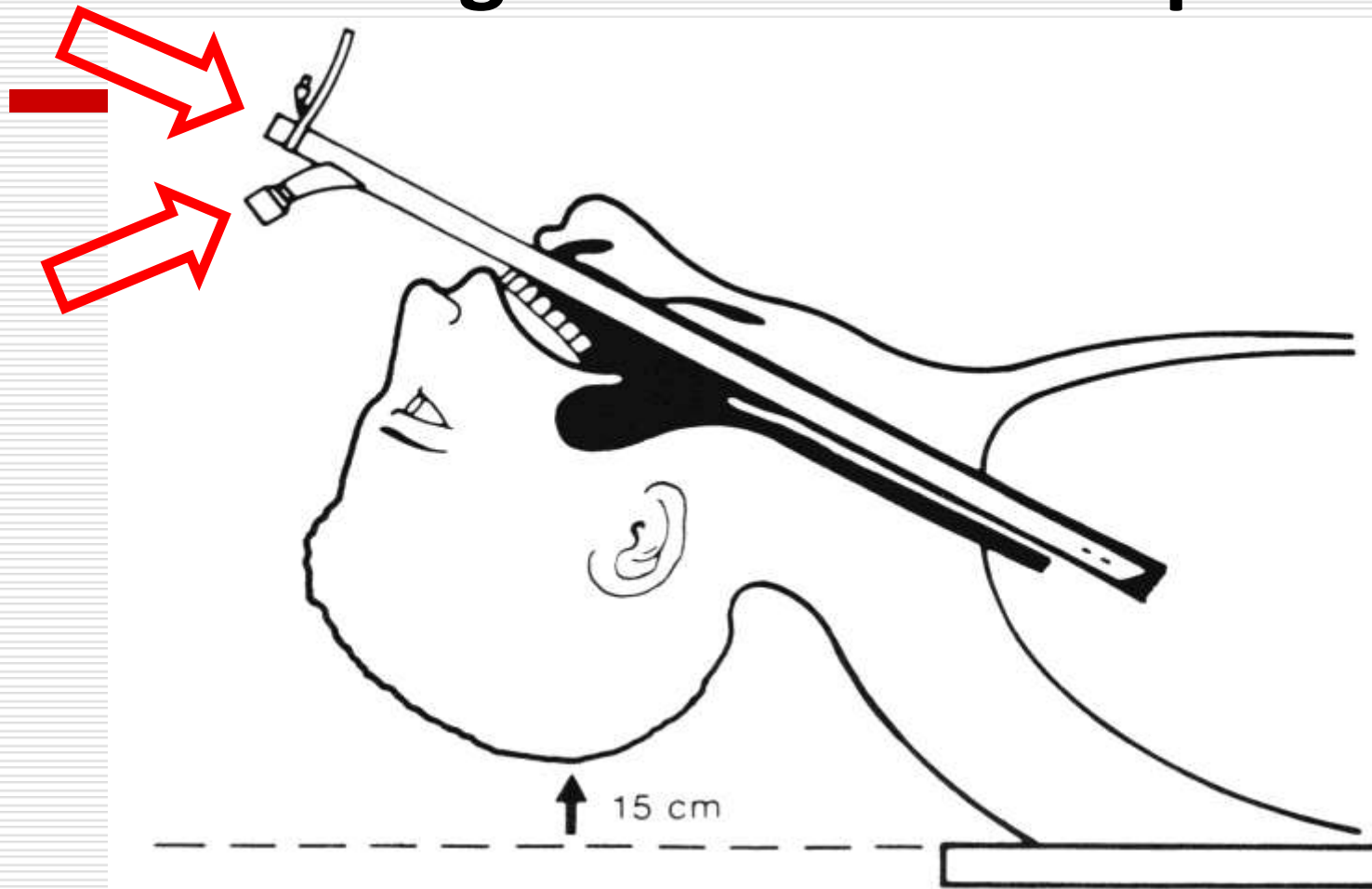
# Flexibilní bronchoskop



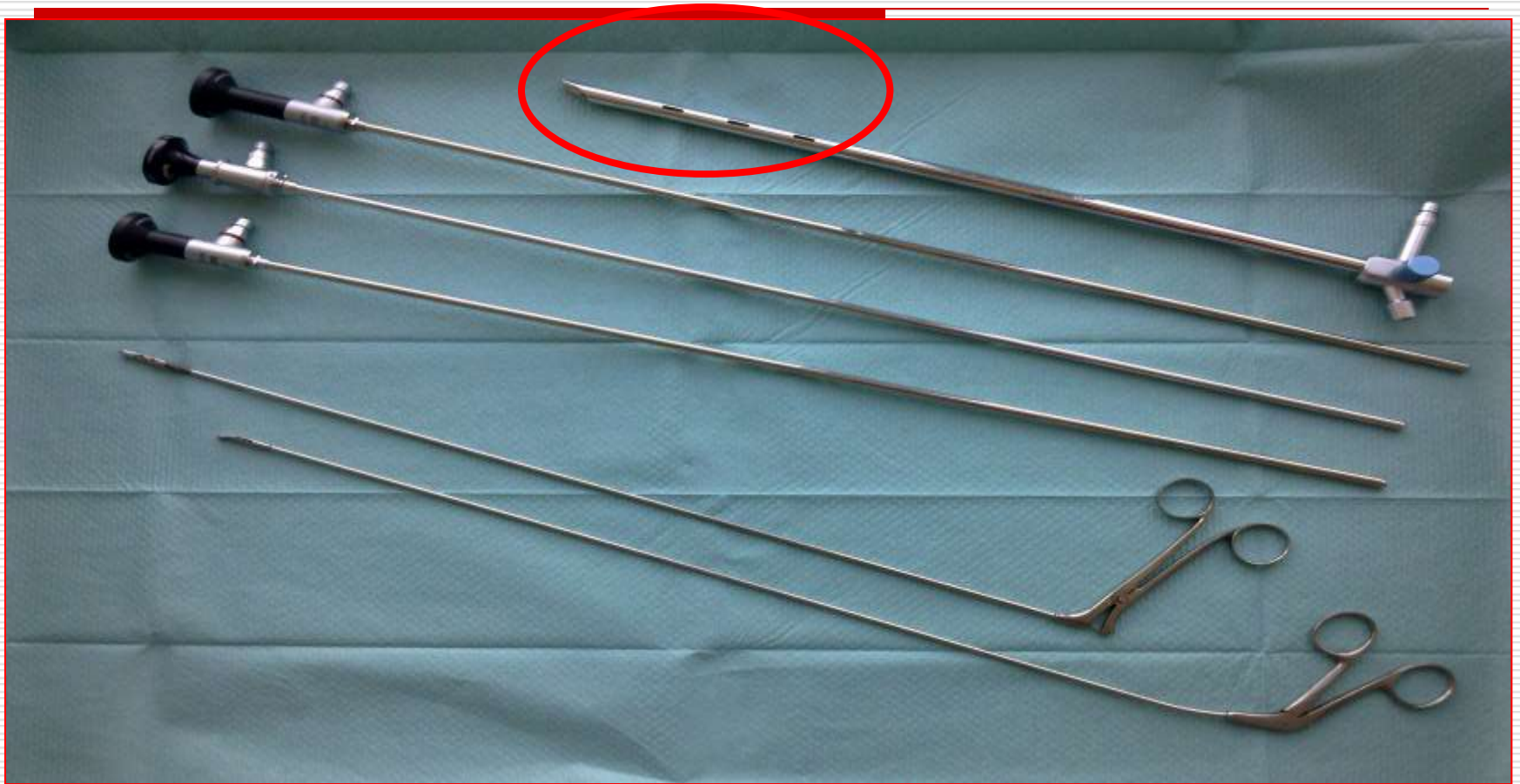
---

3 mm – 6 mm, 55 cm

# Rigidní bronchoskop



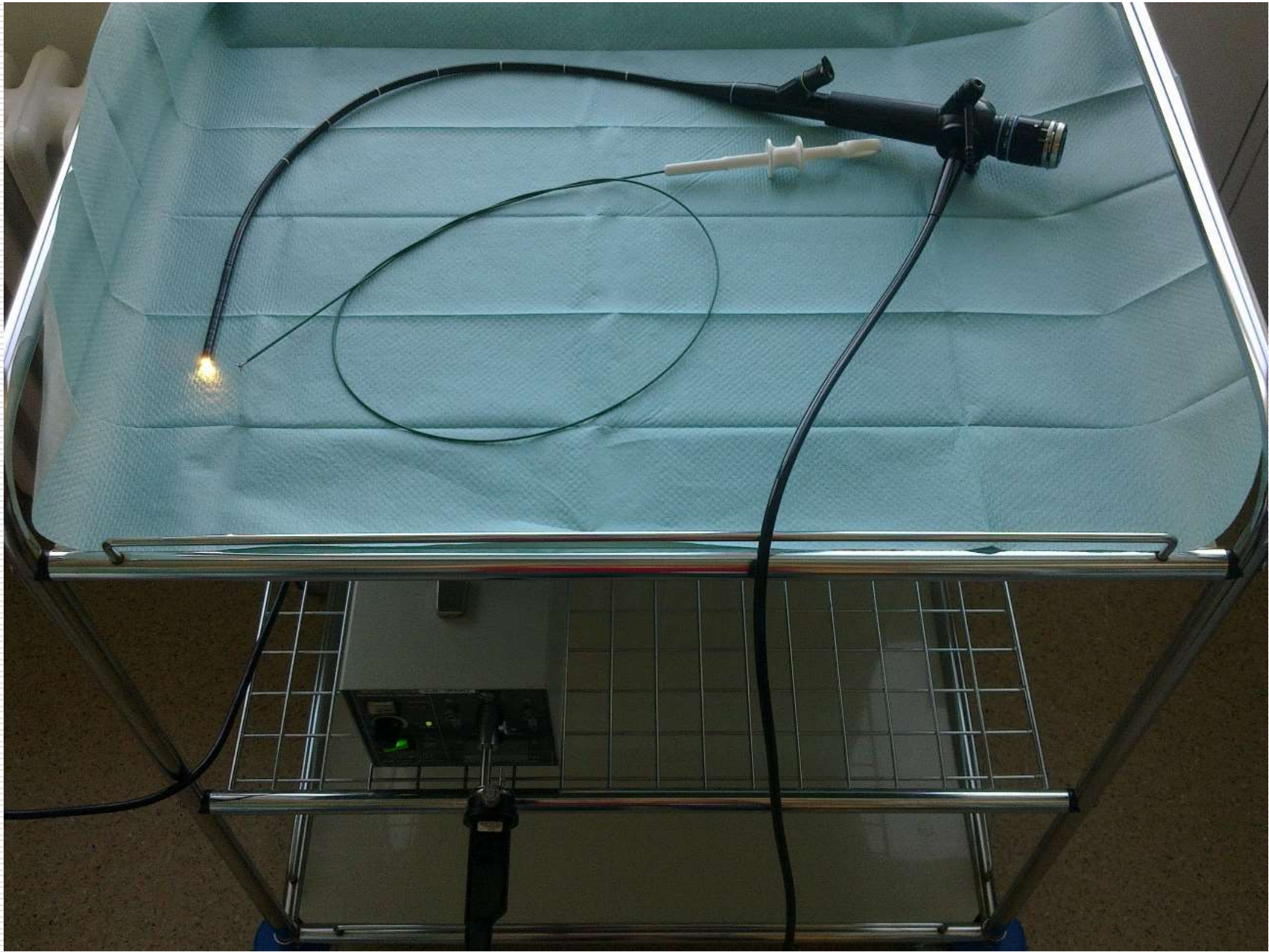
# Rigidní bronchoskop a příslušenství



3.2 mm (160 mm)- 10.5 (430 mm)







# Základní indikace bronchoskopie

---

- 1. diagnostická**
  - 2. terapeutická**
  - 3. kontrolní**
-

# Technika vyšetření

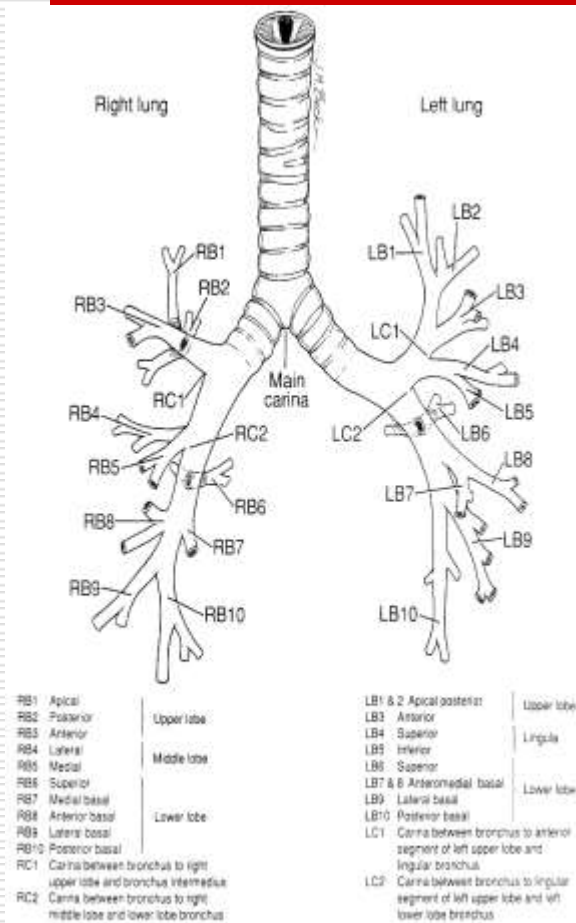


FIG. 1. Normal (upright) anatomic orientation of the tracheobronchial tree in an adult human.

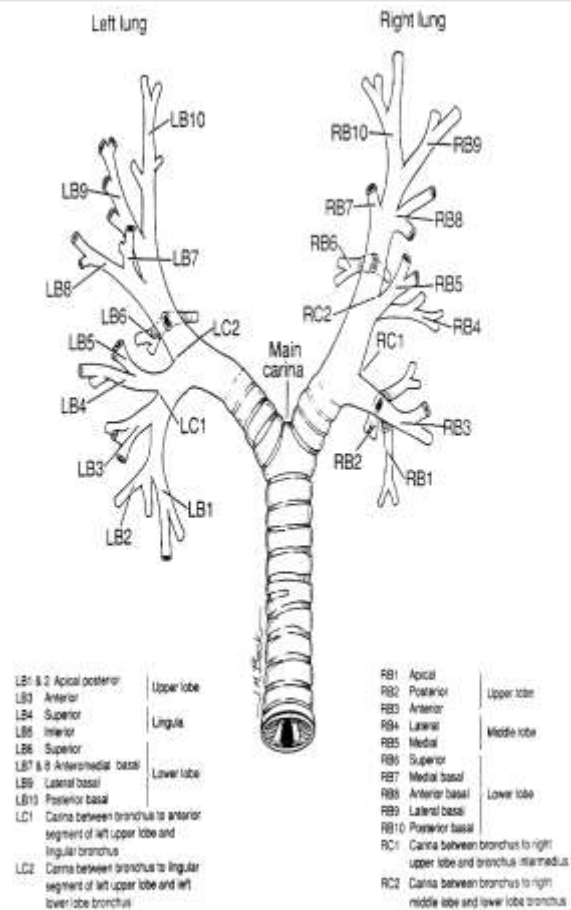
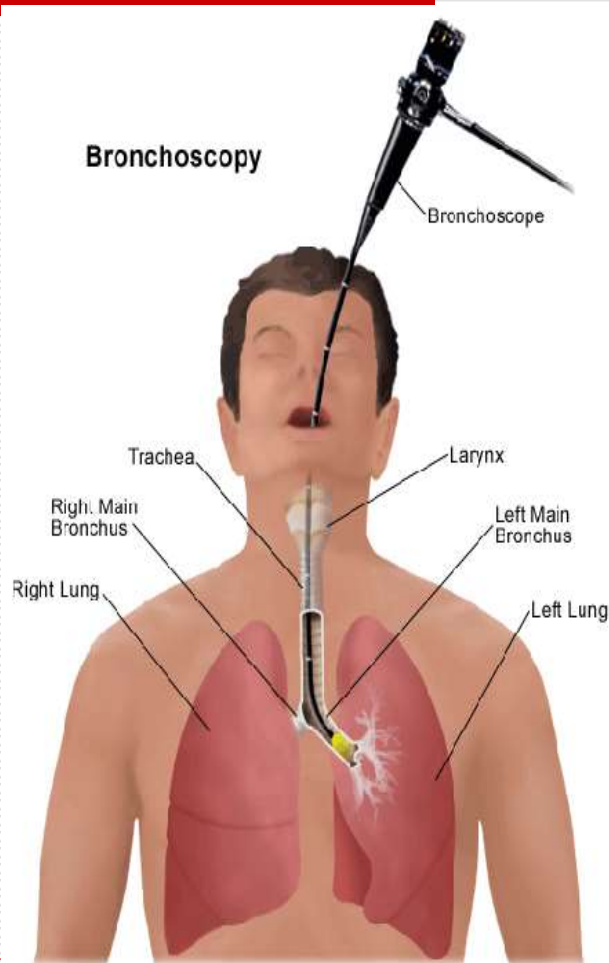
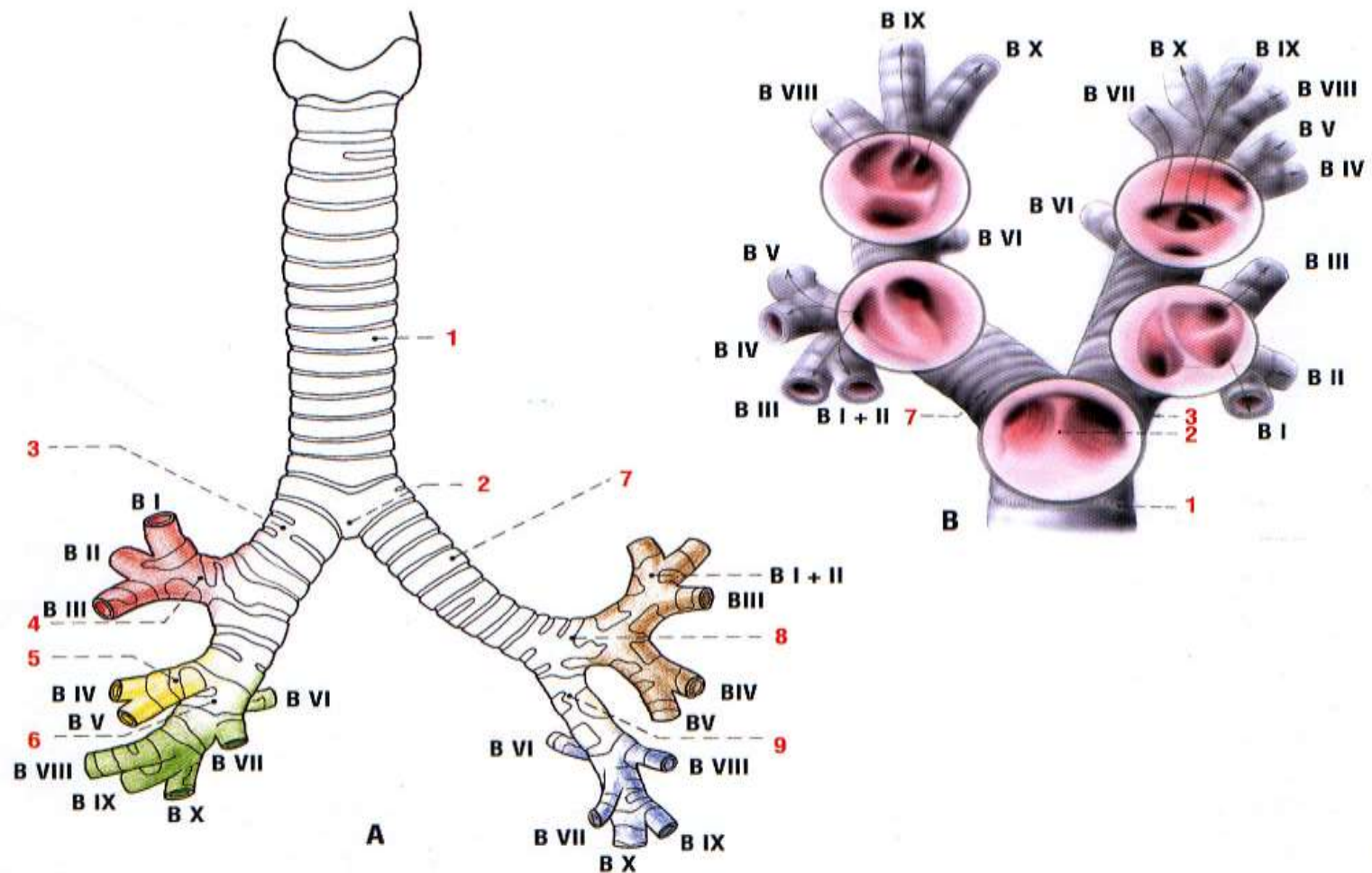


FIG. 2. Traditional (upside down) orientation of the tracheobronchial tree for bronchoscopy.



Obr. 151. SCHÉMA VĚTVENÍ LALOKOVÝCH A SEGMENTOVÝCH BRONCHŮ

B I až B X – segmentové bronchy vpravo i vlevo (viz tabulku na str. 214 a 215); barevné označení lalokových bronchů je stejné jako označení segmenů (podle laloků) na obr. 156 a 157

(B VII vlevo je vytvořen jen v 10 % případech, jinak chybí spolu s příslušným segmentem plic – srov. obr. 155 B a 157)

A PŮHLÉD ZPŘEDU

B BRONCHOSKOPICKÉ OBRAZY VĚTVENÍ; pohled od hlavy do trachey a bronchů pacienta ležícího na zádech; B VII vlevo chybí (kresebně a barevně modifikováno podle: GRIM, M. Dýchací ústrojí. In PETROVICKÝ, P., a kol. *Systematická, topografická a klinická anatomie V.* Praha : Karolinum, 1996.)

- 1 trachea
- 2 bifurcatio tracheae (v obr. B carina tracheae)
- 3 bronchus principalis dexter
- 4 bronchus lobaris superior dexter
- 5 bronchus lobaris medius dexter
- 6 bronchus lobaris inferior dexter
- 7 bronchus principalis sinister
- 8 bronchus lobaris superior sinister
- 9 bronchus lobaris inferior sinister

# Indikace diagnostické bronchoskopie:

- **1. Symptomy respiračního ústrojí bez zjevného klinického vysvětlení: dušnost, kašel, hemoptýza, bolest na hrudníku, chrapot**
- **2. Neobjasněné nálezy na skiagramu hrudníku: neustupující nebo recidivující infiltrace, rozpadový proces, atelektáza, rozšířené mediastinum, okrouhlá léze, pleurální výpotek, intersticiální plicní proces**
- **3. Jiné příznaky, které mohou souviset s postižením nitrohrudních orgánů: obrna bráničního nebo návratného nervu, singultus, dysfagie, syndrom horní duté žíly, kachektizace**
- **4. Pátrání po primárním nádoru při zjištění vzdálených metastáz**
- **5. Nález maligních buněk ve sputu**

# Indikace diagnostické bronchoskopie:

- ❑ 6. **Vyšetření před torakochirurgickým výkonem**
- ❑ 7. **Ověřování příčiny respirační infekce**
- ❑ 8. **Kontrolní vyšetření po těžkém onemocnění respiračního traktu po bronchologickém terapeutickém zákroku nebo torakochirurgickém výkonu**
- ❑ 9. **Jakékoliv, doposud nezmíněné podezření na bronchogenní karcinom**
- ❑ 10. **Podezření na poranění nitrohrudních orgánů**
- ❑ 11. **Podezření na aspiraci cizího tělesa**
- ❑ 12. **Kontrola uložení a průchodnosti endotracheální kanyly**

# TERAPEUTICKÁ BRONCHOSKOPIE

---

- ❑ **ODSÁVÁNÍ A TOALETA DÝCHACÍCH CEST**
  - ❑ **STAVĚNÍ KRVÁCENÍ**
  - ❑ **ODSTRAŇOVÁNÍ ASPIROVANÝCH CIZÍCH TĚLES**
  - ❑ **INTUBACE**
  - ❑ **Intervenční bronchoskopie – laser, elektrokauter, kryoproba, stenting...**
-



# Absolutní kontraindikace, kdy nelze výkon provádět:

*„ Pomáhat - nebo alespoň neškodit. “*

- ❑ - nespolupracující pacient
- ~~❑ - pacient, který písemně výkon odmítá~~
- ❑ - zákrok lékařem bez patřičné erudice
- ❑ - nemožnost podávání kyslíku a zajištění možných komplikací při výkonu
- ❑ - terminální onemocnění
- ❑ - nemožnost záklonu hlavy u rigidní techniky

**Relativní kontraindikace**, kdy je lépe výkon odložit, ale lze jej provést za zvláštních okolností a se souhlasem pacienta:

- pacient s projevy nekorigované koagulopatie
- ~~pacient s čerstvým infarktem myokardu a oběhově nestabilní ICHS~~
- pacient v metabolickém rozvratu
- pacient s extrémní respirační insuficiencí
- pacient v komatu
- akutní zánět horních dýchacích cest
- nestabilní asthma bronchiale
- nekorigovaná hypertenze
- akutní cévní mozková příhoda
- závažná vertebrobasilární insuficience
- nevýhodné anatomické poměry v horních dýchacích cestách, event. krční páteře

# Komplikace výkonu jsou vzácné:

- ❑ 1. Reakce na anestetika nebo léky při premedikaci
- ❑ 2. Respirační insuficience
- ❑ 3. Kardiovaskulární komplikace, tachykardie, event. srdeční arytmie, zástava
- ❑ 4. Neurologické komplikace při záklonu hlavy
- ❑ 5. Pneumotorax
- ❑ 6. Krvácení při odběru vzorků tkání
- ❑ 7. Bronchospazmus, laryngospazmus
- ❑ Komplikace se řeší lokální či systémovou aplikací léků, podáním kyslíku zavedením pleurální drenáže, event. kardiopulmonální resuscitace

# Příprava pacienta:

- ❑ **Poučený, psychicky připravený pacient by měl být nalačno (aspoň 4 hodiny nejíst, nepít a nekouřit).**
- ❑ **Pokud pacient trpí zvýšenou hlenoprodukcí, měl by řádně odkašlat, třeba pomocí posturální drenáže, poklepové masáže apod.**
- ❑ **Před výkonem je nutné řádně odebrat anamnézu a provést klinické vyšetření.**
- ❑ **Zajistit intravenózní přístup, podávání kyslíku. Je vhodné znát aktuální EKG, plicní funkce, hodnoty krevních plynů, počet trombocytů, krevní obraz a krevní srážlivost**

# Příprava pacienta

- ❑ Před výkonem se aplikuje 0,5 až 1,0 mg atropinu a podá se antitusikum
- ❑ (kodein, tussin, neocodin apod.). Je možné podat i sedativní léky, které významně netlumí respirační centrum.

---

- ❑ Provádí se slizniční anestezie dutiny ústní, laryngu, průdušnice a velkých bronchů. Je možné použít lokální anestetika mesokainové řady v koncentracích od 0,5 % až 2,0 %.
- ❑ Tento postup lze provést inhalačně a kapáním na sliznici pomocí laryngeální stříkačky.
- ❑ U dráždivých nebo více anxiózních pacientů je možné podat opiový preparát (Dolsin, etylmorfin, morfin) nebo aplikovat analgosedaci pomocí rychle účinkujících benzodiazepinů (midazolam).
- ❑ Jen výjimečně je třeba provádět výkon v celkové anestezii. Zvláštní přípravu vyžadují nemocní se sklonem k laryngospasmu, alergici, astmatici, nemocní s respirační insuficiencí.

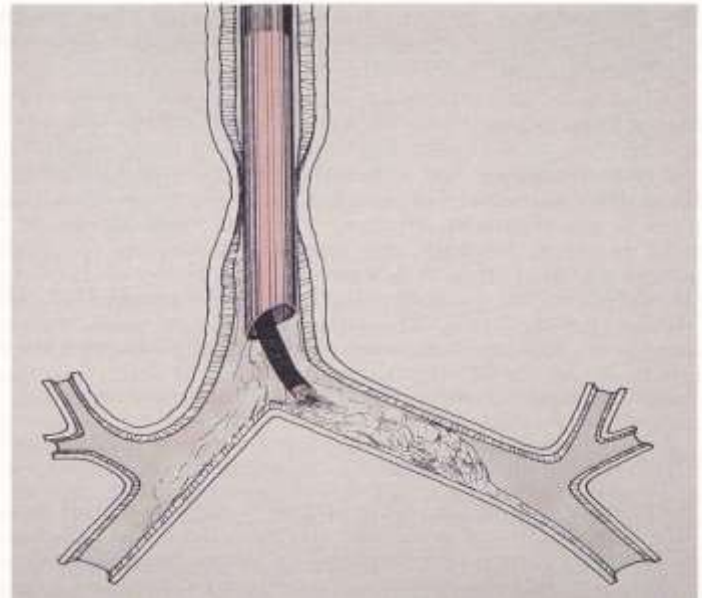
# Řešení komplikací:

- – komplikace při flexibilní bronchoskopii nejsou časté a většinou jsou řešitelné bez větších problémů
- – **srdeční arytmie** bývají přechodné a nezávažné
- – ~~závažné kardiovaskulární poruchy~~ je nutno řešit kardiopulmonální resuscitací
- – **krvácení** vzniká zpravidla při biopsiích a řeší se lokálním podáváním hemostyptik, chlazením
- – **hypoxemii** během výkonu lze ovlivnit aplikací oxygenoterapie
- – **laryngospasmus** indukovaný výkonem vyžaduje aplikaci kortikoidů
- – **bronchospasmus** lze ovlivnit podáním bronchodilatancí
- – **arteficiální pneumotorax** výjimečně vyžaduje urgentní pleurální drenáž

# Indikace k použití rigidního bronchoskopu

---

- **masivní krvácení**
- **výkony v celkové anestezii**
- **laser, elektrokauter, stent,**
- **EBUS....**
- **cizí tělesa**



# MOŽNOSTI VYŠETŘENÍ BRONCHOSKOPICKY ZÍSKANÉHO MATERIÁLU

---

- **Histologické vyšetření – co největší vzorek, lépe více vzorků**
  - **Cytologické vyšetření**
  - **Molekulárně genetické metody**
  - **Komplexní mikrobiologické vyšetření**
-



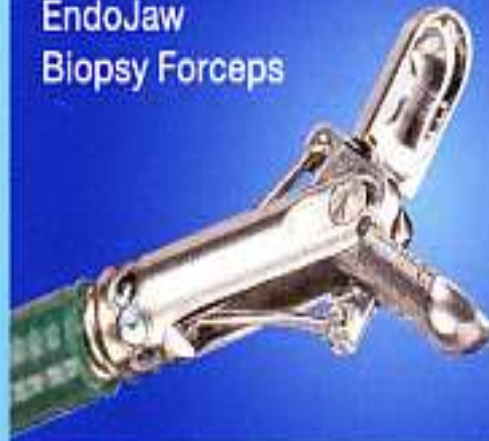
# Instrumentárium

---

Micro bristle  
Cytology Brushes



EndoJaw  
Biopsy Forceps



FB-55CR-1



PR-2B-1

# ODBĚRY MATERIÁLU V PRŮBĚHU FLEXIBILNÍ BRONCHOSKOPIE

---

- ❑ **Klíšťková biopsie (excize) – endobronchiálně rostoucí nádor, slizniční infiltrace, normální sliznice**
  - ❑ **Transbronchiální plicní biopsie – z periferie bronchiálního stromu, pod skiaskopickou kontrolou, více odběrů**
  - ❑ **Kartáčová biopsie (brushing, abraze)**
  - ❑ **Transbronchiální punkce – extramurální tlak – uzliny, jiný patologický proces**
-

# ODBĚRY MATERIÁLU V PRŮBĚHU FLEXIBILNÍ BRONCHOSKOPIE

---

- ❑ **Punkce nádoru**
  - ❑ **Aspirace umělohmotnou cévkou**
  - ❑ **Bronchiální výplach (10 - 20 ml) – po kartáčové abrazi**
  - ❑ **Bronchoalveolární laváž - 150 ml roztoku zahřátého na 37 stupňů – zaklínění do segm. bronchu**
-

# ODBĚRY MATERIÁLU V PRŮBĚHU RIGIDNÍ BRONCHOSKOPIE

---

- **Klešťová biopsie – větší množství materiálu**
  - **Transbronchiální punkce uzlin a patologického procesu, který naléhá na bronchy**
  - **Výplach**
-

# Diagnostika

brush

**Diagnostic examinations**

**GuideSheathKit**

**Need to go even deeper?**

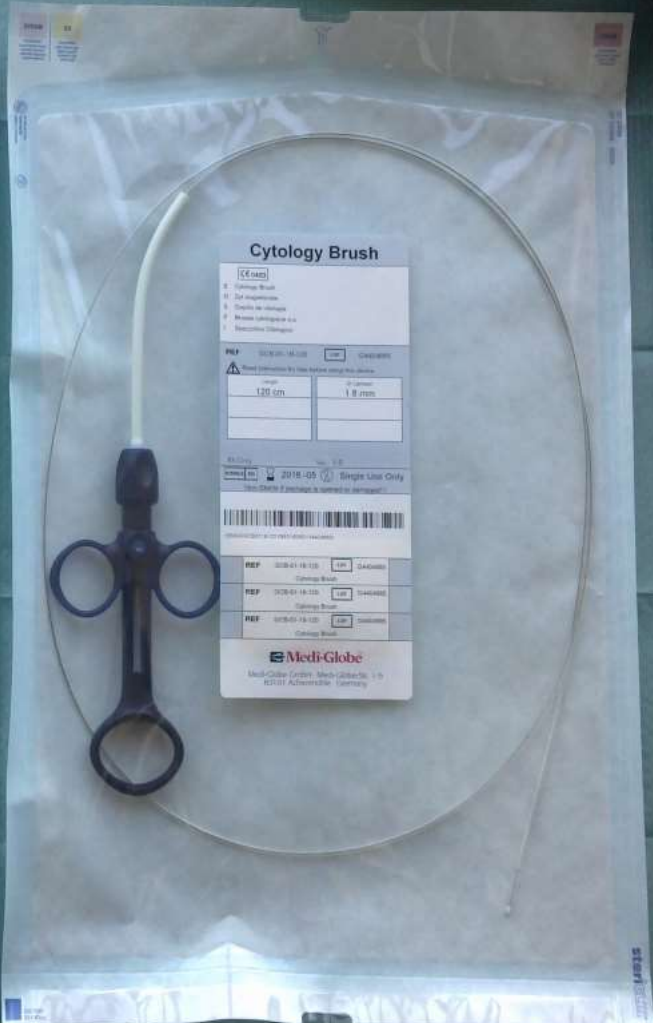
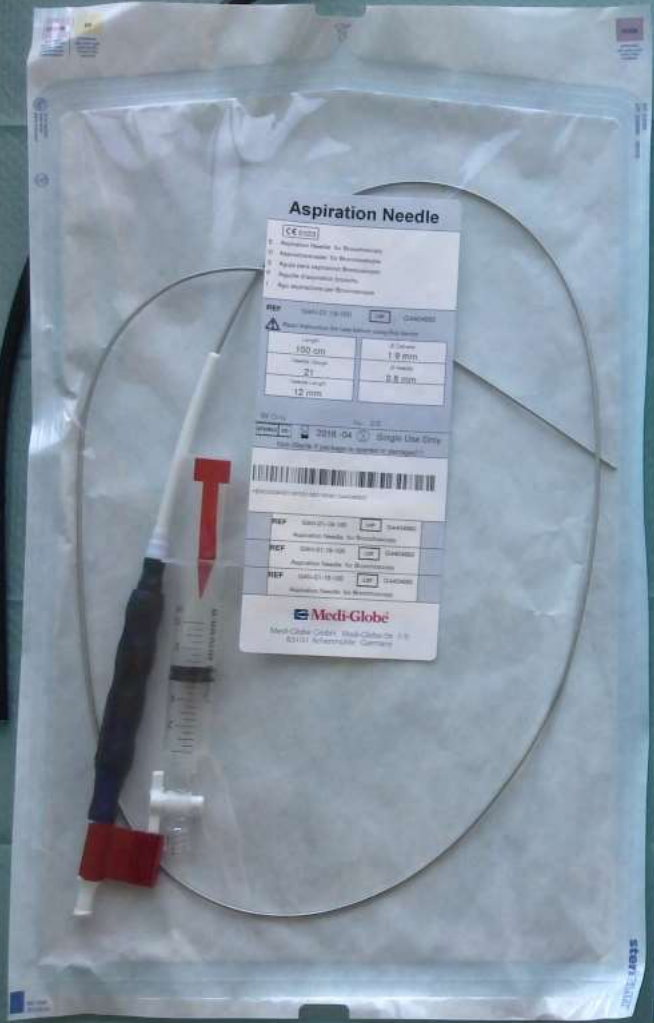
The innovative guide sheath allows for repeated access to peripheral lesions. Studies confirm: A combination of diagnostic techniques increases sensitivity.

**SmoothShot TBNA needles**

15 years experience in the field of classical TBNA: Only excellent aspiration needles can provide excellent yield.

excize

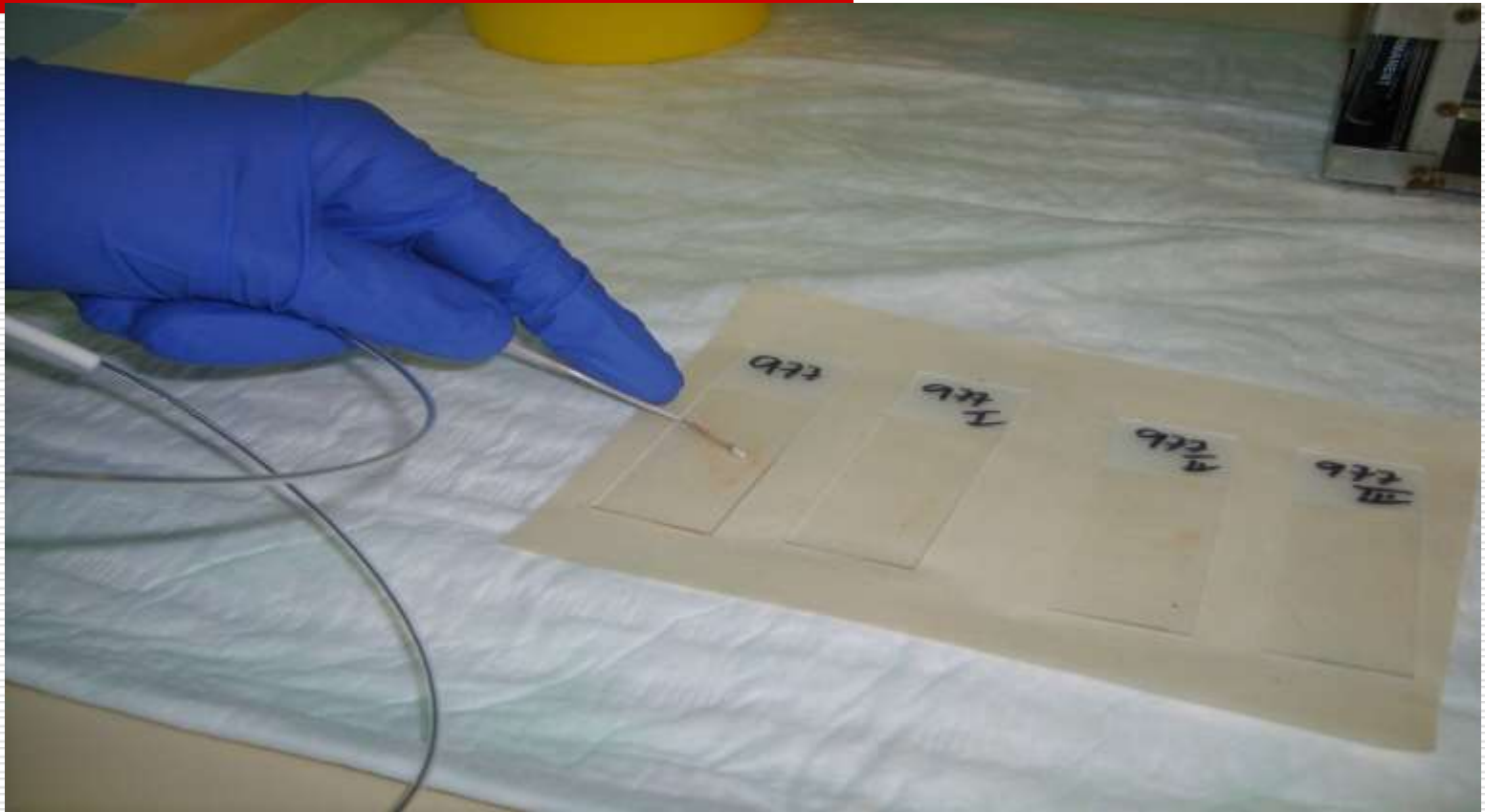
punkce



# Excize



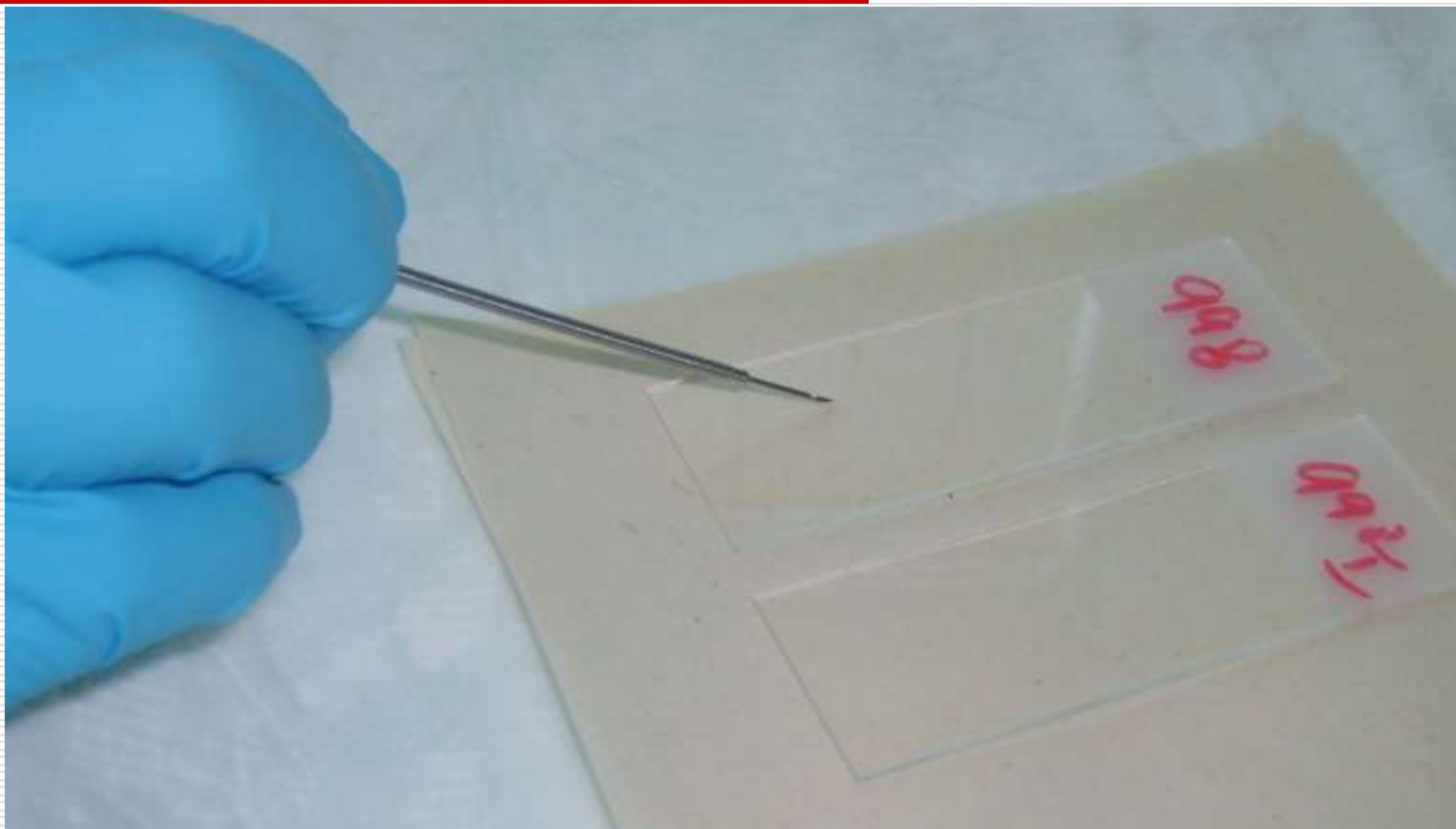
# Brush





# Punkce

---



# Kde bronchoskopovat ?



# Technika vyšetření místní znecitlivění

---



# Technika vyšetření vlastní vyšetření

---



# Nádorové plicní léze, diagnostika

---

- **Centrálně - od trachey do úrovně segmentálních bronchů (bronchoskopie)**
  - **Periferní léze - subpleurálně, dosahující viscerální či parietální pleury, infiltrující hrudní stěnu (transparietální biopsie pod CT kontrolou)**
-

---

**Život je krátký, umění  
dlouhé, příležitost prchavá,  
zkušenost klamná, úsudek  
obtížný.**

**Hippokrates**

***Děkuji Vám za pozornost***

---

