

## 2. Material und Methode

### 2.1. Untersuchungszeitraum und Patienten

Die Untersuchungen fanden alle in der Zeit zwischen August 1999 und März 2001 statt. Insgesamt wurden 123 Patienten untersucht, hiervon waren 86 männlich und 37 weiblich. Das mittlere Lebensalter betrug 63,1 Jahre, der jüngste Patient war zwei Jahre alt, der älteste 86 Jahre. Im selben Zeitraum wurden im Zentrum für Pneumologie und Thoraxchirurgie der Lungenklinik Heckeshorn insgesamt 4667 Bronchoskopien zu diagnostischen Zwecken durchgeführt.

### 2.2. Indikationen und Befunde

Ungeklärte periphere Lungenläsionen, welche radiologisch aufgefallen waren und unter Durchleuchtung gut erkennbar waren, stellten die Indikation zur Untersuchung bei 120 von insgesamt 123 Patienten dar. Es handelte sich hierbei meist um einen solitären, selten um mehr als einen Rundherd, umgeben von normalem Lungengewebe oder subpleural gelegen.

Der mittlere Durchmesser dieser Herde betrug 3,35 cm, der kleinste Durchmesser betrug 0,8 cm, der größte 9 cm.

Die Verteilung der zu diagnostizierenden Herde auf die einzelnen Lungenlappen war wie folgt: Rechter Oberlappen 38, Mittellappen 12, rechter Unterlappen 21, linker Oberlappen 32 und linker Unterlappen 17. Eine zusätzliche Beherdung im Röntgenbild, teils bilateral, fand sich bei neun Patienten.

Allen diesen untersuchten Patienten gemein war ein makroskopischer Befund ohne direkten Tumorhinweis in der konventionellen Bronchoskopie. Entzündliche Schleimhautveränderungen, eine bronchiale Hypersekretion oder auch anatomische Normvarianten wurden dokumentiert, stellten jedoch kein Ausschlusskriterium dar. Bei indirektem Tumorhinweis im Sinne einer Kompression der großen Bronchien von

extrabronchial ohne Auffälligkeiten der Schleimhaut, wurde die Untersuchung mit der 2,8mm-Optik ebenfalls durchgeführt.

Außerdem wurde das 2,8mm Bronchoskop noch bei drei Untersuchungen benutzt, die nicht die Diagnostik eines peripheren Lungenrundherdes zum Ziel hatten. Es handelte sich hierbei um eine Fremdkörperextraktion sowie um die Beurteilung poststenotischer Verhältnisse (zweimal). Die Indikationen hierfür ergaben sich immer aus der endobronchial vorgefundenen Situation und wurden während der Untersuchung gestellt.

### 2.3. Das Bronchoskop

Das benutzte Bronchoskop ist ein Prototyp der Firma Olympus Optical mit der Bezeichnung BF-XP 40. Es handelt sich um ein flexibles Fiberbronchoskop, welches in seiner Länge von 600 mm in der Bauweise vergleichbar ist mit konventionellen flexiblen Instrumenten. Der Außendurchmesser ist mit 2,8 mm jedoch deutlich geringer. Das Instrument ist in der Abbildung 1 zu sehen.



Abbildung 1: Das Bronchoskop Olympus BF-XP 40

Der Blickwinkel des optischen Systems beträgt  $90^\circ$ . Die Spitze kann nach oben um  $180^\circ$ , nach unten um  $130^\circ$  abgewinkelt werden.

Die wesentliche Neuerung gegenüber zuvor beschriebenen ultradünnen flexiblen Bronchoskopen besteht im Vorhandensein eines Arbeitskanals, durch den Instrumente (Biopsiezange und Bürste) für die Materialgewinnung geführt werden können. Bei den bisher verwendeten ultradünnen Bronchoskopen war entweder der Durchmesser der Instrumente größer oder es standen außer der Möglichkeit zur Absaugung von Bronchialsekret über den Arbeitskanal keine anderen Instrumente zur Materialgewinnung zur Verfügung. Der Arbeitskanal des hier beschriebenen Instruments hat einen Durchmesser von 1,2 mm. Die Abbildung 2 zeigt das distale Ende des neuen Instrumentes (rechts) im Vergleich mit dem eines konventionellen 6mm-Bronchoskops (links).



Abbildung 2

In der Abbildung 3 sind Arbeitskanal und Lichtquelle der 2,8mm-Optik im Vergleich zu einem 6mm-Instrument dargestellt.

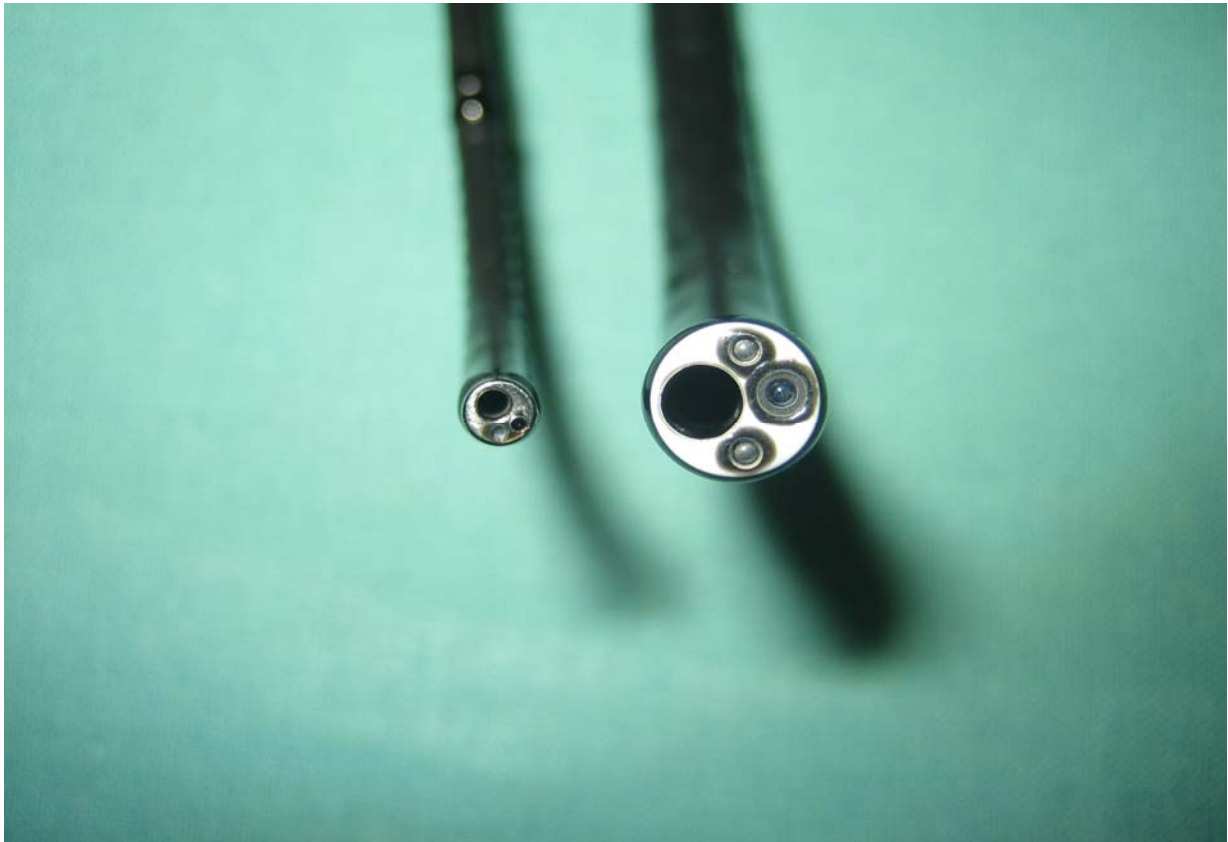


Abbildung 3

Die Inspektion des Bronchialsystems erfolgte, analog zu Untersuchungen mit der 6mm-Optik, entweder über direkte Sicht durch das Okular oder aber, in der Mehrzahl der Fälle, über eine Videokamera und einen Monitor.

Zum Einführen über den Arbeitskanal standen Bürsten zur Materialgewinnung für die zytologische Diagnostik und Zangen zur Gewinnung von Probeexzissaten für die histologische Diagnostik zur Verfügung.

Im Unterschied zu den Bürsten, die bei der konventionellen Bronchoskopie benutzt werden, verfügten die hier verwendeten Bürsten nicht über eine Kunststoffummantelung, durch die die Bürste selbst und auch das gewonnene Material vor und nach Curettage vor Kontamination geschützt werden können (siehe Abbildung 4).

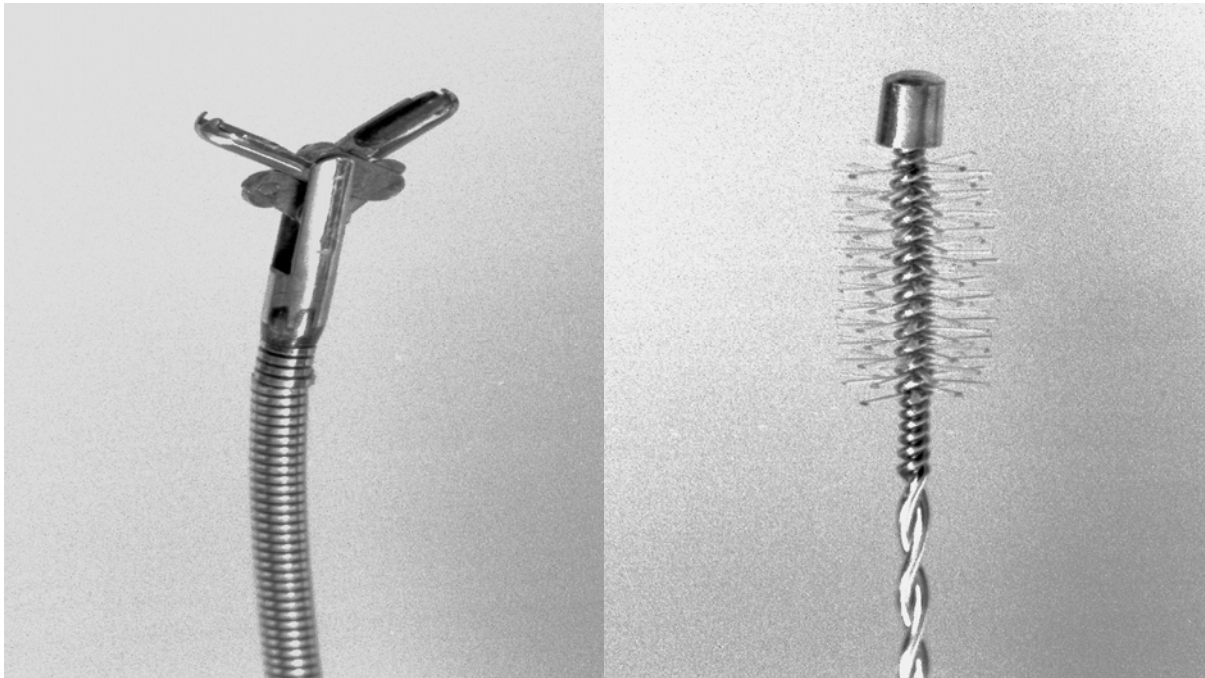


Abbildung 4: Biopsiezange und Bürste des Bronchoskops Olympus BF-XP40

Zusätzlich konnte noch Bronchialsekret zur zytologischen Diagnostik mittels Saugung direkt über den Arbeitskanal gewonnen werden, ein spezieller Katheter stand hierfür nicht zur Verfügung.

#### 2.4. Untersuchungsablauf

Die Untersuchungen fanden, mit einer Ausnahme, alle im Endoskopie-Saal der Lungenklinik Heckeshorn statt. Insgesamt waren neun Ärzte der Klinik als Untersucher beteiligt. Vorbereitend erfolgte bei allen Patienten die Durchführung eines EKG, einer Blutgasanalyse sowie die Bestimmung der Gerinnungsparameter und des Blutbildes. Falls möglich, wurde auch eine Lungenfunktionsuntersuchung durchgeführt. Patienten mit einem entsprechenden radiologischen Befund wurden dann zunächst einer konventionellen flexiblen Bronchoskopie mit einer 6mm-Optik unterzogen. Diese wurde in der Regel in Lokalanästhesie (inhalatives Lidocain) und unter Sedierung (Midazolam intramuskulär) unter Zugabe eines Antitussivums (Hydrocodon) und eines Anticholinergikums (Atropin, zur Hemmung der bronchialen Sekretion) durchgeführt. Während der Untersuchung wurde Sauerstoff über eine Nasensonde zugeführt, es

erfolgte die kontinuierliche Messung der Sauerstoffsättigung, die kontinuierliche Aufzeichnung eines EKGs, sowie die regelmäßig wiederholte Messung des Blutdruckes.

Fand sich bei einer sorgfältigen Inspektion kein direkter Hinweis auf einen Tumor, wurde das konventionelle Bronchoskop wieder entfernt, nachdem zuvor, falls vorhanden, Sekret, Eiter oder Blut abgesaugt worden waren.

Anschließend erfolgte die Darstellung des zu diagnostizierenden Herdes in der Durchleuchtung. Dies war mit Hilfe eines C-Bogens auch in zwei Ebenen möglich. Nach Einführen der 2,8mm-Optik wurde versucht, unter endobronchialer Sicht und mit Hilfe der Durchleuchtung die Spitze des Instrumentes möglichst nahe an den Herd zu bringen. Hierbei wurde auf eine sorgfältige Inspektion, jetzt der kleineren, vorher nicht einsehbaren Bronchien, Wert gelegt. Zur Vermeidung einer Kontamination des Arbeitskanales mit Bronchialsekret wurden während des Aufsuchens des Herdes Saugungsmanöver weitgehend vermieden.

Nach Platzierung der Spitze des Bronchoskopes in Herdnähe erfolgte die Materialentnahme. War der untersuchte Patient respiratorisch ausreichend belastbar (FEV1 von mindestens einem Liter), wurde die Indikation zu einer peripheren transbronchialen Biopsie gestellt, falls auch mit der 2,8mm-Optik kein endobronchiales Tumorwachstum zu erkennen war. Bei einem FEV1 von weniger als einem Liter wurde, analog zur üblichen Praxis bei der konventionellen Bronchoskopie, aus Sicherheitsgründen auf die transbronchiale periphere Biopsie verzichtet, da das Risiko der Entstehung eines Pneumothorax zunächst nicht abschätzbar war.

Die Zangenbiopsien, bei sichtbarem Befund direkt, sonst unter Durchleuchtungskontrolle gezielt transbronchial, wurden zuerst durchgeführt, anschließend erfolgte die Bürstencurretage. Wiederum um Kontaminationen zu vermeiden, wurde die Bürste (die, wie oben ausgeführt, nicht über einen schützenden Kunststoffmantel verfügt) nur bis in das distale Ende des Arbeitskanales zurückgezogen und mitsamt dem Bronchoskop entfernt. Zusätzlich erfolgte die Absaugung von Bronchialsekret über den Arbeitskanal zu diagnostischen Zwecken.

Falls nach dem computertomographischen Befund, aufgrund einer extrabronchialen Kompression oder einer Aufweitung der großen Karinen eine transbronchiale Punktion sinnvoll erschien, wurde diese im Anschluss an die Untersuchung mit der 2,8mm-Optik erneut mit der konventionellen Erwachsenenoptik durchgeführt. Teilweise erfolgte auch noch einmal der Versuch der Materialgewinnung aus dem peripheren Herdgebiet mit Hilfe des konventionellen Instrumentariums.

## 2.5. Dokumentation

Die durchgeführte Studie war prospektiv angelegt. Alle Fälle, in denen eine Untersuchung mit dem neuen Bronchoskop erfolgte, wurden dokumentiert und gingen in die Auswertung ein. Zum Zweck der Dokumentation war ein Fragebogen entworfen worden, der jeweils direkt nach der Untersuchung von den Untersuchern ausgefüllt wurde (s. Abb. 5).

Mit dem Bogen wurden zunächst die Daten des untersuchten Patienten (Name, Alter und Station) und das Untersuchungsdatum erfasst. Es erfolgte dann die Beschreibung des radiologischen Befundes, das heißt der Lage (Angabe des Lappens, wenn möglich des Segmentes), des Durchmessers und der Konfiguration. War mehr als ein Herd sichtbar, wurde dieses ebenfalls vermerkt. Außerdem sollte vom Untersucher eine Verdachtsdiagnose formuliert werden.

Anschließend wurde der Befund der konventionellen Bronchoskopie niedergelegt. Die Beschreibung schloss entzündliche Veränderungen, Hypersekretion und indirekte Tumorhinweise ein. Hinzu kamen hier noch Angaben über die Tiefe der Einsehbarkeit des Bronchialsystems, d.h. bis zu welcher Generation das Bronchialsystem beurteilbar war, wobei die Trachea die erste Generation, die beiden Hauptbronchien die zweite Generation, die Lappenbronchien die dritte Generation und so fort darstellten.

Analog zum üblichen Untersuchungsablauf folgte hierauf der Befund der Untersuchung mit der 2,8mm-Optik (Babyscope).

Zusätzlich zum endobronchialen Untersuchungsbefund wurden dokumentiert

- die Erreichbarkeit des Herdes unter Durchleuchtung
- die Einsehbarkeit des Bronchialsystems
- die Sicht behindernde Faktoren sowie
- die zur Materialgewinnung eingesetzten Instrumente und
- hierbei aufgetretene Probleme.

Abschließend wurden festgehalten

- die Dauer der gesamten Untersuchung,
- die Dauer der Untersuchung mit der 2,8 mm-Optik und
- die Dauer der Durchleuchtung.

Die Ergebnisse der histologischen und zytologischen Untersuchungen sowie ggf. mikrobiologischer Untersuchungen wurden erfasst, sobald sie vorlagen. Hierbei wurden neben den Ergebnissen der bronchoskopischen Untersuchung auch die aller anderen durchgeführten diagnostischen Maßnahmen sowie der Verlauf, z.B. nach antibiotischer Therapie, berücksichtigt.

Die Einteilung der zytologischen Präparate erfolgte nach Papanicolaou. Ein Befund galt als positiv, d.h. als maligne, wenn er als Pap IV oder Pap V eingestuft worden war.

Außerdem gab es Raum für eine Beschreibung der Untersuchung durch den Untersucher im Klartext. Hier konnten zusätzliche Eindrücke bezüglich der Indikation oder der Untersuchungstechnik, positive oder negative Erfahrungen und Besonderheiten dokumentiert werden.

Wenn ein endobronchialer Befund fotografiert worden war, wurde eine Kopie dieses Fotos dem Dokumentationsbogen beigefügt.

Der Dokumentationsbogen ist in der folgenden Abbildung 5 zu sehen.



## Erfassungsbogen Babyscope-Untersuchungen

Name: \_\_\_\_\_ Vorname: \_\_\_\_\_ Geschlecht: \_\_\_\_\_  
Gebdat.: \_\_\_\_\_  
Station: \_\_\_\_\_  
Untersuchungsdatum: \_\_\_\_\_

Röntgenbefund:

- Lokalisation
- Konfiguration
- Verteilung
- Größe (Durchmesser)

Verdachtsdiagnose:

Befund:

1. konventionelle Optik

- unauffällig
- anatomische Varianten
- indirekte Tumorzeichen
  - welche
  - Lokalisation
- chronische Bronchitis ja /nein
- Hypersekretion nein / schleimig / purulent
- Einsehbarkeit des Bronchialsystems (Generation)

2. Babyscope

- Erreichbarkeit des Herdes unter DL nein / Randgebiet / ja
- Sichtbarkeit bis zu welcher Generation
- Sichtbehinderung durch
- Tumor direkt sichtbar ja / nein
- Indirekte Tumorzeichen (welche ?)
- Biopsieentnahmen Absaugung / Bürste / Zange
- Probleme bei der Materialentnahme
- Dauer der Babyscopeuntersuchung
- Dauer der DL
- Dauer der gesamten Untersuchung
- Komplikationen

Histologisches / zytologisches Ergebnis:

- Morphologie                      1.  
   2.  
   3.
  
- Probengröße

Bewertung der Untersuchung insgesamt durch den Untersucher (Klartext):

Abbildung 5: Der Dokumentationsbogen