

Sublobar resection and localization

분당 서울대학교병원

정우현

엄O화 49/F

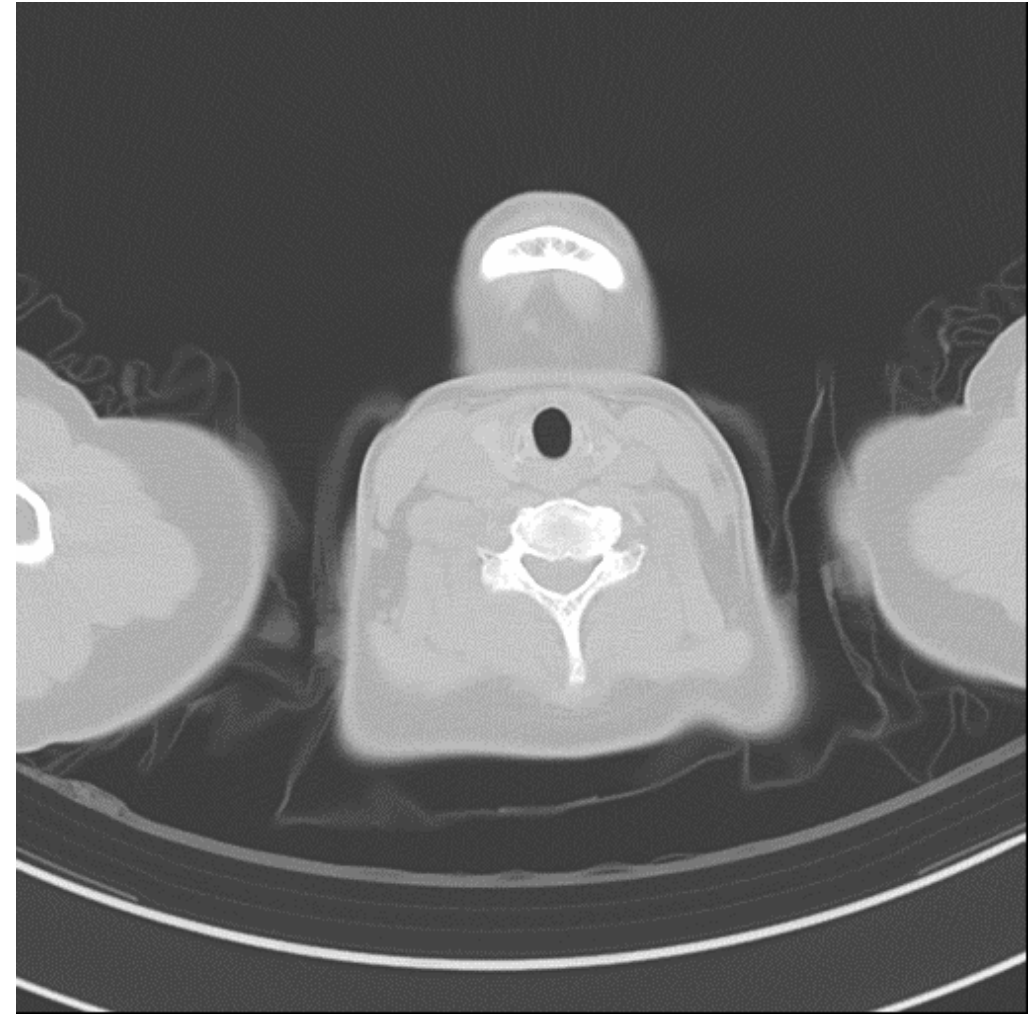
Synchronous multiple primary lung cancer

- Lung cancer, pGGN, MIA, RUL, cT1aN0M0
- Lung cancer, mGGN(30%), MIA, RML, cT1aN0M0

r/o myomas

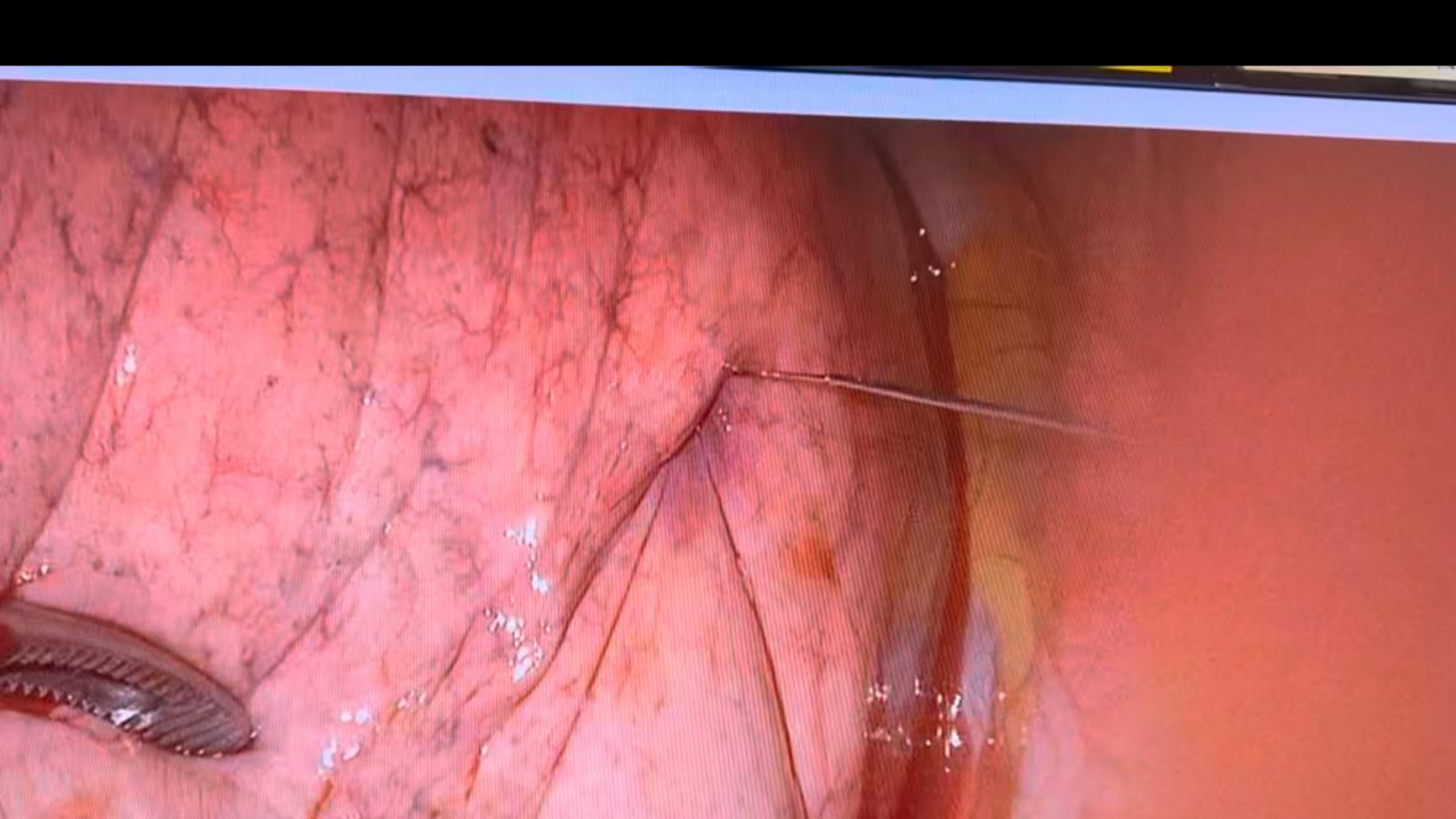
asthma, BDR+

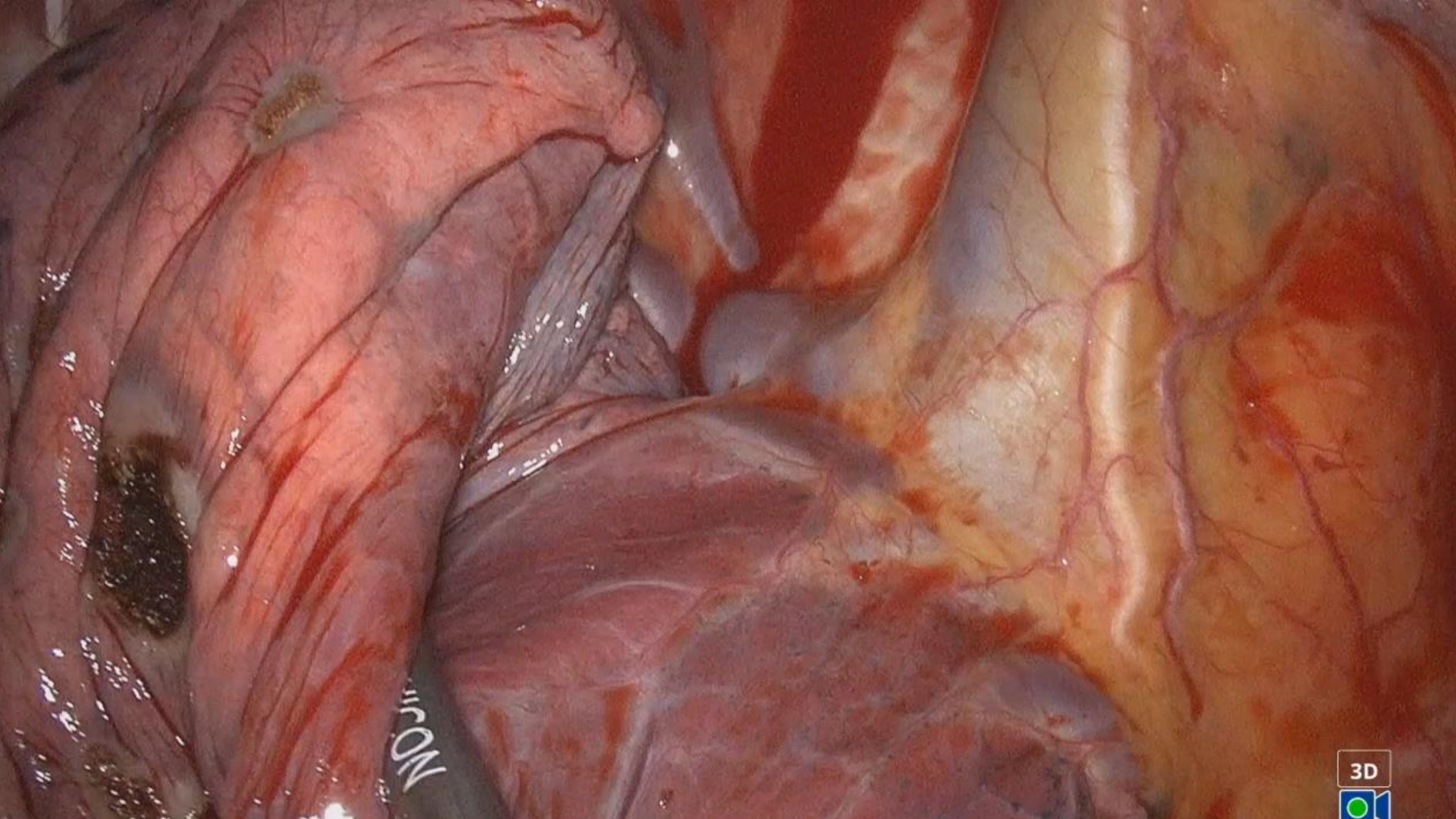
HTN



CT-guided localization







3D



1. Sublobar resection

구역절제술의 indication

- ▶ 폐엽절제술이 여전히 표준 치료
- ▶ 폐기능 저하 환자 및 다발성 폐결절 환자에서 중요한 대안

성공의 핵심 요소

- ▶ Sufficient safety margin

서론 및 핵심 포인트

구역 절제술의 Indication

구역절제술은 **선택된** 환자군에서 폐엽절제술과 대등한 종양학적 결과를 보임

- ▶ 조기 폐암: 구역절제술은 만족스러운 종양학적 결과 달성
- ▶ **암 수술 시 필수:** 구역 림프절의 동결절편 검사 (완전 절제 확인)
- ▶ 제한된 기관지확장증: 구역절제술이 선택적 시술

구역절제술의 일반 원칙

기술적 고려사항

- ▶ **Safety margin**을 확보하는 것이 가장 중요
- ▶ 기관지-동맥 관계의 3차원적 해부학 지식 필수
- ▶ 수술 전 CT로 해부학적 구조 확인이 필수



수술의 주요 절차 및 원칙

- 종양의 safety margin을 확보하는 것이 가장 중요
- 폐의 한 분절(segment)을 정확히 구분할 때 가장 신뢰할 수 있는 해부학적 기준은 각 분절에 해당하는 기관지
- 수술 중에는 폐를 완전히 mobilize하여 노출을 극대화해야 함
- 구역간 정맥(intersegmental vein)은 서로 인접한 두 분절의 경계를 이루고, 인접 분절 배액을 담당하므로, 이 정맥을 보존하는 것이 합병증 예방에 중요



주요 합병증

- 지속적 공기 누출
 - 10%
 - 대부분 자연 치유 : 건강한 환자, 대부분 작은 leak
- **Congestion**
 - Vein injury, torsion
 - Intersegmental vein을 saving하는 것이 중요
 - Torsion이 심할 때는 fixation

2. Localization

Localization 재료들

□ 금속 재료

- Hook-wire: 가장 오래됨, 통증·이탈 위험
- Microcoil: 이탈 적고 안전성↑, 위치 확인 어려움 시 CT 필요. **색전증 위험**
- Four-hook needle / Memory coil: 흉막 외부에 마커 남겨 빠른 수술 중 확인 가능

☯ 염료

- Methylene Blue: 확산 빠름, 탄분 침착 시 시야 불량 **색전증 위험**
- ICG (Indocyanine Green): 형광 내시경 필요, 조직 침투력↑, 수술 중 위치 확인 가능 **색전증 위험**

□ 생체접착제 (Bio-glue)

- 빠른 응고로 결절 형성, 수술 간격 여유 있음
- 단점: 자극성 기침, 주사기 응고 가능성

□ 조영제

- Iodine oil: 조직 내 잔류 시간 길지만 **색전증 위험**

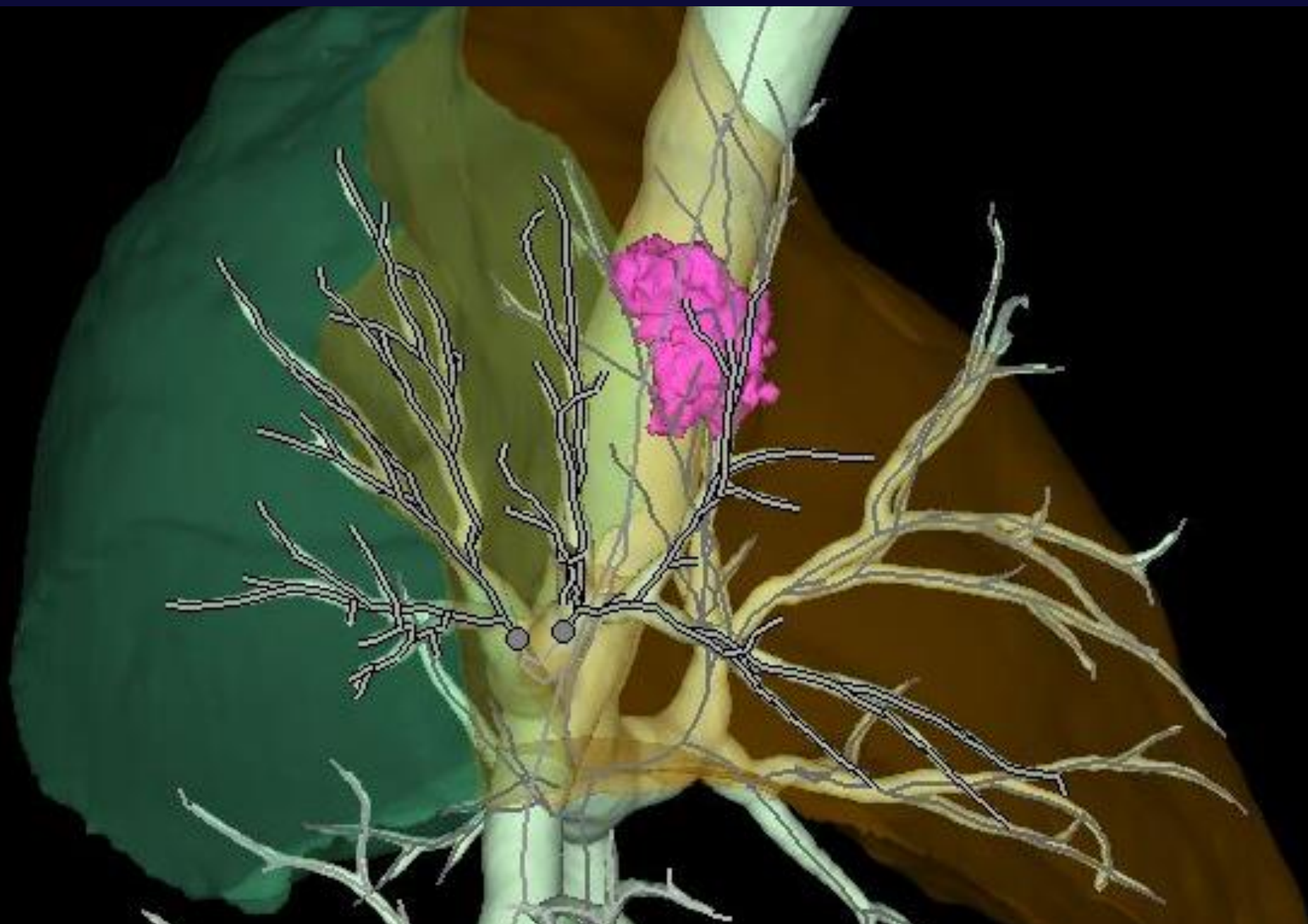
∞ 복합 재료

- 다양한 재료 조합으로 성공률 향상 (예: ICG+조영제, Hook-wire+염료 등)

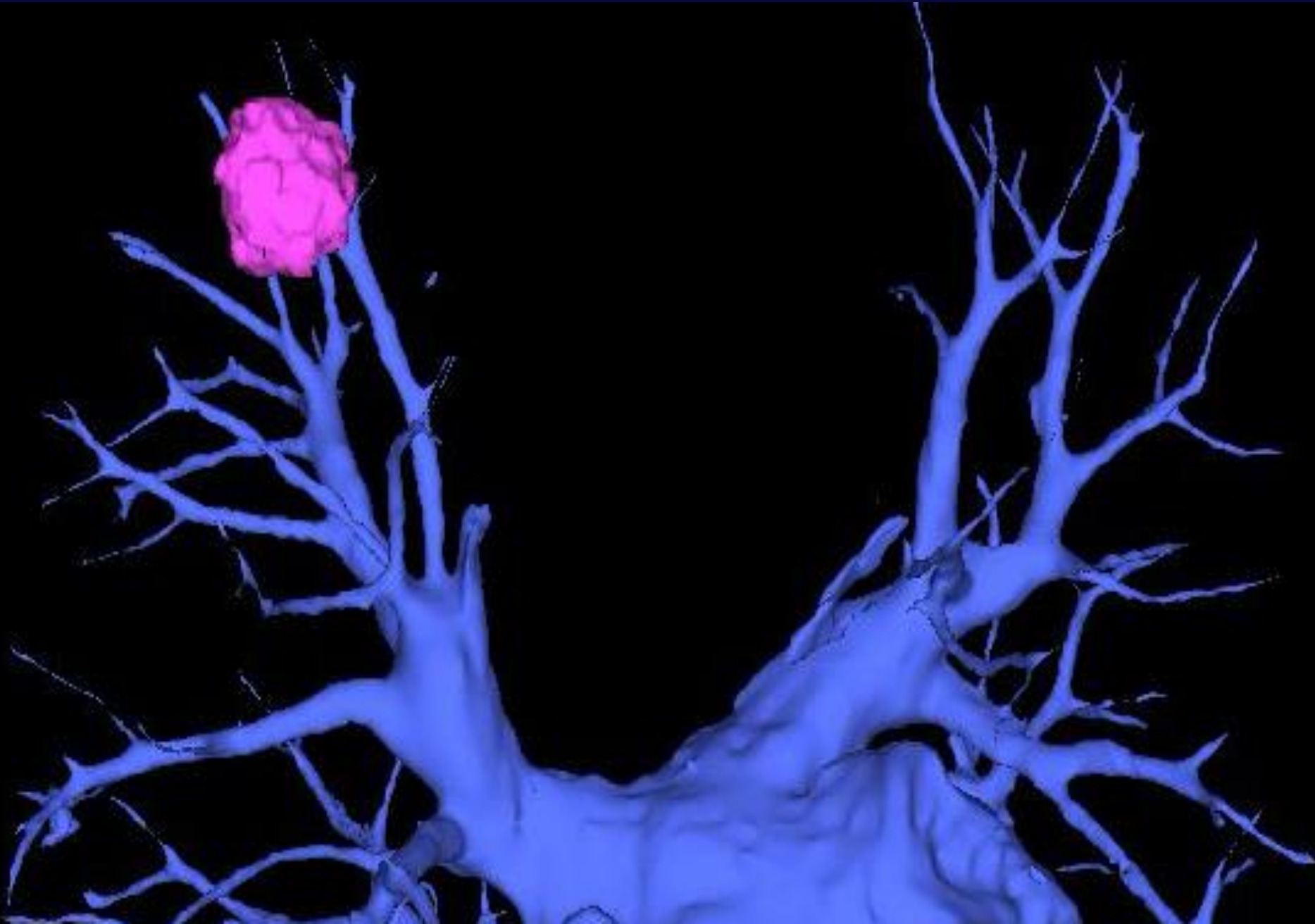
Dye vs. Wire

항목	Dye	Wire
장점	- 시술 간단하고 빠름 - 환자 불편감 적음 - 이물감 거의 없음	- 시각적 가시성이 높음 - 수술 중 위치 확인이 용이함
단점	- 시간이 지나면 색이 퍼지거나 소실될 수 있음 - 정확한 깊이 측정 어려움	- 환자에게 불편감 유발 - wire dislodgement(이탈) 위험 - 기흉 등의 합병증 가능
수술까지 허용 시간	짧음 (3시간 이내)	비교적 길 수 있음 (몇 시간~1일 가능)
시야 확보	경우에 따라 번짐으로 시야 방해 가능	물리적으로 위치를 표시하므로 비교적 명확한 시야 확보
합병증	드물게 알레르기 반응, 색 번짐	기흉, 출혈, 이탈 등 상대적으로 더 흔함
적용 대상	얕거나 접근 쉬운 병변, 즉시 수술 예정 환자에게 적합	깊거나 위치 확인이 어려운 병변, 수술 대기 시간이 있는 경우 적합

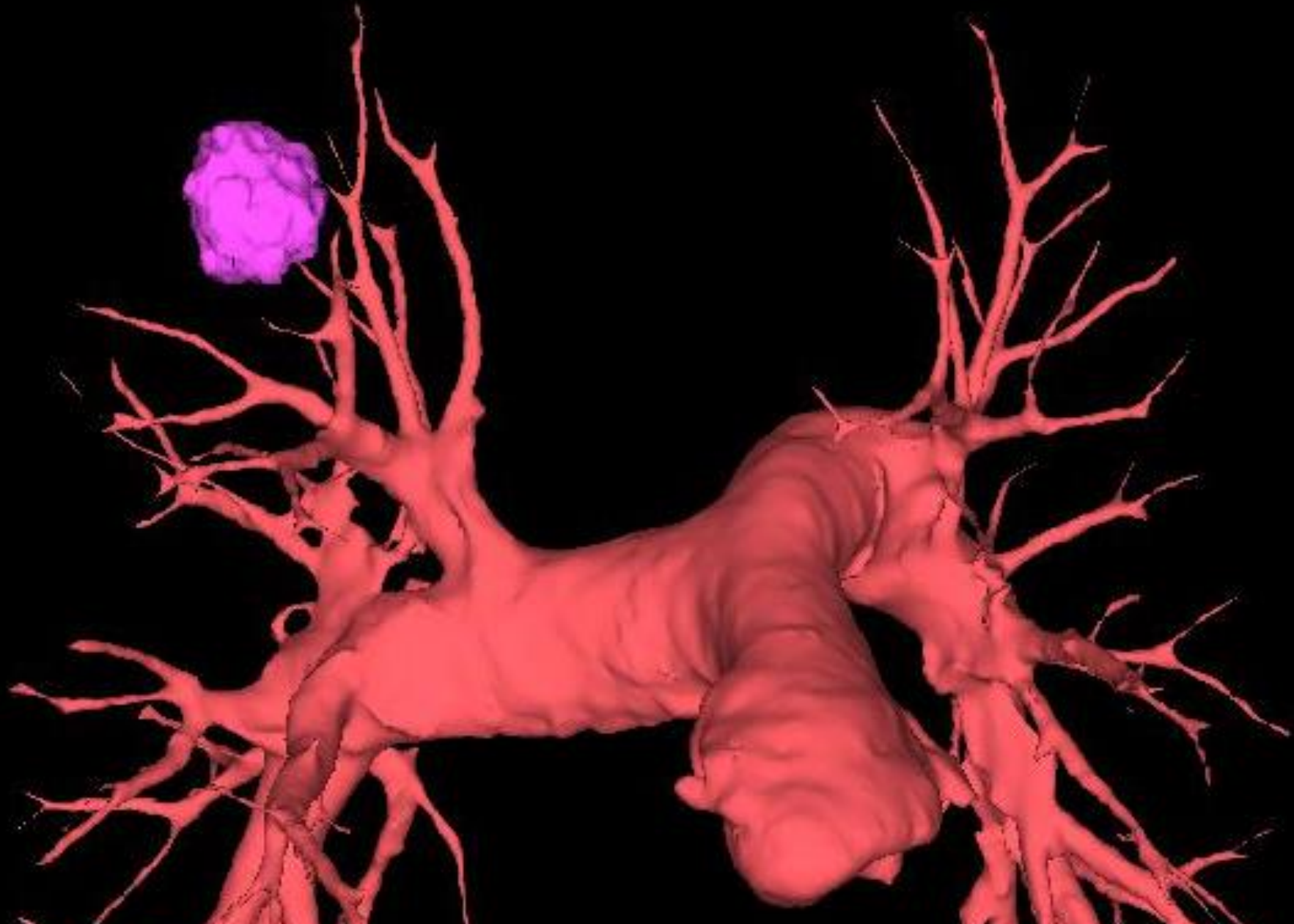
3D Reconstruction



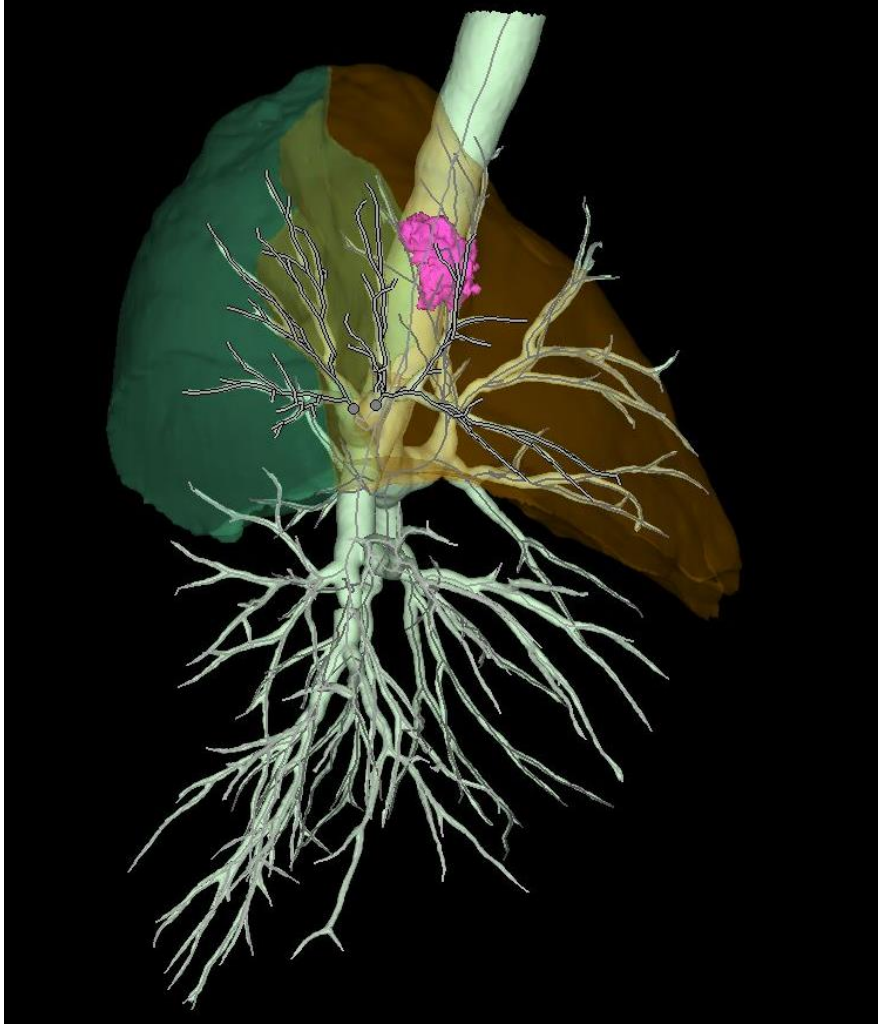
3D Reconstruction



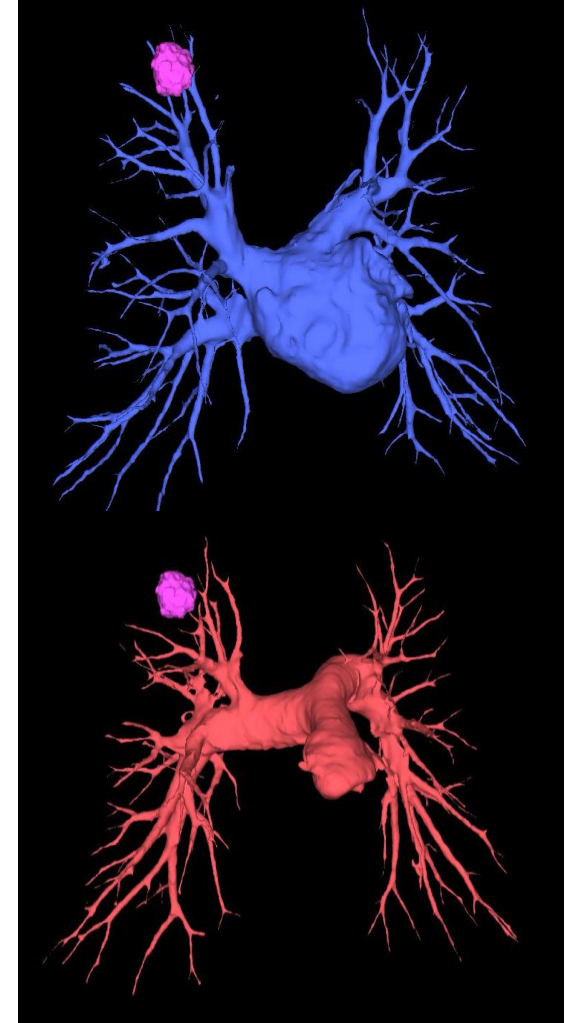
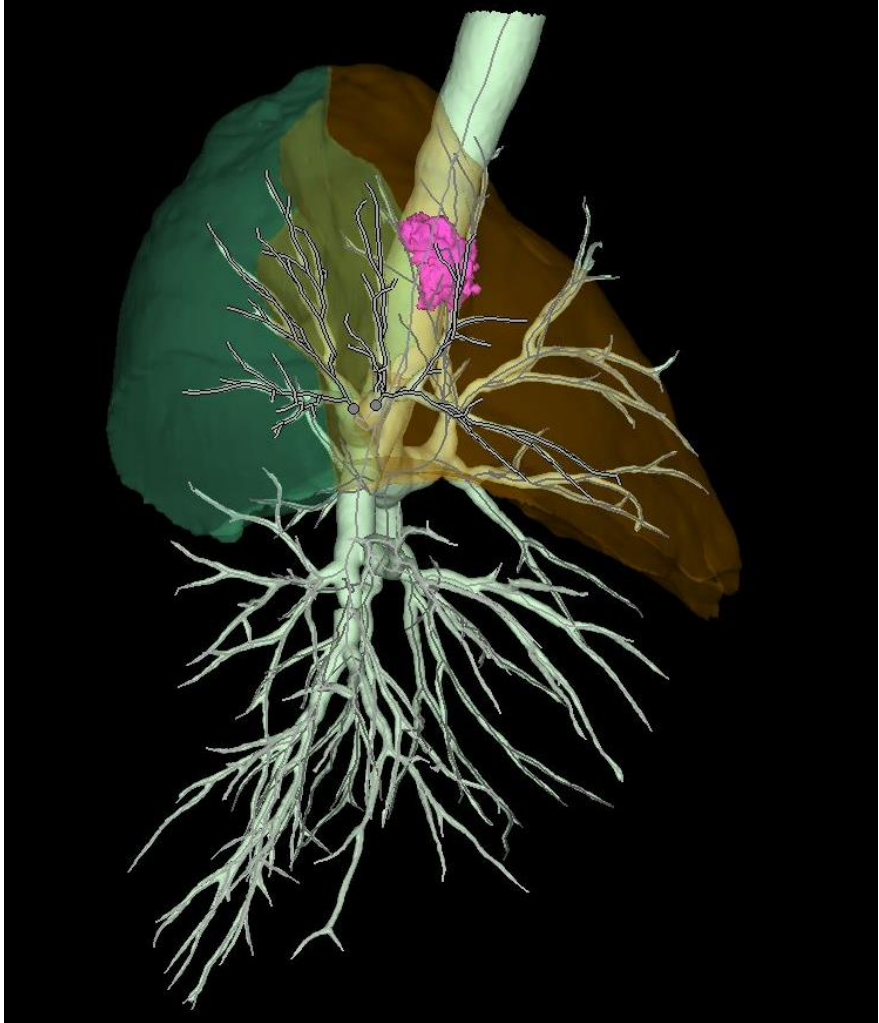
3D Reconstruction



3D Reconstruction



3D Reconstruction



3. Take a deeper look



폐기능 보존 효과

시기	Segmentectomy	Lobectomy	차이
2개월 내 FEV1 감소	평균 18% (9-24%)	평균 25% (17-29%)	7% 보존
1년 후 FEV1 감소	평균 5% (2-7%)	평균 11% (8-13%)	6% 보존

핵심: Sublobar resection은 단기 및 장기적으로 유의미한 폐기능 보존 효과를 보임

특히 고위험 환자에서 이러한 차이는 임상적으로 매우 중요함

환자 선택 기준

적응증

고위험 환자

- 예측 술후 FEV1 <40%
- DLCO <40% predicted
- 75세 이상 고령
- 중증 심폐 동반질환
- Lobectomy 불가능

정상 위험군

- 종양 크기 $\leq 2\text{cm}$
- 말초부 위치
- Clinical Stage IA
- GGO 우세 병변
- 충분한 절제연 가능

상대적 금기증

- 중심부 종양
- N1 또는 N2 림프절 전이
- 충분한 절제연 확보 불가능

Oncologic indication

❖ Indication : Minimally invasive

- MIA의 경우 sublobar resection 후 생존율 100%

❖ What is minimally invasive?

- MIA : solid component 5mm 이하, no pathologic invasiveness (lymphatic, vascular, STAS, and poorly differentiated)
- 2cm?

Variable	≤2cm (n=701)	2-3cm (n=569)
Lymphatic invasion	79/701 (11.3%)	128/569 (22.5%)
Vascular invasion	34/701 (4.9%)	50/569 (8.8%)
STAS	164/701 (23.4%)	197/569 (34.6%)

❖ SNUBH data

- 3cm 이하의 Early lung cancer에서 invasiveness의 most reliable indicator : **SUVmax**, and lymphatic invasion

수술 기법의 핵심 요소

1. 절제연 (Surgical Margins)

- 최소 1.0-1.5 cm 권장
- Margin:Tumor ratio > 1 유지
- 절제연 <1cm → 재발률 19%
- 절제연 >1cm → 재발률 8% (P=0.003)

2. 림프절 평가

- 최소 3개 N2 station 샘플링
- Hilar 및 interlobar nodes 포함
- Segmentectomy가 wedge보다 우수

3. 수술 접근법

- VATS/Robot 선호: 통증↓, 합병증↓, 재원기간↓

최근 주요 RCT 결과

연구	대상	주요 결과
CALGB 140503	T1aN0 (≤2cm) 정상 위험군	- DFS: Non-inferior to lobectomy - 말초부 작은 종양에서 효과적
JCOG 0802	≤2cm, 말초부 정상 위험군	5년 OS: 94.3% vs 91.1% (p=0.008) - 국소재발: 10.5% vs 5.4% (p=0.002) - 생존율 우수, 재발률 높음

JCOG 0802 Paradox

Segmentectomy가 lobectomy보다 국소재발률은 높지만 전체생존율은 더 우수

→ 고위험 환자에서 더욱 의미있는 결과

삶의 질 (Quality of Life)

ACOSOG Z4032 QOL Study

전반적 QOL (SF-36): 3, 12, 24개월 시점에서 유의한 감소 없음

호흡곤란 점수 (SOBQ) - 12개월 시점

비교	10점 이상 악화	P value
Segmentectomy vs Wedge	40.5% vs 21.9%	0.03
개흉술 vs VATS	38.8% vs 20.4%	0.03

임상적 의미

- Wedge resection이 segmentectomy보다 QOL 우수
- VATS 접근이 개흉술보다 기능적 결과 우수



감사합니다.