

최소 침습 수술용 엑스선 영상화 장치

이재성 교수

서울대학교 의과대학 의학과

기술 내용

- 조기 폐암을 포함한 폐 결절의 최소 침습 수술 절제 시 절제 범위를 실시간으로 파악하는 데 사용되는 기존 이동형 방사선 투시 촬영기를 최소 침습 수술 시 사용할 수 있도록 크기를 소형화, 저피폭화한 내시경 수술기구 형태의 엑스선 촬영 기기임
- 최소 침습 수술은 폐 수술 시 환자 상태에 따라 제한적으로 최소한의 폐 조직만 절제하여, 정상 폐 조직을 최대한 보존할 수 있지만 이동형 엑스선 촬영기의 큰 크기와 복잡한 사용법, 방사선 피폭의 문제점이 있음
- 출력이 낮고 인체 삽입이 가능한 엑스선 촬영기를 활용하여 기존 최소 침습 수술의 장점을 살리고 방사선 피폭을 최소화할 수 있음



시제품 사진

기술 개발 단계

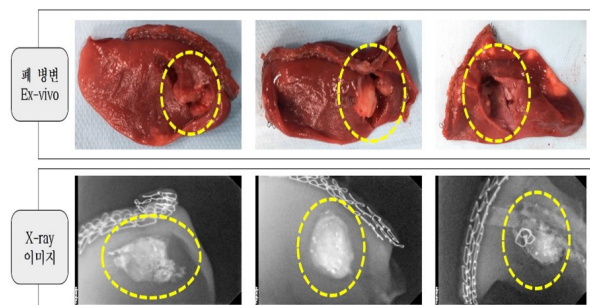
- TRL5

기술 개발 배경

- 이동형 엑스선 촬영기(c-arm)를 이용한 폐 병변 제한적 절제 수술의 문제점
 - 큰 크기로 인한 낮은 이동성, 수술실 내 다른 장비들과 충돌 발생함
 - 복잡한 사용법으로 인한 추가 운용 인력 소요됨
 - 평균 90kV, 6mA의 고에너지 엑스선 소스로 인한 직접 조사선 및 산란선에 의한 피폭

기술 특징점

- 조사 거리가 짧고 대상 조직만 촬영하기 때문에 40kV, 2mA의 낮은 에너지(출력)를 사용하게 되며 불필요한 조직에 대한 피폭이 발생하지 않음
- 최소 침습 수술 시 병변의 절제 범위를 최소화하는데 사용할 수 있고 기존 대형 이동형 방사선 투시 촬영기를 운용하는데 필요한 인적 공간적 제약을 개선함
- 초고속 구동제어의 디지털 특성을 활용하여 병변 촬영을 위해 원하는 타이밍에 정확하고 빠르게 영상을 획득할 수 있는 저선량, 저피폭의 내시경형 엑스선 영상진단 기기임



대형 동물의 ex-vivo 폐 병변 (위)과 X-ray 이미지 (아래)

기존 기술 현황

방법	이미지	장점	단점
Hook wire		가장 보편적으로 사용되는 방법	기흉, 폐출혈, 통증, 공기 색전증 등의 합병증 있음
Lipiodol		폐결절과의 절제면 정확한 확인 가능	수술 중 대형 X-선 투시 촬영기 사용으로 인한 공간 문제, 과도한 방사선 노출 문제가 있음
염색약 (Dye, ICG)		부작용 적고 간편한 방법임	염색약이 폐 결절 부위 주위로 퍼져 절제면을 결정하기 어려움
Micro-coil		최근 시도되는 방법임	기흉, 폐출혈, 통증의 합병증의 가능성이 있고 Platinum 등을 이용하기 때문에 가격이 고가임
동위원소 (Radiotracer)		방사선 피폭 적고 hand-help probe를 이용해 탐색 가능	절제면을 확실히 결정하기 어려움

기존 기술 대비 차별성

- 환자·의료진의 방사선 피폭 최소화
- 최소 침습 수술 시 병변 절제 범위 최소화
- 대형 이동형 방사선 투시 촬영기 운용에 비해 적은 인력 소요 및 공간적 제약 개선
- 조영제를 투여하지 않고 촬영 가능

기술 활용 분야

- 폐 수술 시 엑스선 피폭을 최소화하면서 간편하게 사용할 수 있는 최초의 제품으로서 시장을 선도할 전망이며 국내시장을 넘어 글로벌 시장에서도 관련 시장 선점 및 판매량 확대가 가능함
- 엑스선 응용장치의 핵심부품인 CNT 디지털 엑스선 소스 원천 기술을 확보하여 기술 및 시장 주도권을 확보할 전망임
- 대형 C-arm을 획기적으로 소형화, 내시경화, 저피폭화한 새로운 개념의 의료기기로서 최소 침습 수술에 최적화된 제품이며 폐암 외 위암, 대장암 등 다양한 고형암 수술에 적용하여 국제 최소 침습 수술 의료기기 시장을 선점할 수 있음

지식재산권 현황

No.	명칭	국가	상태	출원번호(출원일)	등록번호(등록일)	권리자
1	최소 침습 수술용 엑스선 영상화 장치	대한민국	등록	10-2015-0065344(2015.05.11.)	10-1684781(2016.12.02.)	서울대학교 산학협력단, 고려대학교 산학협력단
		PCT	출원	PCT/KR2016/004798(2016.05.09.)	-	
		미국	출원	15/573,251(2017.11.10.)	-	
		유럽	출원	16792927.2(2017.12.11.)	-	
		중국	출원	201680040583.8(2018.01.09.)	-	

기술 문의처

- 서울대학교 산학협력단 신양일 변리사 | 02-880-2026 | youmei21@snu.ac.kr