077 포토론 형광복강경 및 광역학 치료 시스템 기술

RSS센터 | 배수진

○ 형광복강경을 기반으로 암을 정확하게 보면서 광과민성물질과 광의 반응에 의해 병변을 표적치료 할 수 있는 차세대 의료 개념인 광역학 진단 및 치료 기술을 개발함.

기술개념 및 구성

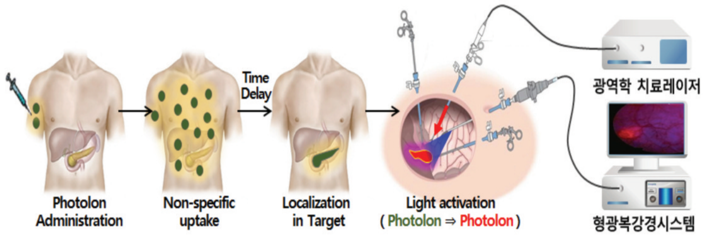
▣ 기술개념

▶ 광역학 기술은 빛에 반응하는 물질(광과민성물질, 포토론)의 특성을 이용해 정상세포에는 거의 영향을 미치지 않고 암세포만 선택적으로 골라 죽이는 기술임.

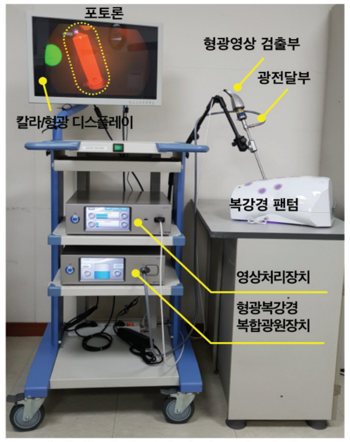
▶ 광과민성 물질은 인체에 투여된 후 일정시간이 지나면 암세포에 선택적으로 축적됨. 이때 광과민성 물질을 활성화하는 특정 파장의 적색광을 병변 부위에 조사하면, 독성을 갖는 활성산소가 생성돼 정상 조직의 손상을 최소화하고 암세포만 선택적으로 파괴하는 치료법임.

▶ 더욱이 광과민 물질은 청색광에 노출되면 붉은빛의 형광을 발하여 이를 통해 광과민 물질의 형광을 관찰할 수 있으며 췌장암의 위치를 파악하면서 암을 치료할 수 있는 복강경 기반 광역학 진단 및 치료 기술임.

▣ 기술의 구성도



[췌장암 형광 진단 및 광역학 치료 형광복강경시스템 개념도]



[췌장암 형광복강경시스템 시작품]

1. 기술 개요

▣ 기술개발의 필요성

▶ 췌장암은 전 세계적으로 생존율이 매우 낮은 '최악의 암'으로 불림. 췌장암은 초기 특징적인 증상이 거의 없어 대부분 암이 진행된 후에 발견됨.

▶ 췌장암은 치료도 쉽지 않음. 다른 소화기암보다 진행속도가 빠르며 항암제 및 방사선 치료에 대한 반응이 낮아 수술이 중요한 치료방법이나, 진단 당시 수술이 가능한 비율은 20% 밖에 되지 않고, 또 수술을 시행한 환자 중 80% 이상에서 암이 재발하기 때문에 새로운 치료법이 절실함.

2. 기술 내용

▣ 기술의 특징

▶ 기술의 특장점

• 기능영상 획득을 위한 복합광원 광학 설계 및 광원 제어 기술을 통해 기존 백색광 영상에서 관찰하기 어려운 병변 검출이 가능하며, 의료분야 뿐만 아니라 산업분야에도 활용이 가능함.

• 칼라 및 형광영상 검출을 위한 분광광학 기술은 다양한 의료장치에 적용 가능함 (로봇수술기 등).

• 레이저 제어, 안정화 및 모듈 기술은 광화학/광열/광음향 등의 다양한 생체 반응을 유도하는 진단 및 치료 분야로 적용 가능함.

▶ 기술의 상세 규격

• 다파장 복합광원 광학 설계 기술
• 고출력 LED 광원 제어 기술
• 반도체 레이저 온도안정화 및 전류 제어 기술
• 반도체 레이저 광 결합 기술

▣ 경쟁기술과 차별성

▶ 국내외 유사 · 경쟁 기술 현황

• 형광복강경 기술

국 외	기술명	형광 경성내시경 시스템(Karl Stroz)
	기술 내용	5-ALA 기반의 광과민성 물질을 사용하며, 제논 램프 기반의 광원과 mono 3-chip 카메라를 통해 Full HD 형광영상 또는 칼라영상을 획득할 수 있는 기술 보유.

• 광역학 치료 레이저 기술

국 외	기술명	포토론 광역학 치료 레이저 시스템(LEMT)
	기술 내용	최대출력 2.0W의 665nm 파장의 광역학 치료 의료용 레이저 시스템 기술 보유

▶ 경쟁 기술 대비 우수성

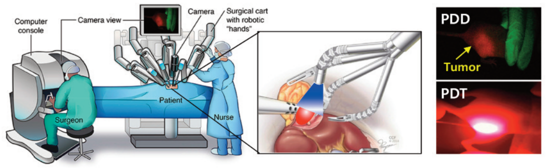
경쟁기술	본 기술의 우수성
복강경용 복합 광원 기술	다파장 고출력 LED 광설계 및 광제어를 통해 경량화, 컴팩트화, 긴 수명 및 출력 안정화 기술을 확보
광역학 레이저 기술	레이저 광설계 및 제어기술을 통해 치료대상의 다양한 상태와 보다 넓은 영역의 치료가 가능한 멀티출력/개별 제어 기술을 확보

3. 기술의 시장성

▣ 기술 응용분야 및 제품

• 수술 중 광 영상 유도 치료 시스템 (뇌수술, 개복 수술 등)
• 광역학 진단 내시경 시스템(연성형, 경성형, 로봇수술 등)
• 의료용 레이저 시스템

[로봇 진단 및 치료 시스템]



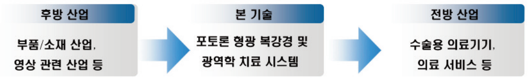
▣ 시장이슈

• 세계 의료용 내시경 시장에서 최소한의 절개로 개복수술에 비해 안정성이 높고, 합병증 위험과 출혈, 통증이 적어 회복이 빠른 복강경 시장(8조 3,000억 원, CAGR: 7.5%, 2018)의 수요 증대가 전망됨.

• 광역학 진단 및 치료 기술은 수입에 의존했던 반도체 레이저 수입대체 효과 및 광민감제 약제와 의료기기 융합기술 시너지 효과에 의한 암 치료 신시장 창출에 기여할 것으로 예상됨

▣ Supply chain

• 본 기술은 광역학 치료 시스템 기술로, △복강경 △내시경 △로봇수술기 등에 적용이 가능하며, 제약/의료기기/의료서비스의 융합을 통해 췌장암, 간암, 신장암, 난소암 등 다양한 고형암 치료 분야에 확대가 가능함.

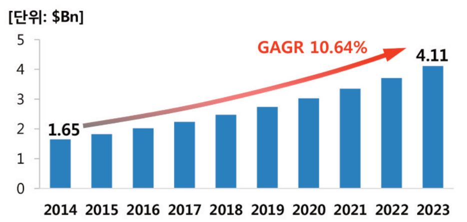


▣ 수요전망

• 세계 광역학 치료 시장은 2018년 기준 3조 7,000억 원(CAGR: 7.3%)규모인 것으로 추정되며, 광 역학 치료 기술은 췌장암 환자(상대 생존율: 10.8%, 2017)의 치료 성공률을 높일 수 있을 것으로 예상됨

• 세계 췌장암 치료 시장은 고령 인구 증가, 췌장 종양 발병률이 증가함에 따라 급격하게 성장하고 있으며, 시장규모는 연평균 10.64% 성장하여, 2023년에 41.1억 달러에 이를 것으로 전망됨.

[세계 췌장암 치료 시장 규모 및 전망]



자료: Crystal Market Research, Pancreatic Cancer Treatment Market, 2017

4. 주요 연구성과

▣ 특허 출원 및 등록 현황

구분	특허명	국가	번호	년도
등록	의료용 광원모듈 및 그를 가지는 의료용 광원장치	한국	10-1894866	2018
출원	의료용 광원모듈 및 그를 가지는 의료용 광원장치	PCT 국외출원	PCT/KR2017/011268	2017
출원	내시경 영상 시스템, 방법, 및 상기 방법을 수행하기 위한 프로그램을 기록한 기록 매체	한국	10-2018-0124725	2018

▣ 기술의 완성도

▶ TRL 6 기술완성도 단계 : Full-Scale 시제품 개발

▶ 개발 기술 범위 : [포토론용 형광복강경 및 광역학 치료용 레이저시스템]

• 다파장 복합광원 광학 설계 기술
• 고출력 LED 광원 제어 기술
• 반도체 레이저 온도안정화 및 전류 제어 기술
• 반도체 레이저 광 결합 기술

▶ 기술개발 완료 시기

• 2019년 12월 : 포토론용 형광복강경 및 광역학 치료용 레이저시스템 사업화 모델 개발

5. 기대 효과

▣ 기술 도입 효과

▶ 경제적인 효과

• 췌장암 의약품 시장은 2015년 주요 선진국 기준 19억달러에서, 2021년 29억달러 수준으로 확대될 것으로 전망됨.

• 세계 광역학 치료시장은 2016년 20.3억달러에서 2022년 31억 달러로 확대 예상되고, 복강경 시장 또한 2016년 9.8억달러에서 2024년에는 177억 달러로 연평균 7.6% 성장할 것으로 예상됨.

• 기술이전 기업은 수입 의존적이던 고부가가치 복강경시스템의 핵심기술 내재화로 수입대체 효과 및 무역역조 현상을 해결하고, 신규 해외시장 창출에 기여함.

• 약제와 형광복강경시스템 의료기기가 융합된 차별화된 신성장동력 기술 확보, 약제-의료기기 시너지 효과에 의한 지속적인 매출 발생이 전망됨.

▣ 기술 · 산업적 파급 효과

▶ 기술적 파급 효과

• 광민감제는 빛과 반응할 때 형광을 발하기 때문에 형광복강경으로 주변 정상조직으로부터 췌장암과 전이를 판별하여 「암을 정확하게 보면서 암만 선택적으로 표적치료」하는 차세대 진단치료 융복합 신의료기술을 구현함.

• 기술 종속성이 강한 최첨단 의료기기 핵심기술을 확보함으로써 차세대 암 진단 및 치료기술을 선도 할 수 있음.

• 국내 산업체 발굴 및 육성에 의한 방사선 암치료기 분야의 국제 경쟁력을 향상시키고, 국내 의료기기 산업의 고도화에 기여함.

[R&R : 3-3-1]