

기관고유연구사업 최종보고서

편집순서 1 : 결표지 (앞면)

(과제번호 : 0910510)

연구과제명 (국문)

Molecular Imaging Core의 확립 및 운영

연구과제명 (영문)

Establishment and Management of Molecular Imaging Core

과제책임자 : 김대홍

국립암센터

편집순서 1 : 결표지 (측면, 뒷면)

(뒷면)

(측면)

과
제
명

1. 이 보고서는 국립암센터 기관고유연구사업 최종보고서입니다.
2. 이 보고서 내용을 인용할 때에는 반드시 국립암센터 연구사업 결과임을 밝혀야 합니다.

국
립
암
센
터

제 출 문

국립암센터 원장 귀하

이 보고서를 기관고유연구사업 “Molecular Imaging Core의 확립 및 운영
_” 과제의 최종보고서로 제출합니다.

2012. 1. 30

국립암센터

과 제 책 임 자 : 김대홍

연 구 원 : 김석기

” : 강세훈

” : 전소연

목 차

< 요약 문 >

(한글)

(영문)

1. 연구의 최종목표
2. 연구의 내용 및 결과
3. 연구결과 고찰 및 결론
4. 연구성과 및 목표달성도
5. 연구결과의 활용계획
6. 참고문헌
7. 첨부서류

편집순서 4 : 요약문 (한글)

< 요약문 >

연구분야(코드)				과제번호	
과제명	Molecular Imaging Core의 확립 및 운영				
연구기간/연구비 (천원)	합계	2009년 3월 1일 ~ 2011년 12월 31일	225,000		
	1차년도	2009년 3월 1일 ~ 2009년 12월 31일	50,000		
	2차년도	2010년 1월 1일 ~ 2010년 12월 31일	75,000		
	3차년도	2011년 1월 1일 ~ 2011년 12월 31일	100,000		
과제책임자	성명	김대홍	소속	분자영상치료연구과	
	전화번호	031-920-2513	전자우편	dkim@ncc.re.kr	
색인단어	국문	동물영상, 분자영상, 코어 랩			
	영문	Animal imaging, Molecular imaging, Core lab			
<p>◆ 연구목표</p> <p><최종목표></p> <p>- 국립암센터에 설치되어 있는 여러 종류의 동물용 영상 장비를 효율적으로 통합 운영할 수 있는 기반을 마련하고 이를 통한 최상의 동물연구 성과 도출을 위한 시스템 구축 및 연구자문/협동연구 수행을 목표로 함</p> <p><당해년도 목표></p>					
<p>◆ 연구내용 및 방법</p> <p>- 분자영상 core 구성</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. 분자영상 core의 구성형태와 역할에 대한 명시 2. 분자영상 core 구성을 위하여 필요한 최소한의 운영 지침 마련 <p>- 동물영상 연구의 자문/지원</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. 각각의 영상 장비에서 기본적인 영상법을 구현하고, 첨단 연구 기법을 꾸준히 도입하여 최상의 연구 성과를 얻기 위한 기반 마련 2. 동물 영상을 원하는 연구자와 충분한 토의를 거쳐 연구의 방향 및 방법을 제시 및 수정 3. 연구자의 목적에 최대한 부합하는 영상법을 제안하고, 이를 구현하여 연구자가 최대의 연구 성과를 얻을 수 있도록 노력함 4. 영상처리 방법 및 그 과정에 대한 이해를 도모하여 연구자가 연구 결과를 학계에 보고하는데 최대한 편의 제공 <p>- 전문 인력 확보 및 교육</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. 현재 암센터의 첨단 영상 장비를 운영할 수 있는 전문 인력은 매우 부족 2. 장비 자체와 영상에 최소한의 소양을 갖춘 인원을 보충하고 꾸준한 교육을 통하여 전문 인력으로 양성 3. 첨단 영상 기법의 구현과 개발을 위한 교육 실시 					

<p>- 동물 영상의 저변 확대</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. 세미나 개최와 open lab를 통한 관심 증폭 2. 동물영상법과 분자영상core 이용에 대한 교육 프로그램 실시 3. 국내 관련 학회 참석 <p>- 타기관과의 협력관계 구축</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. 국내 연구기관과의 협력관계를 구축하여 국제적 경쟁력 증대를 꾀함 2. 정기적인 공동 세미나 개최를 통하여 기술의 공유, 신기술의 유효성 평가, 협동 연구를 통한 시너지 창출 <p>- 장비의 유지보수/설치</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. 연구자들의 연구 진행에 차질이 없도록 여러 종류의 고가 영상장비가 최적의 상태를 유지할 수 있게 정기점검 등을 시행 2. 새롭게 설치될 animal SPECT/CT의 장비 설치 및 안정화 <p>- 동물영상을 위한 부수기자재를 구비</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. MRI 장비 이상시 자동으로 관리자에게 문자 발송하는 문자알림기 설치 2. 동위원소 운반용 캐리어 구비 3. 동물용 마취제/조영제 등 약품 보관용 금고 4. PET/CT, MRI용 영상저장 장치 														
<p>◆ 연구성과</p> <p>-정량적 성과</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>구분</th> <th>달성치/목표치¹⁾</th> <th>달성도(%)</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>SCI 논문 편수</td> <td>/1</td> <td></td> </tr> <tr> <td>IF 합</td> <td>/3</td> <td></td> </tr> <tr> <td>기타 성과</td> <td>특허 1건</td> <td></td> </tr> </tbody> </table> <p>1) 총연구기간내 목표 연구성과로 기 제출한 값</p> <p>-정성적 성과</p> <p>Molecular Imaging Core의 설립 및 운영 수행</p> <p>운영을 위한 하드웨어/소프트웨어 인프라 구축</p> <p>연구 자문 및 지원 체계 구축</p> <p>다양한 형태의 연구 지원 수행</p> <p>워크샵 개최/운영 가능 인력 양성: 2명</p>			구분	달성치/목표치 ¹⁾	달성도(%)	SCI 논문 편수	/1		IF 합	/3		기타 성과	특허 1건	
구분	달성치/목표치 ¹⁾	달성도(%)												
SCI 논문 편수	/1													
IF 합	/3													
기타 성과	특허 1건													
<p>◆ 참여연구원 (최종연도 참여인원)</p>	성명	김대홍, 김석기, 강세훈, 전소연												

편집순서 5 : 요약문 (영문)

Project Summary

Title of Project	Establishment and Management of Molecular Imaging Core
Key Words	Animal imaging, Molecular imaging, Core lab
Project Leader	Daehong Kim
Associated Company	
<p>Final Object In order to derive the best system for Advisory / cooperative research using the small animal imaging equipments which are installed in National Cancer Center</p> <p>Research Contents and Methods</p> <ul style="list-style-type: none"> - Molecular Imaging core configuration <ul style="list-style-type: none"> A. clear statement on the configuration, shape and role of molecular imaging core B. Constitution of operational guidelines for Molecular Imaging core configuration - Animal Imaging Research Advisory / Support <ul style="list-style-type: none"> A. Each imaging equipment to implement the basic image technique, we continue to introduce cutting-edge research techniques to obtain the best possible research results B. modification of the research direction after sufficient discussion C. implement them by the researchers of the Max Make efforts to get research results D. The researchers report in academia to provide maximum comfort - Professional Staffing and Training <ul style="list-style-type: none"> A. recruiting and training of professional staff for operating and maintaining the imaging core C. Training for Implementation and development of advanced imaging techniques - A growing base of animal imaging <ul style="list-style-type: none"> A. amplification of interest Through seminars and open lab B. education program on the useAnimal Imaging and Molecular Imaging core C. attend on the relevant domestic Association -Build partnerships with other facilities <ul style="list-style-type: none"> A. Build partnerships with domestic research institutions to increase the international competitiveness B. create synergy Through regular joint seminar of technology sharing, and validation of new technologies, collaborative research - Maintenance / installation of equipment <ul style="list-style-type: none"> A. maintain an optimal state of the imaging equipment the periodic inspection B. installation and stabilization of a new animal SPECT / CT equipment - ancillary equipment For animal imaging <ul style="list-style-type: none"> A. installation of automatic message alarm B. Isotope transport carrier C. storage of medication for animal anesthetic / contrast 	

편집순서 6 : 연구결과

1. 연구의 최종목표

(1) 최종목표 :

국립암센터에 설치되어 있는 여러 종류의 동물용 영상 장비를 효율적으로 통합 운영할 수 있는 기반을 마련하고 이를 통한 최상의 동물연구 성과 도출을 위한 시스템 구축 및 연구자문/협동연구 수행을 목표로 함

(2) 2009 년도 목표

- 분자영상core 구성
- 동물영상 연구의 지원
- 인력 확보
- 동물영상용 보조 기자재 확보

(3) 2010 년도 목표

- 동물영상 연구의 지원
- 전문인력 양성 및 추가 확보
- 동물영상의 저변 확대
- 동물영상용 보조 기자재 확보

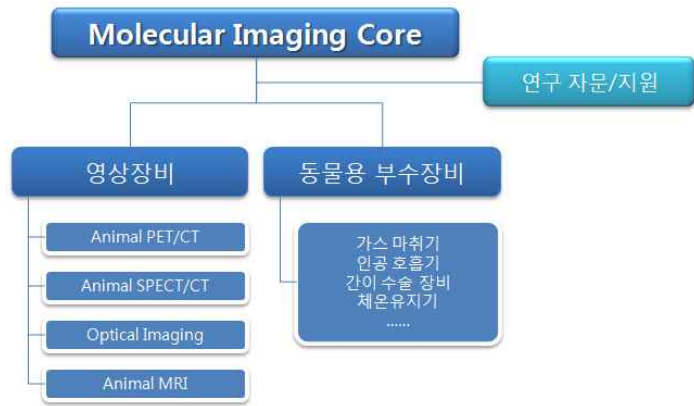
(3) 2011 년도 목표

- 동물영상 연구의 지원
- 전문인력 양성 및 추가 확보
- 동물영상의 저변 확대
- 동물영상용 보조 기자재 확보

2. 연구의 내용 및 결과

- 분자영상 core 구성

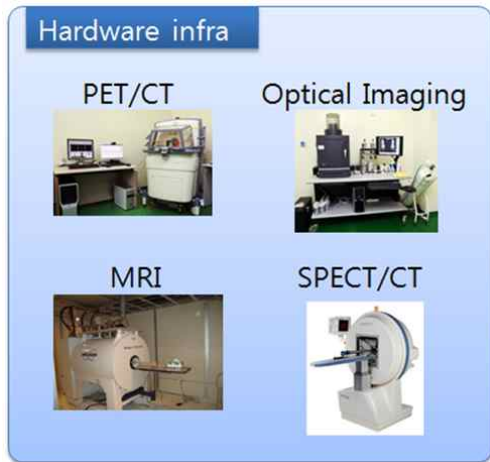
- animal MRI, animal PET/CT, animal SPECT, optical imaging등의 영상 장비와 각종 부수 장비로 구성된 분자영상 core를 구성함
- 이용자들을 위한 영상법 지원, 영상처리 지원 등을 수행할 수 있는 연구 자문 및 지원 수행
- 분자영상 core 구성을 위하여 필요한 최소한의 운영 지킴 마련
- 영상장비별 이용 금액, 영상장비 사용을 위한 기본 절차



분자영상core 구성도

- 분자영상 core의 hardware infra

- animal MRI, animal PET/CT, animal SPECT, optical imaging 등 네 가지 영상장비
- 가스 마취기, 인공 호흡기, 체온 유지기, 생체 모니터링 장비, stereotaxic 수술 장비, 등등의 부수 장비를 구비함



- 동물영상 연구의 자문/지원 체계 구축

- 이용자들의 연구 목적에 적합한 영상법과 영상후처리에 대한 연구 자문을 시행하여 이용자들이 최상의 연구 결과물을 얻을 수 있도록 지원함
- 이용자들과의 유기적이고 지속적인 상호 교류를 통하여 최상의 연구 성과 도출

- 동물 영상을 원하는 연구자와 충분한 토의를 거쳐 연구의 방향 및 방법을 제시 및 수정
- 연구자의 목적에 최대한 부합하는 영상법을 제안하고, 이를 구현하여 연구자가 최대의 연구 성과를 얻을 수 있도록 노력함
- 영상처리 방법 및 그 과정에 대한 이해를 도모하여 연구자가 연구 결과를 학계에 보고하는데 최대한 편의 제공
- 효율적인 연구 자문을 위하여 core 내부의 전문인력으로 모임 구성



연구 자문 및 지원

- 분자영상 core 영상 장비의 이용료

- 국립암센터 및 국내의 분자영상 연구의 발전과 저변 확대를 위하여 이용료를 최소화

기기명	단위	내부(원)	외부(원)	비고
PET/CT	건	30,000	60,000	FDG(마리당): 30,000 원
SPECT	건	25,000	50,000	
Optical imaging (Xenogen)	건	5,000	20,000	
7T MRI	시간	10,000	20,000	조영제: 실비 부담 준비시간포함

- 분자영상 core 운영 지침 마련

제1장 총칙

제1조 (목적)

이 규정은 국립암센터(이하 "암센터"라 한다)의 동물용 영상장비를 공동연구시설로 이용하는데 필요한 사항을 정함을 목적으로 한다.

제2조 (의무)

- (1) 암센터는 동물용 영상장비가 공동연구시설로 활용되도록 지원한다.
- (2) 암센터는 동물용 영상장비 이용의 활성화를 위하여 시설홍보, 이용자의 육성, 연구자문 및 편의제공 등 저변확대를 위하여 노력한다.

제2장 시설이용

제3조 (시설이용 승인절차)

- (1) 사용의뢰는 이용자가 암센터에서 별도로 정한 소정약식에 의해 직접 또는 이메일을 통해 실험시작 2주전 신청하여야 한다.
- (2) 이용자선정, 촬영방법 결정, 이용시간 배정 등은 암센터 분자영상 코어의 내부 전문가의 심의, 자문을 거처며 이에 관한 사항은 별도로 정한 요령에 따른다.

제4조 (이용자의 의무)

- (1) 이용자는 암센터에서 정한 규정을 엄수하여야 한다.
- (2) 이용자는 시설의 이용에 앞서 동 규정을 숙지하여야 한다.
- (3) 이용자는 시설담당자와 협의하여 예비실험 및 사전준비를 충분히 함으로써 이용시간의 손실이 없도록 노력한다.
- (4) 이용자의 사정으로 인하여 예정된 이용시간에 실험을 수행하지 못할 경우 이용자는 실험시작 3일 이전에 반드시 그 사실을 서면 등으로 시설담당자에게 사전 통보하여야 하고, 일정을 재조정 할 수 있도록 한다.
- (5) 이용자는 시설이용을 완료하였거나 중지하였을 때 또는 이상이 발견되었을 시 즉시 시설담당자에게 통보하여야 한다.
- (6) 이용자의 과실로 인하여 발생하는 손해에 대하여는 이용자가 배상함을 원칙으로 한다.

제5조 (이용의 제한)

- (1) 이용자가 암센터의 규정을 위반하거나 시설의 운영에 중대한 지장을 초래한 경우 장비담당자는 그 이용승인을 취소할 수 있으며, 일정기간동안 동물용 영상장비의 이용을 제한할 수 있다.
- (2) 이용자의 사정으로 인하여 실험을 수행하지 못한 경우에는 다음 각 호와 같이 제한한다.
 - 1. 실험 시작 3일 이전까지 사전통보 없이 실험을 수행하지 않은 이용자는 장비를 100% 사용한 것으로 간주하며, 최초 실험시작일 이후 3개월 이내 시설이용을 제한한다.
 - 2. 최근 3개월 동안 3회 이상 실험 계획을 취소한 이용자는 3개월 이내 시설이용을 제한한다.

제3장 이용료 징수

제6조 (이용료)

- (1) 시설이용료는 최소한의 소모품비에 대한 것으로 수익자 부담을 원칙으로 하며, 이에 대해서는 별도로 정한다. (단, 연구 결과를 국내/외 논문집 및 학술지에 게재할 때에는 반드시 암센터의 동물용 영상장비를 이용한 연구결과라는 사실을 acknowledgement에 밝혀야 한다.)
- (2) 동물용 영상장비의 운영, 유지 및 보수를 위해 장비를 이용하는 경우에 한하여 이용료의 전부를 면제한다.

- Animal SPECT 설치 (2010.3.11-15)

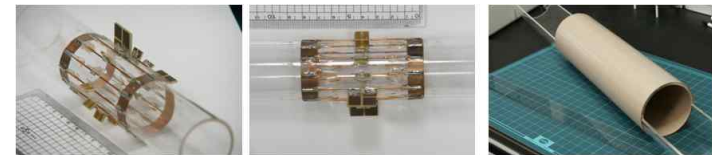


- Animal SPECT 관련 차폐시설 확충



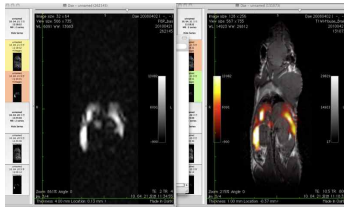
- Fluorine MRI coil 자체 제작

- double tuned RF coil의 제작 기술을 개발하고 이 방법을 이용하여 fluorine RF coil을 제작



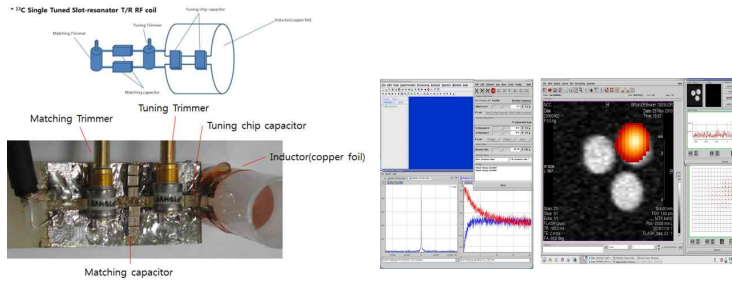
Birdcage type Double tuned volume RF Coil

RF shielder



- Carbon MRI를 위한 RF coil 자체 제작

- carbon MRI를 국립암센터에 구현하기 위해 RF coil 자체 제작



- 포항공과대학과의 공동 워크숍 개최

- 제목: In vivo Bio-Imaging Workshop
- 일시: 2009년 9월 24-25일
- 장소: 국립암센터 김진동 8층 회의실(화상), 포항공과대 국제관 대회의실
- 참석인원: 국립암센터-4여명, 포항공과대-80명
- 세부 프로그램

시간	내용	발표자
14:00~14:10	개회사, 환영사	
14:10~14:40	Optical techniques for in vivo tissue imaging: two-photon microscopy and optical coherence tomography	김기현
14:40~15:10	Infrared Quantum Dots for Imaging Applications	김성지
15:10~15:40	In vivo X-ray micro-imaging of various biological flows	이상준
15:40~15:50	Coffee Brake	
15:50~16:20	Introduction of in vivo imaging using small animal PET. - from clinic to laboratory	김석기
16:20~16:50	In vivo Near-infrared fluorescence imaging	최용두
16:50~17:20	The applications of MRI in animal research	김대훈
17:20~17:30	토론 및 폐회사	참가자 전원
17:30~20:00	교류 및 만찬 (국제관 2층 양식당 뷔페)	참가자 전원

- 행사장 전경



- 분자영상 core의 이용 현황

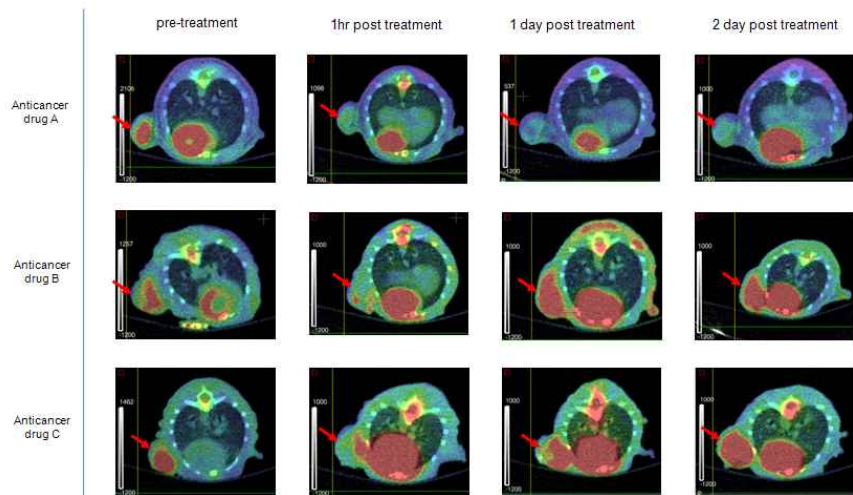
- Anima

장비명	2009 년	2010 년	2011 년	계
PET/CT	610 건	316 건	78 건	1004 건
SPECT	미설치	128 건 (3월 설치)	136 건	264 건
Optical Imaging	1207건	929 건	1250 건	3386 건
7T MRI	881 시간	710 시간	461 시간	2052 시간

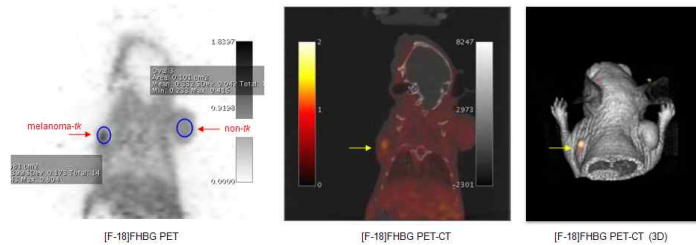
- 대표적 영상의 예

1. Animal PET-CT

- Animal PET-CT - [F-18]FDG을 이용한 항암 신약 테스트영상



- Animal PET-CT -reporter gene(tk) 영상

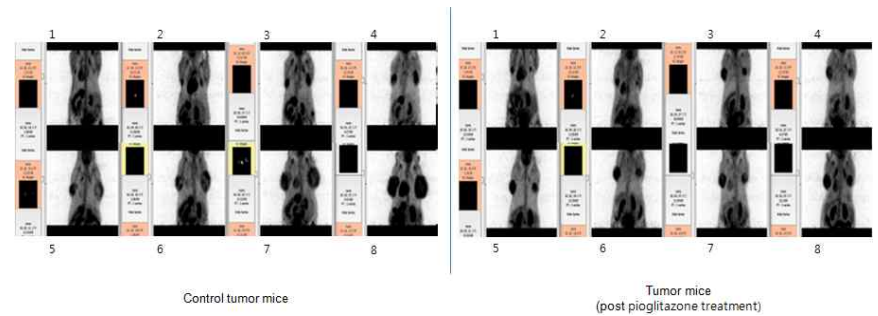


- Animal PET-CT - Sentinel node 영상



[Ga-68] NIR797 PET-CT (3D)

- Tumor mouse imaging
 - [F-18]FDG PET-CT 영상
 - 갑상선 암 치료동물모델의 영상



- Tumor mouse imaging
 - [F-18]FDG PET-CT 영상
 - 지방암 발생 마우스를 이용한 암 전이 메커니즘 연구



Normal mouse



Tumor mouse

• Tumor mouse imaging

- [F-18]FDG PET-CT 영상
- 대장암 발생 마우스를 이용한 암 전이 메커니즘 연구



0 month



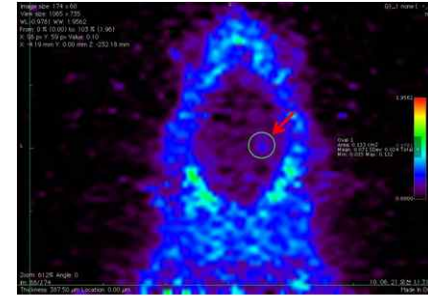
1 month



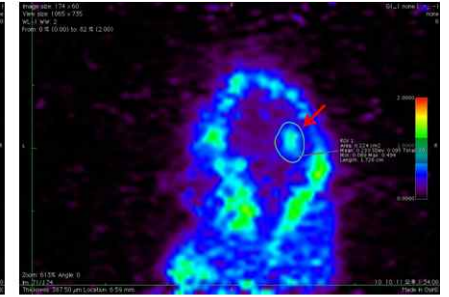
6 months

• Reporter Gene (tk) imaging

- [F-18]FHBG PET 영상
- Thymidine kinase (TK) 유전자가 도입된 C6 glioma cell을 rat brain에 주입 후, [F-18]FHBG PET을 이용한 TK 영상화



tk cancer 모델 만든 후 1 주째 영상



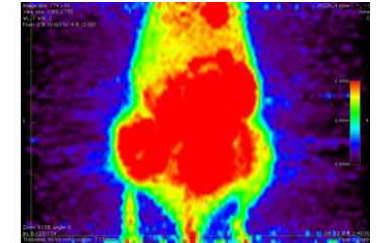
tk cancer 모델 만든 후 2 주째 영상

* Tumor hypoxia imaging

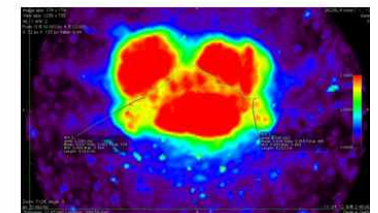
- [F-18]FMISO PET-CT
- SQ tumor model의 hypoxic region을 PET으로 확인.



3D PET-CT



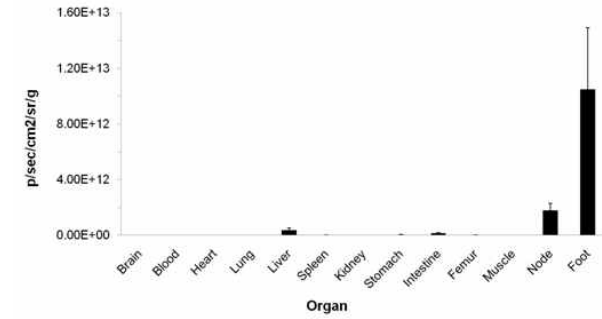
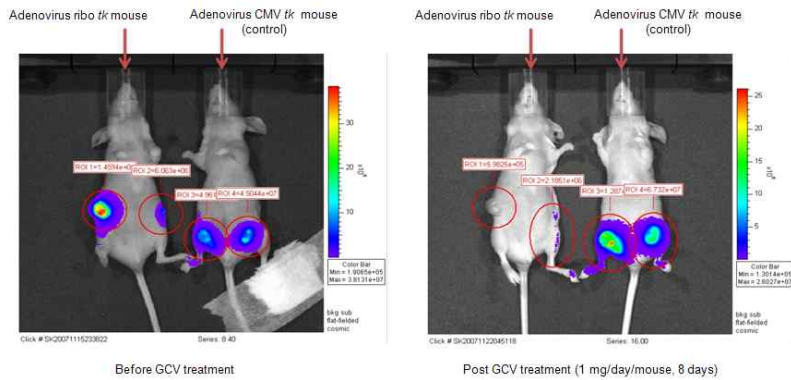
Coronal PET



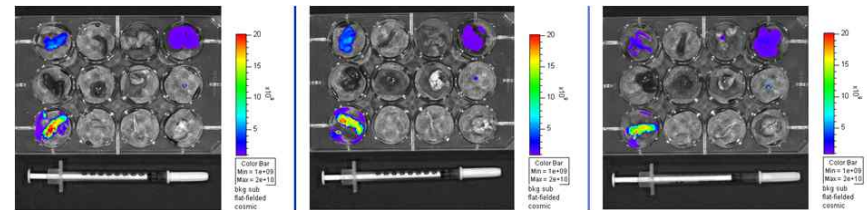
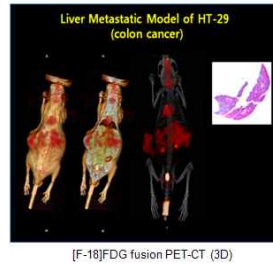
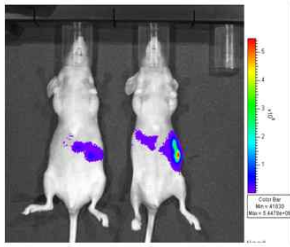
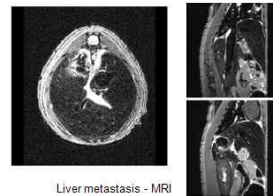
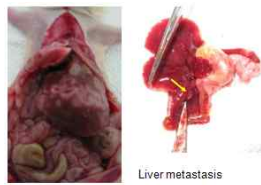
Axial PET

2. Optical Imaging

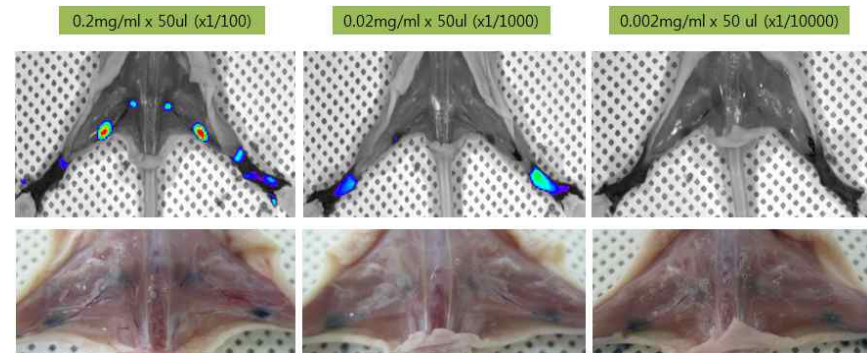
- Optical Imaging - Ribo tk를 이용한 아테노바이러스 영상



• Optical Imaging - 간전이 관찰 영상



• 새로 개발한 감시림프절 표지자 영상

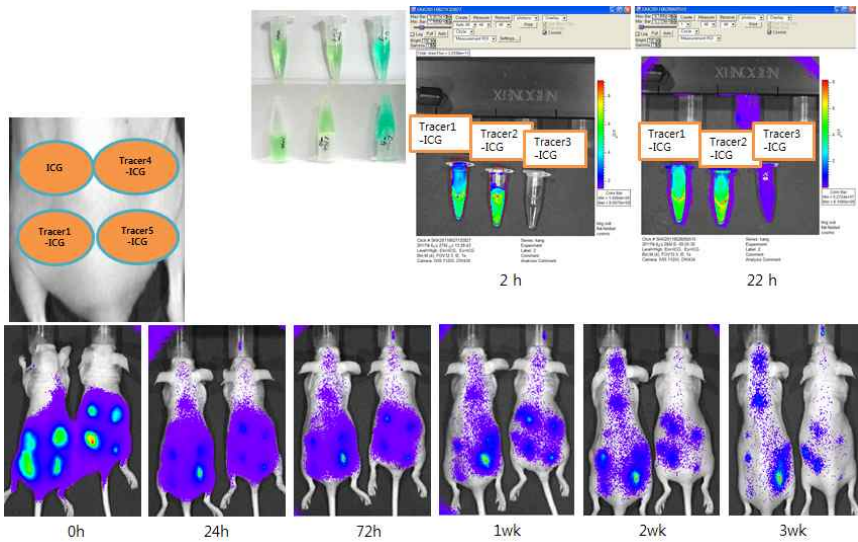


• 새로 개발한 triple modal 감시림프절 표지자 영상 - Biodistribution

* FOLL imaging

New tracers with ICG

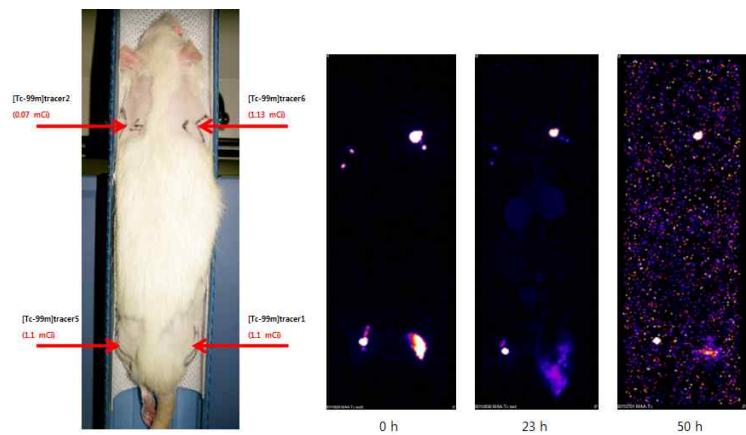
임상용 Fluorescent-guided occult lesion localization (FOLL)을 위한 새로운 다양한 생체적합 물질 개발 및 형광 테스트.



* FOLL & ROLL imaging

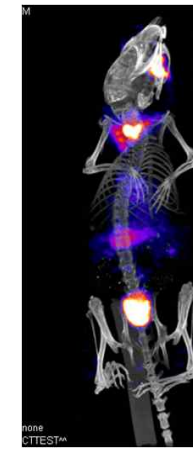
New tracers with Tc-99m SPECT

FOLL 물질에 ROLL (Radio-guided occult lesion localization)기능을 더하여 multimodal 영상 구현 실험 (SPECT 영상).

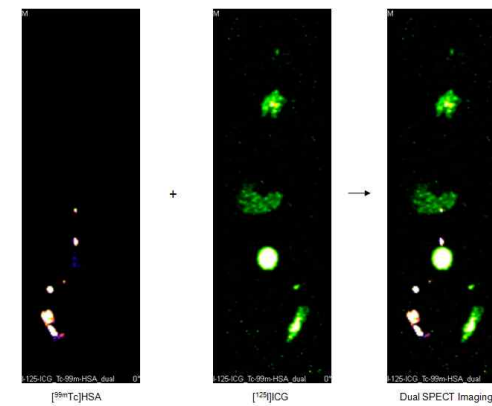


3. Animal SPECT 테스트

- Fusion SPECT-CT
 - Animal PET-CT의 CT와 fusion test
 - $[^{99m}\text{Tc}]\text{TcO}_4^-$: thyroid imaging

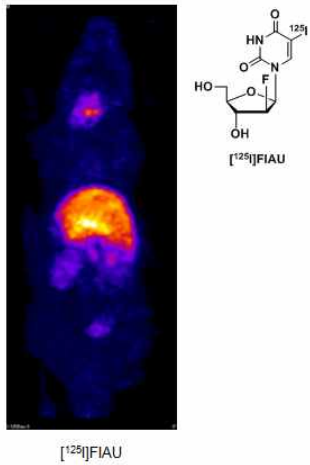


- 새로 개발한 감시립프절 표지자 영상 - Dual imaging
 - 두가지 방사성동위원소를 이용한 두가지 약품의 dual image

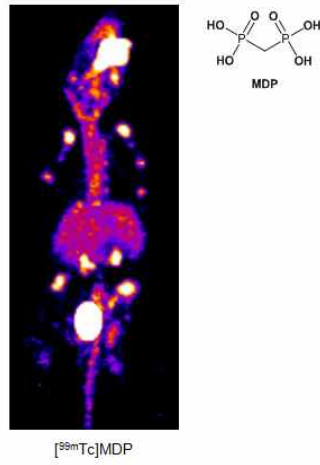


- Small molecule imaging

- [¹²⁵I]FAIU: genetic reporter imaging (HSV1-tk)



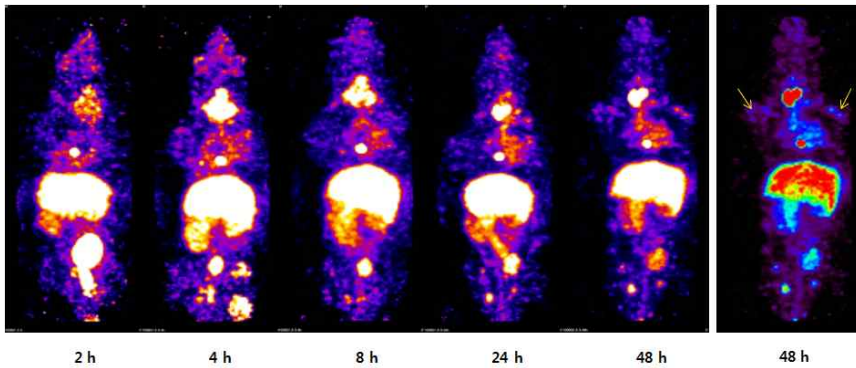
- [^{99m}Tc]MDP: bone imaging



- Nanoparticle imaging

- [125I]CL2027 (cRGD-dendrimer)

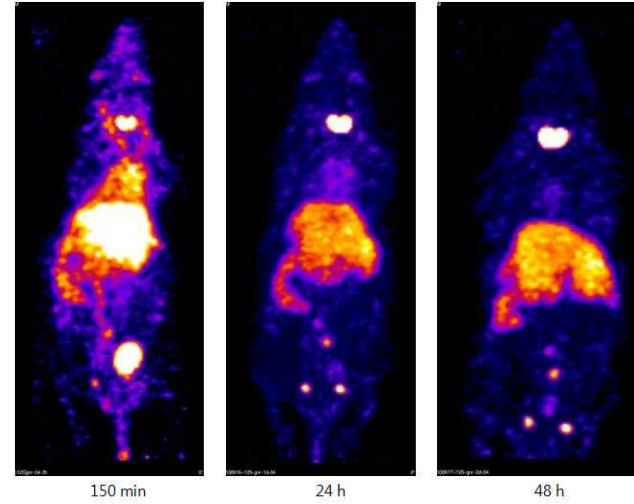
- RDG peptide 가 연결된 dendrimer를 이용한 angiogenesis 영상



- Nanoparticle imaging

- [125I] FA-GNR-CALNNY (gold rod)

- Normal mouse에서 [125I] FA-GNR-CALNNY의 biodistribution 영상

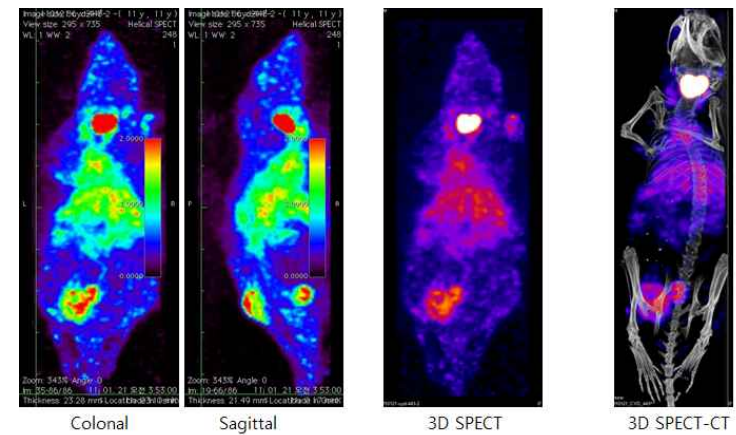


* Tumor imaging

- [I-125]Gold nanorod SPECT-CT

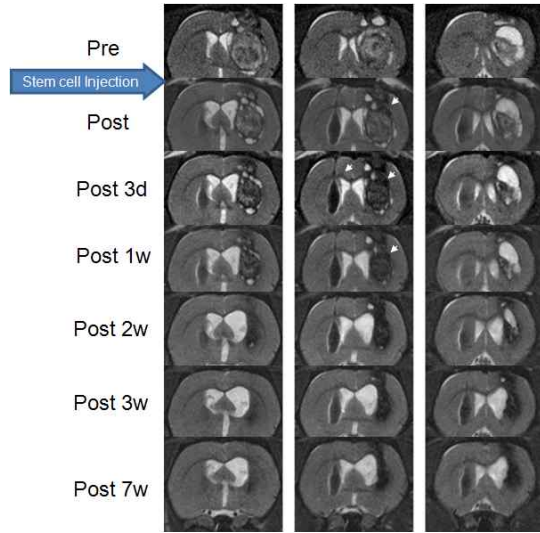
Folic acid receptor targeting 영상을 위한 새로 개발된 [I-125]GNR-FA의 tumor 영상 관찰.

Software를 이용한 SPECT와 CT(PET-CT)영상을 fusion하여 SPECT-CT 영상 구현.

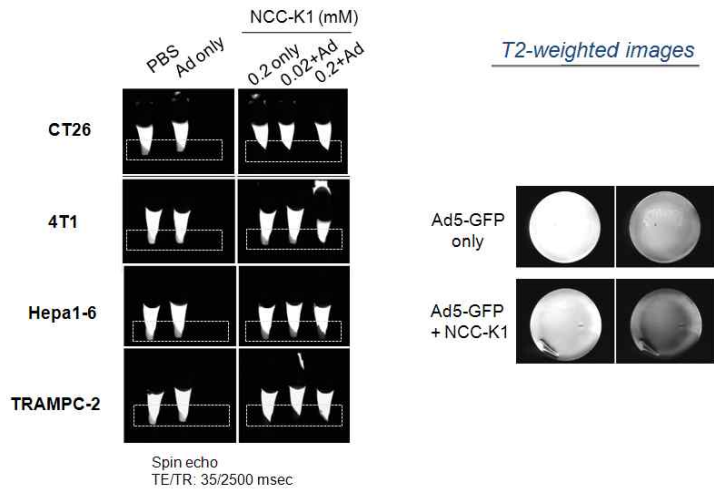


4. Animal MRI 결과 예

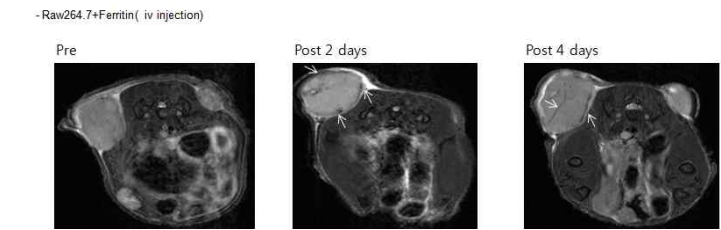
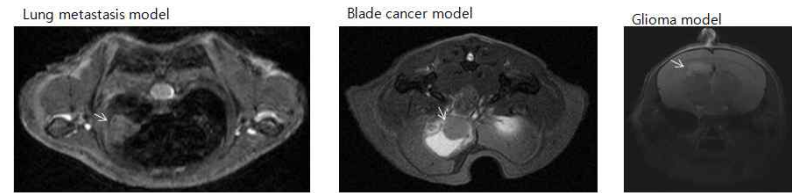
- Animal 7T MRI - glioma 동물 모델에서의 줄기세포 추적 영상



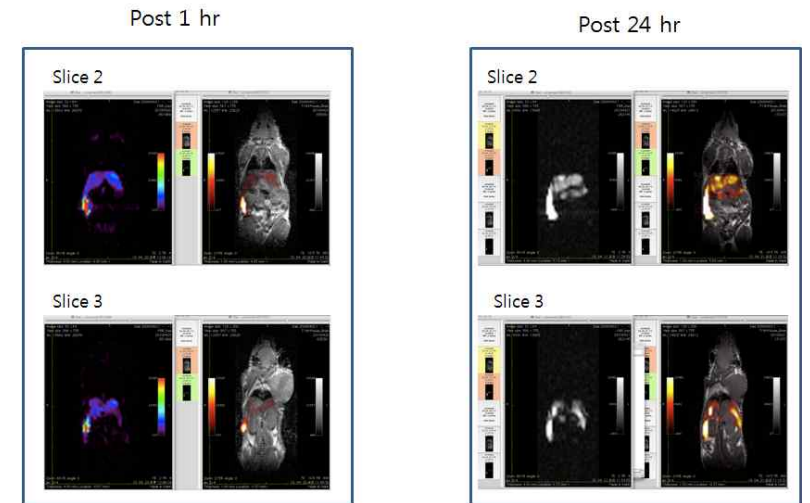
- Animal 7T MRI - 신개념 분자영상용 조영제 개발



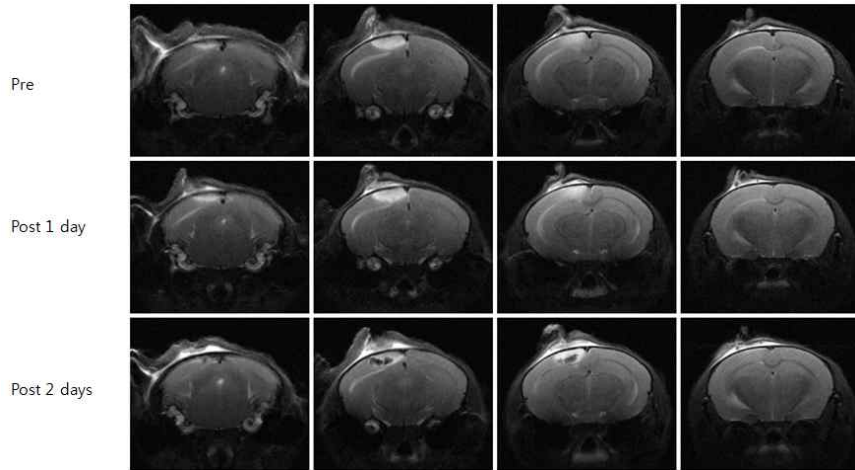
- Tumor mouse imaging



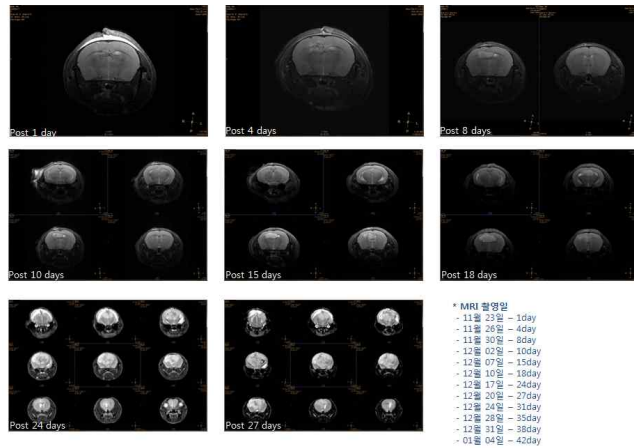
- 19Fluorine Imaging



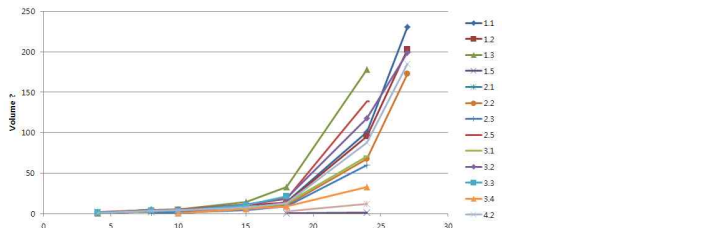
- Stem cell tracking at brain ischemia model



• Cancer growth monitoring



* MRI 촬영일
 - 11월 23일 - 1day
 - 11월 26일 - 4day
 - 11월 30일 - 8day
 - 12월 02일 - 10day
 - 12월 07일 - 15day
 - 12월 10일 - 18day
 - 12월 17일 - 24day
 - 12월 20일 - 27day
 - 12월 24일 - 31day
 - 12월 28일 - 35day
 - 12월 31일 - 38day
 - 1월 04일 - 42day



3. 연구결과 고찰 및 결론

- 분자영상법은 질병 진단 및 치료법 연구에 매우 중요한 영상 기술로 해외 유수의 연구 기관 뿐만 아니라, 국내 여러 연구 기관에서도 운영 중에 있음.
- 분자영상 관련 저변 확대와 국내 선도적 영상 기술 확보를 국립암센터에서 수행하는 목표로 분자영상 core를 확립하였음. 이용자들의 연구비 부담을 줄이기 위해 장비 이용료를 최소화하였음. Molecular Imaging Core의 운영을 위한 지침을 마련함. 영상 연구를 효율적으로 지원하기 위한 연구 자문 시스템 구축함.
- 분자영상 저변 확대를 위하여 세미나와 워크샵을 하였고, 장비 운영을 위한 교육과 운영 인력을 양성하였음.
- 또한 Double tuned RF coil 제작 기술을 개발하였고, 이를 이용하여 Fluorine RF coil을 제작하여 불소를 이용한 분자영상법을 확립함. Carbon 영상을 얻기 위한 RF coil을 제작하여 MRI 영상법 기술 개발 함. 그 외에도 다양한 영상법을 구현하고 안정화시켰으며, 이를 동물 연구, 나노 소재 연구에 적용하여 여러 우수한 연구 결과를 도출함. 이상과 같이 분자영상 core를 안정적으로 운영할 수 있는 기반을 마련함
- 국내의 타 기관에서의 분자영상장비들의 운영 방식과 비교하여 부족하지 않은 운영시스템을 갖추었고, 영상 연구 요청을 소화하고 있으며 앞으로도 꾸준히 전문인력 양성과 저변확대를 위한 노력과 소동물 영상 연구에 대한 지원을 계속하고자 함

4. 연구성과 및 목표달성도

(1) 연구성과

가. 국내 및 국제 전문학술지 논문 게재 및 신청(Molecular Imaging Core의 영상 장비를 이용한 연구 논문)

논문명	저자 (저자구분 ¹⁾)	저널명(IF.)	Year: Vol(No):Page	구분 ²⁾	지원과제번호 ³⁾
A multifunctional core shell nanoparticle for dendritic cell-based cancer immunotherapy	공동	Nat Nanotech nol. (30.306)	2011 Sep 11:6(10):675-82.	국외 SCI	없음
A highly sensitive magnetite nanoparticle as a simple and rapid stem cell labelling agent for MRI tracking	공동	Journal of Materials Chemistry (5.099)	21:7742~7747	국외 SCI	없음
Migration Ability of Cytosine Deaminase Gene Expressing Human Neural Stem Cells Toward Prostate Cancer	공동	Korean J Urol Oncol	8:122~127	국내	없음
Development of a Quadruple Imaging Modality by Using	공동	Chemistry - A	15:9387~9393	국외 SCI	없음

Nanoparticles		European Journal.(5.454)			
Photosensitizer-Conjugated Gold Nanorods for Enzyme-Activatable Fluorescence Imaging and Photodynamic Therapy	공동	Theranostics	in print	국외 SCI	없음
Visualization of Tyrosinase Activity in Melanoma Cells by a BODIPY-Based Fluorescent Probe	공동	Chem. Commun(5.787)	47:12640~12642	국외 SCI	없음
Gold nanorod-photosensitizer complex for near-infrared fluorescence imaging and photodynamic/photothermal therapy in vivo	공동	ACS Nano(9.855)	5(2):1086~1094	국외 SCI	없음
Comparison of two full automatic synthesis methods of 9-(4-([18F]fluoro-3-hydroxymethylbutyl)guanine using different chemistry modules	공동	Applied Radiation and Isotopes.(IF 1.114)	67:1758~1763	국외 SCI	없음

나. 국내 및 국제 학술대회 논문 발표

논문명	저자	학술대회명	지역 ^{b)}	지원과제번호

다. 산업재산권(Molecular Imaging Core의 영상 장비를 이용한 발명특허)

구분 ^{b)}	특허명	출원인	출원국	출원번호
발명특허	종양 및 감시림프절에 특이적인 방사성동위원소 표지된 엽산 결합 인혈청알부민	김석기	한국	
발명특허	다중 공명 라디오 주파수 코일	김대홍	한국	10-2011-0049844
발명특허	양전하성의 초상자성 산화철 나노입자, 이를 이용한 조영제 및 그 제조방법	최용두	한국	10-2010-008216
발명특허	사성 동위원소가 표지되고 근적외선 영역의 형광색소 및 가시광선 영역의	김석기	한국	

	색소가 결합된 알부민을 포함하는 감시림프절 표지자			
--	-----------------------------	--	--	--

1) 구분 : 발명특허, 실용신안, 의장등록 등

라. 저서

저서명	저자	발행기관(발행국, 도시)	쪽수	Chapter 제목, 쪽수 (공저일 경우)

마. 연구성과의 정부정책 기여

보고서명	정부정책	기여내용

바. 기타연구성과

- Molecular Imaging Core의 설립 및 운영 수행
- 운영을 위한 하드웨어/소프트웨어 인프라 구축
- 연구 자문 및 지원 체계 구축
- 다양한 형태의 연구 지원 수행
- 워크샵 개최/운영 가능 인력 양성: 2명

(2) 목표달성도

가. 연구목표의 달성도

최종목표	연차별목표	달성내용	달성도(%)	
			연차	최종
효율적 분자영상 코어 운영을 위한 시스템 구축 및 연구 자문/협동 연구 수행	1차년도	분자영상core 구성	100	30
		동물영상 연구의 지원		
		인력 확보		
	2차년도	동물영상용 보조 기자재 확보	100	30
		동물영상 연구의 지원		
		전문인력 양성 및 채용		
3차년도	동물영상 연구의 지원	100	40	
	동물영상의 저변 확대			
	동물영상용 보조 기자재 확보			

	가 확보	교육을 통하여 전문 인력으로 양성		
	동물영상의 지변 확대	생체영상법의 필요성을 홍보하여 동물생체영상 연구의 지변 확대		
	동물영상용 보조 기자재 확보	동물영상을 위한 동물처치를 위한 기자재 확보		

나. 평가의 착안점에 따른 목표달성도에 대한 자체평가

평가의 착안점	자 체 평 가
- 다양한 형태의 동물영상 연구 지원 - 기본 영상법의 정확한 구현 여부	- MRI 기본 영상법, 확산계수 영상법, 분광법, 줄기세포 추적법, 분자영상법, sentinel node 영상법 구축 - FDG 영상법, FHBG, reporter gene(tk) 영상법, sentinel node 영상법 구축 - 간전이, 폐전이 모델 영상법, 아테노바이러스 영상법 구축
- 장비 운영 가능 인력 확보 여부	- 2명의 운영가능 인력 확보 및 양성
- 동물영상용 보조 기자재 확보	- 문자발송기, 동위원소 carrier, 영상 저장 장치 등 확보

5. 연구결과의 활용계획

(1) 연구종료 2년후 예상 연구성과

구 분	건 수	비 고
학술지 논문 게재		
산업재산권 등록		
기 타		

-국립암센터 내의 분자영상 및 동물영상 연구 효율 극대화

-고가 연구 장비의 안정적 운영

-연구 효율 극대화와 여러 영상 장비의 통합 운영으로 분자영상 분야 원천기술 확보 예상

-국립암센터 연구 역량의 향상

(2) 연구성과의 활용계획

1. 동물 영상 장비의 효율적/안정적 운영

- 전문 운영 인력의 확보와 꾸준한 교육을 통하여 장비의 운영이 안정적/효율적으로 될 것으로 기대됨
- 다른 종류의 동물 영상 장비들을 통합 운영함으로써, 순조로운 연구 진행 예상

2. 분자영상 지변 확대

- 교육을 통한 분자영상 관련 전문 인력을 양성하여 국내 연구 환경 개선
- 동물/분자영상을 이용한 연구 결과가 많아질수록 더 많은 연구자들이 동물영상 관련 연구를 진행하게 될 것으로 예상됨

3. 국립암센터의 연구 역량 강화

- 동물/분자영상이라는 새로운 연구 기법을 효과적으로 도입함으로써 국립암센터의 연구 역량이 한층 강화될 것으로 예상됨

4. 분자영상 분야에서의 기술적 우의 선점

- 첨단 영상법에 대한 꾸준한 연구와 타 기관과의 교류 및 협력으로 분자영상법 분야에서 기술적 우의를 선점할 수 있을 것으로 예상됨

5. 이행성 연구를 위한 기반 조성

- 분자영상 이행성 연구가 매우 용이하므로, 동물 분자영상의 연구 성과는 임상으로의 이행 가능성이 매우 높을 것으로 예상

6. 후속 연구의 필요성

- 국립암센터에서의 지속적인 분자영상 연구 수행을 위하여 분자영상 코어에 대한 연구비 지원은 필요

6. 참고문헌

○ 보고서 작성시 인용된 모든 참고문헌을 열거

7. 첨부서류

○ 본 연구의 성과로 논문, 저서, 산업재산권, 정책정책 기여 등이 있을 경우 관련 증빙자료를 첨부토록 함

출원번호통지서

페이지 1/3

관인생략

출원번호통지서

출원일자 2011.05.26
특기사항 심사청구(유) 공개신청(무) 참조번호(0089)
출원번호 10-2011-0049844 (접수번호 1-1-2011-0393567-43)
출원인명칭 국립암센터(1-2000-036786-6)
대리인성명 양문득(9-2002-000146-3)
발명자성명 김대훈 이주혁 박청수
발명의명칭 다중 공명 라디오 주파수 코일

특허청장

<< 안내 >>

1. 귀하의 출원은 위와 같이 정상적으로 접수되었으며, 이후의 심사 진행상황은 출원번호를 통해 확인하실 수 있습니다.
2. 출원에 따른 수수료는 접수일로부터 다음날까지 동봉된 납입영수증에 성명, 납부자번호 등을 기재하여 가까운 우체국 또는 은행에 납부하여야 합니다.
※ 납부자번호 : 0131(기관코드) + 접수번호
3. 귀하의 주소, 연락처 등의 변경사항이 있을 경우, 즉시 [출원인코드 정보변경(경정), 경정신고서]를 제출하여야 출원 이후의 각종 통지서를 정상적으로 받을 수 있습니다.
※ 특허로(patent.go.kr) 접속 > 민원서비스다운로드 > 특허법 시행규칙 별지 제5호 서식
4. 특허(실용신안등록)출원은 명세서 또는 도면의 보장이 필요한 경우, 등록결정 이전 또는 의견서 제출기간 이내에 출원서에 최초로 첨부된 명세서 또는 도면에 기재된 사항의 범위 안에서 보정할 수 있습니다.
5. 국내출원 건을 외국에도 출원하고자 하는 경우에는 국내출원일로부터 일정한 기간 내에 외국에 출원하여야 우선권을 인정 받을 수 있습니다.
※ 우선권 인정기간 : 특허·실용신안은 12월, 상표·디자인은 6월 이내
※ 미국특허상표청의 선출원을 기초로 우리나라에 우선권주장출원 시, 선출원이 미공개상태이면, 우선일로부터 16개월 이내에 미국특허상표청에 [전자적교환허가서(PTO/SB/39)]를 제출하거나 우리나라에 우선권 증명서류를 제출하여야 합니다.
6. 본 출원사실을 외부에 표시하고자 하는 경우에는 아래와 같이 하여야 하며, 이 위반할 경우 관법령에 따라 처벌을 받을 수 있습니다.
※ 특허출원 10-2010-0000000, 상표등록출원 40-2010-0000000
7. 기타 심사 절차에 관한 사항은 동봉된 안내서를 참조하시기 바랍니다.

