

# 임상강사 수련프로그램 및 근무지침 - 핵의학과

## 목 차

I. 핵의학과 수련프로그램 소개 .....	2
1. 임상강사 수련과정의 목표 .....	2
2. 핵의학과 소개 및 수련프로그램 개요 .....	3
3. 지도전문의 .....	4
4. 핵의학과 임상강사 자격요건 .....	8
II. 수련 프로그램 내용 .....	9
1. 진료 및 판독 .....	9
2. 교육 .....	10
3. 연구 .....	11
III. 근무지침 및 의무 .....	13
1. 일반근무지침 .....	13
2. 진료의 의무 .....	13
3. 교육, 연구의 의무 .....	14
IV. 임상강사 연차별 업무 .....	15
V. 단독으로 수행 가능한 임상수기 .....	16
VI. 평가 .....	17
별첨자료 .....	18
A. 임상강사 근무평가표 .....	18
B. 핵의학 진료현황 .....	19
C. 핵의학과 연구현황 .....	19

# 1. 핵의학과 수련프로그램 소개

## 1. 임상강사 수련과정의 목표

(핵의학과 전문의로서) 핵의학 영상을 이용한 다양한 임상질환의 진단과 방사성의약품을 이용한 치료, 임상과 의사에 대한 자문 등을 수행할 수 있는 술기와 지식을 습득하고, 핵의학 분야의 임상 연구 및 핵물리, 방사화학, 분자영상학적인 연구 진행과 논문집필을 수행할 수 있는 능력을 배양하여 연구와 교육을 주체적으로 수행할 수 있는 핵의학과 전문의를 육성한다

### ▣ 수련과정의 세부 목표

#### 1 년차

- 1) 핵의학 전문의로서 세부전공(종양, 신경, 순환기)에 대한 술기와 지식을 집중적으로 습득하고 임상연구와 교육을 주체적으로 수행할 수 있는 역량을 갖춘 핵의학 전문의를 육성한다.
- 2) 분자영상법 개발과 임상응용에 관한 기초적 연구를 통해 연구자로서 역량을 배양한다.

#### 2 년차

- 1) 창의적으로 세부전문분야의 분자영상 기초연구를 계획하고 수행할 능력을 배양한다.
- 2) 집담회 및 학술대회에서 적극적인 논문 발표와 전공의 교육을 통해 교육자의 자질을 향상시킨다.

#### 3 년차

- 1) 피교육자의 신분에서 벗어나 교육자와 관리자로서의 역할을 능동적으로 수행한다.

## 2. 핵의학과 소개 및 수련프로그램 개요

서울아산병원은 1989년 개원하여 2009년 개원 20년만에 국내 최고의 병원으로 발돋움 하였고 핵의학과도 진료와 연구, 교육 면에서 눈부신 성장을 보였다. 1989년 개원 첫해 4대의 감마카메라와 2대의 감마카운터를 갖추고 37종의 영상검사와 51종의 혈액검사로 핵의학과 진료를 시작하여 2012년에는 5대의 PET/CT scanner 와 2대의 cyclotron, 12대의 감마카메라, 및 4대의 DEXA를 보유하고 총 11만 건 이상의 영상검사와 130만 건 이상의 검체검사 및 1,200례 이상의 동위원소 치료를 시행하여 국내 및 세계 최대의 핵의학 영상센터가 되었으며 내용면에서도 다양한 질환의 영상진단법과 치료방법으로 명실상부한 국내 최고로 자리매김하였다. 특히 영상진단검사는 1991년 국내 최초로 삼중헤드 SPECT 카메라를 도입하여 고해상도 핵의학 영상시대를 선도하였고 1995년도에 국내최초로 도파민운반체 영상용 I-123 IPT SPECT 검사를 개시하였다. 2001년 PET scanner가 도입된 이후 현재 5대의 PET/CT scanner 와 2대의 cyclotron 장비를 갖추고 국내에서 F-18 FDG PET 이 종양과 뇌신경 질환의 필수적인 임상진단검사가 되는데 주도적인 역할을 하고 있으며 서울아산병원내 암센터, 심장센터, 파킨슨알츠하이머병센터, 뇌졸중센터 등 다양한 임상진료팀과 유기적인 협진 및 연구체계를 갖추고 핵의학 영상의 임상이용 및 연구를 선도하고 있다. 또한 PET을 이용한 분자영상법의 임상적용 확대를 위해 2005년 고수율의 F-18 표지 방사성의약품 합성 원천기술을 개발하여 2008년도에는 세계 최초로 종양증식도 측정용 F-18 FLT PET와 파킨슨병 진단용 F-18 FP-CIT PET의 상용화에 성공하였다. 2019년에는 에스트로겐 수용체의 발현 여부를 진단할 수 있는 F-18 FES의 품목허가를 획득했다. 방사성동위원소를 이용한 치료는 1994년 고용량요오드 치료를 개시하였으며, 2000년에 세계 최초로 자동화 합성장치에서 생산된 Re-188 MAG3를 이용한 관상동맥내 방사선근접치료를 시행하였고, 현재 방사성요오드, Ra-223, Peptide Receptor Radionuclide Therapy (PRRT) 등의 치료를 시행하고 있다. 2013년에는 PET, 2015년에는 감마영상에 대해 ACR 인정을 획득하였고, 2015년에 검체 검사실이 KOLAS 인정 (ISO 15189)를 획득하여 국제 수준의 진료 역량을 인정 받았다.

연구면에서는, 1989년 이후 핵의학과 및 임상 각 과와의 공동연구 논문은 총 500여편이 넘으며 2019년 한 해에는 47편의 논문을 발표하였다. 기초 연구는 다양한 PET용 방사성의약품 생산 시설과 최첨단 PET scanner 및 아산생명과학 연구소내 분자영상연구실의 MicroPET, 분자생물학 실험기기 등을 이용하여 종양진단용 및 치매를 비롯한 뇌신경계 질환 진단용 신규 방사성의약품의 개발과 임상적용을 위한 중개연구, 분자영상법을 이용한 신약개발연구 및 임상시험 등을 시행하고 있다.

교육면에서는 유능한 핵의학과 의사를 양성함을 목표로 전 교수진들이 열과 성을 다하고 있으며, 매주 강의, disease based comprehensive review, 증례발표, 잡지강독, research meeting 및 타 과와의 conference 등을 매 주 실시하여 종양, 순환기계 및 뇌신경계 핵의학에 대한 교육은 국내 최고의 여건임을 자부하고 있다.

서울아산병원 핵의학과는 임상강사과정은 국내최고의 환경에서 수련을 받을 수 있는 기회임을

자부한다. 국내 최대의 병원답게 전공의 시절에 경험하기 어려웠던 다양하고 희귀한 임상 증례와 핵의학 검사방법 등을 바탕으로 여타 대학병원에서는 경험하지 못하는 풍부한 임상경험을 쌓을 수 있다. 또한 다양한 임상질환의 진단을 위한 신규 방사성의약품 개발 및 신약개발 임상시험에 참여함으로써 핵의학 기초연구를 배울 수 있다. 지난 30년간 32명의 임상강사가 수련하여 현재 국내 유수의 대학병원에서 교수진으로 근무하고 있다. 서울아산병원 핵의학과 임상강사 수련은 임상 의사로서 기본적으로 요구되는 판독 능력은 물론 연구와 교육을 주체적으로 수행할 수 있는 능력을 습득하여 유능한 핵의학과 전문의로 성장할 수 있는 과정이다.

## ▣ 수련프로그램 주요내용

1. 교육정원 5명
2. 핵의학 영상진단
3. 외래진료 및 동위원소 치료
4. 핵의학과 임상 및 분자핵의학 기초연구
5. 분자핵의학을 이용한 임상시험과 신약개발 및 중개연구
6. 학술 집담회 참여 및 논문 발표

## 3. 지도전문의

임상강사의 수련을 담당하는 지도전문의 및 책임전문을 배정한다. 임상강사의 교육을 맡아 지식, 기술을 습득시키고 소통, 태도, 인성, 의료환경 개선, 사회 기여 등의 소양 계발의 Mentor 역할을 수행한다

- 1) 핵의학과 책임지도전문의  
교수 (임상과장): 김재승 (신경 및 소화기계 핵의학, 골밀도, 뇌신경계 및 종양 PET)
- 2) 지도전문의  
교수: 문대혁 (심장 및 비뇨기계 핵의학, 유방영상)  
교수: 류진숙 (갑상선 및 근골격계 핵의학, 종양 PET, 방사선 안전 관리)  
교수: 오승준 (방사화학, 방사성의약품 개발)  
부교수: 이종진 (종양 핵의학, 방사성 추적자 동역학, 혈액검사)  
임상조교수: 채선영 (종양, 심장, 비뇨기 핵의학)  
조교수: 오민영 (신경 및 소화기계 핵의학, 골밀도, 뇌신경계 및 종양 PET, 혈액검사)  
조교수: 김용일 (방사성핵종치료, 종양 핵의학, 혈액검사)  
임상조교수: 이동윤 (소화기계 핵의학, 종양 핵의학)

3) 지도전문의 소개

성 명	김재승	직 위	교수(임상과장)
수련경력	서울대학교 의과대학 졸업, M.D. 서울대학교 대학원 수료, Ph.D. 서울대학교병원 영상의학과 전공의 서울아산병원 핵의학과 전임의 NIMH Molecular imaging branch 연수 (2004)		
Certification	핵의학과 전문의 (2000 년) 영상의학과 전문의 (1994 년)	세부전공	뇌신경, 소화기, 골밀도, 중앙 PET
주요연구분야	파킨슨병 및 알츠하이머병 진단용 분자영상법의 개발과 임상적용 두경부 및 간담도계 암의 PET 영상 뇌신경 분자영상을 이용한 신약평가		
학회활동	대한핵의학회 총무, 수련교육, 정보, 재무이사 및 평의원 Nuclear Medicine & Molecular Imaging 부편집장 대한방사선색전술연구회 감사 대한뇌기능매핑학회 정회원 대한분자영상학회 정회원 미국핵의학회 정회원 국제알츠하이머학회 정회원 International Society of Clinical Densitometry 정회원		

성 명	문대혁	직 위	교수
수련경력	서울대학교 의과대학 졸업, M.D. 서울대학교 대학원 수료. Ph.D. 서울대학교병원 내과 전공의 서울대학교병원 핵의학과 전임의 UCLA 연수		
Certification	핵의학과 전문의 (1997 년) 내과 전문의 (1986 년)	세부전공	심장, 비뇨기계, 유방영상
주요연구분야	심장영상의 임상적 이용 암진단용 분자영상법 개발 및 임상적용		
학회활동	대한핵의학회 전임회장 유럽핵의학회지(Eur J Nucl Med & Mol Imaging) 편집위원		

	대한핵의학회 평의원 미국핵의학회 회원
--	-------------------------

성 명	류 진 숙	직 위	교수
수련경력	서울대학교 의과대학 졸업, M.D. 서울대학교 대학원 수료, Ph.D. 서울아산병원 내과 전공의 서울아산병원 핵의학과 전임의 Harvard 의대 MGH 연수		
Certification	핵의학과 전문의 (1996 년) 내과 전문의 (1992 년)	세부전공	갑상선암 치료, 근골격계, 혈액검사, 종양 PET
주요연구분야	암진단용 분자영상법 개발 및 임상적용 종양환자에서 PET 의 임상적용		
학회활동	대한핵의학회 평의원 Nuclear Medicine & Molecular Imaging 편집위원 대한갑상선학회 학술위원 미국핵의학회 회원		

성 명	오승준	직 위	교수
수련경력	한국외국어대학교 졸업 한국외국어대학교 대학원 수료, Ph.D. 한국화학기술연구원 응용과학부 연구원 삼성생명과학연구소 연구원 서울아산병원 연구교수		
Certification		세부전공	방사화학
주요연구분야	종양 및 뇌질환 진단용 방사성의약품 합성과 자동화 장치 개발 신규 방사성의약품 개발		
학회활동	대한핵의학회 핵과학이사 및 평의원 대한화학회 회원		

성 명	이종진	직 위	부교수
수련경력	서울대학교 의과대학 졸업, M.D. 서울대학교 의과 대학원 졸업, Ph.D.		

	서울대학교병원 핵의학과 전공의 분당서울대학교병원 핵의학과 전임의 분당서울대학교병원 핵의학과 진료 교수 Stanford University Medical Center 연수		
Certification	핵의학과전문의 (2006 년)	세부전공	심장, 비뇨기계, 유방영상, 종양 PET, 근골격계
주요연구분야	종양 핵의학 방사성 추적자 동역학 방사선 안전 관리		
학회활동	대한핵의학회 회원 미국핵의학회 회원 대한갑상선학회 평생회원		

성 명	채선영	직 위	임상조교수
수련경력	원광대학교 의과대학 졸업, M.D. 울산대학교 대학원 수료, Ph.D. 서울아산병원 핵의학과 전공의 서울아산병원 핵의학과 전임의		
Certification	핵의학과전문의 (2010 년)	세부전공	심장, 비뇨기계, 유방영상, 종양 PET, 근골격계
주요연구분야	종양, 심장, 비뇨기 핵의학		
학회활동	대한핵의학회 회원 미국핵의학회 회원		

성 명	오민영	직 위	조교수
수련경력	울산대학교 의과대학 졸업, M.D. 울산대학교 대학원 수료, Ph.D. 서울아산병원 핵의학과 전공의 서울아산병원 핵의학과 전임의		
Certification	핵의학과전문의 (2013 년)	세부전공	종양 PET, 뇌신경
주요연구분야	뇌신경 핵의학		
학회활동	대한핵의학회 회원		

성 명	김용일	직 위	조교수
수련경력	서울대학교 의과대학 졸업, M.D. 서울대학교 대학원 수료, Ph.D. 서울대학교병원 핵의학과 전공의 차의과학대학교 분당차병원 조교수		
Certification	핵의학과전문의 (2013 년)	세부전공	종양 PET, 근골격계
주요연구분야	종양 핵의학		
학회활동	대한핵의학회 회원		

성 명	이동윤	직 위	임상조교수
수련경력	계명대학교 의과대학 졸업, M.D. 한국과학기술원 의과학대학원 수료, Ph.D. 서울아산병원 핵의학과 전공의 서울아산병원 핵의학과 전임의		
Certification	핵의학과전문의 (2014 년)	세부전공	종양 PET, 근골격계
주요연구분야	방사성핵종치료, 종양 핵의학		
학회활동	대한핵의학회 회원		

#### 4. 핵의학과 임상강사 자격요건

- 핵의학과 전문의 자격을 취득하였거나 또는 병원장이 이와 동등하다고 인정한 자

## II. 수련프로그램 내용

### 1. 진료 및 판독

#### 주간 판독 및 외래, 학술 집담회 스케줄

		월	화	수	목	금
오 전	Conference		Staff lecture/ Disease based comprehensive review (DBCR)	Journal review/Case conference	Research meeting	
	판독	○	○	○	○	○
	외래		○		○	
오 후	판독	○	○	○	○	○

#### 가) 진료

- 주로는 갑상선 파트를 담당하는 임상강사가 주당 외래 진료 1~2 회를 담당한다.
- 방사성동위원소 치료를 위한 일반 consult 를 담당한다.
- 전공의의 외래진료를 위한 교육과 자문을 담당한다.
- 치료병실 입원환자에 대한 내분비내과의 자문을 담당한다.
- 동위원소 치료환자의 교육을 위해 전공의와 간호사를 지도한다

#### 나) 영상 판독

- 주 5 일 영상 판독 및 영상분석 술기를 습득하고 독자적으로 시행한다.
- Bone scan, Thallium 심근 SPECT, FDG PET 영상의 판독을 독자적으로 시행한다.
- 전공의의 영상판독을 지도한다.
- 의뢰 임상과의 consult 를 자문한다.

## 2. 교육

### 가) 과내 학술 행사 스케줄

Staff lecture/Disease based comprehensive review (DBCR) 시간: 매주 화요일 오전 8:00  
내용: 질환에 대한 해부학, 생리학, 영상의학, 임상진단과 치료 및 핵의학적 진단에 대한 Review와 관련 전문의 초청강의

#### 1) Journal review/Case Conference

시간: 매주 수요일 오전 11:00

내용: 격주로 핵의학 영상 검사 증례 발표와 최신 저널 리뷰를 시행

#### 2) Research meeting

시간: 매주 목요일 오전 8:00

내용: 각 staff별 임상연구 계획 및 진행사항 토의

### 나) 과내 학술행사에서 임상강사의 역할

- 1) 과내 각종 학술행사에 주체적으로 참여하며 전공의 교육프로그램을 통해 의사를 교육하는 의사로서의 자세를 익힌다.
- 2) 매 주 화요일(DBCR), 및 목요일 (research meeting) 과내 학술행사에 참여하고 발표한다.
- 3) Recent journal review/Case conference 에 참석한다.
- 4) 월 1 회 핵의학 월례집담회 발표용 증례를 준비하여 전공의의 발표를 지도한다.

### 다) 국내, 국제 학술 행사

- 1) 학회 발표 2회 (국제학회 1회 국내학회 1회)의 의무를 원칙으로 한다.
- 2) 대한핵의학회 및 분자영상학회, 뇌기능매핑학회, 갑상선학회 등에 참석하고 발표한다.
- 3) 연 1회 이상 해외학회 초록제출 및 학회 참석을 권장한다.

### 3. 연구

- 핵의학 및 분자영상분야의 임상 연구 방법 및 기초 실험 연구 기술을 습득하여 핵의학 연구자로서의 자질을 갖추도록 한다.
- 각종 관련 conference 에 적극적으로 참석, 발표하고, 전공의 교육 및 학생 교육에 능동적으로 참여하여 핵의학 교육자로서의 자질을 함양한다.
- 1 년차 임상강사는 관심분야의 해당 staff 이 수행하는 연구의 공동 연구자로 참여, 연구를 수행함으로써 임상 연구의 실재를 경험할 수 있다. 또한 이러한 경험을 바탕으로 2 년차 이상의 임상 강사는 스스로의 연구를 기획하여 연구계획을 발표하고, feedback 을 받으며, 스스로 수행할 수 있다.

#### 가) 실험, 임상 연구

##### 1) 실험 연구

- Lab meeting에서 토의된 내용을 주제로 연구를 시행
- 분자영상법 중심으로 관련된 주제로 분자생물학적 기초연구 진행

##### 2) 임상 연구

- 환자 또는 임상시험 자원자를 대상으로 연구를 시행
- PET을 이용한 임상시험, 임상적용 확대에 대한 연구를 진행

#### 나) 논문 작성

- 실험, 임상연구를 바탕으로 1년에 2편 이상 peer-review journal에 발표함을 원칙으로 한다.
- 이를 위해 IRB 관련 서류 제출을 담당한다.

#### 다) 랩 미팅; 각 파트별 연구에 대한 계획 및 결과 토의와 관련 저널 Review 발표한다.

#### 라) 연구 세부 내용

##### 1) PET 을 이용한 임상연구

- FDG PET 을 이용한 임상적용 연구
- 임상용 신규 방사성의약품(F-18 FLT, F-18 FP-CIT, F-18 FES 등)의 임상적용 및 병태생리연구
- 신규 PET 용 방사성의약품(혈전 영상 및 치매 영상용 방사성 의약품 등)의 임상시험(1,2,3상)

##### 2) 분자영상법 개발 기초연구

- MicroPET 을 이용한 새로운 분자영상법의 전임상연구.
- MicroPET 을 이용한 신약의 preclinical study

##### 3) 신약개발에서의 PET

- PET 영상을 이용한 신규 항암제의 2/3 상 임상시험(SIT)
- PET 영상을 이용한 신약의 Proof of Mechanism study
- PET 영상을 이용한 신약의 Pharmacokinetics study(1 상)

### III. 근무지침 및 의무

#### 1. 일반근무지침

- 가) 임상강사의 근무수칙은 크게 병원 전체의 임상강사 근무수칙과 개별과의 근무수칙으로 구분된다.
- 나) 핵의학과와 의국 근무수칙은 병원전체의 근무수칙에 위배되어서는 안 된다. 병원 전체의 근무수칙은 임상강사 복무규정에 명시되어 있으며, 기타 명시되지 않은 사항은 병원의 직원 근무규정 및 핵의학과 의국 규정을 따른다.
- 다) 위의 규정에 따라 다음의 항목은 병원 전체의 임상강사 복무규정을 따른다.
  - 1) 복무기간 및 재임용
  - 2) 태도 및 복장
  - 3) 급여 및 상여금
  - 4) 휴가 및 병가
  - 5) 학회참석 및 학회보조금
  - 6) 포상 및 징계

#### 2. 진료의 의무

- 가) 근무시간: 08:30AM ~ 05:30PM 까지를 주간근무 시간으로 한다.
  - 예정되지 않은 일로 근무지를 이탈하는 경우 지도전문의로부터 허가를 받아야 하며 부재기간 중 대진근무자에게 업무를 인계한다.
  - 주말 및 연휴기간 중의 duty 는 매달 의국 회의에서 결정하는 rotation schedule 을 따른다.
- 나) 판독.
  - 응급실 혹은 병동환자의 영상검사는 익일 이내에 검사 결과를 보고한다. 단, 주말에 시행한 검사는 월요일까지 보고함을 원칙으로 한다.
  - 외래환자의 영상검사는 검사일로부터 7일 이내 결과를 보고한다.
  - 응급검사는 검사 완료 후 즉시 검사 결과를 보고한다.
  - 전공의의 영상판독을 지도한다.
  - 단독결정이 어려운 경우에는 지도전문의에게 보고하여 처리한다.
- 다) 외래:
  - 정해진 외래 시간에 담당 환자의 진료를 행한다.
  - 일반 consult 에 대한 진료를 담당한다
- 라) 진료기록에 관한 규정: 담당 환자의 의무기록지, 진단서 등의 진료기록을 작성한다.

### 3. 교육, 연구의 의무

- 가) 과내, 과외에서 실시되는 학술행사와 연구활동에 적극적으로 참여함을 원칙으로 한다.
- 나) 3년간 학회 발표 4회 (국제학회 1회이상, 국내학회 3회)의 의무를 원칙으로 한다.
- 다) 실험, 임상연구를 바탕으로 1년에 2편 이상 peer-review journal에 발표함을 원칙으로 한다.
- 라) 매주 시행되는 Disease based comprehensive review (DBCR)와 Research Meeting 을 주관하여 진행한다.
- 바) 강사별로 기초실험 및 임상연구를 각각 담당한다.
- 사) 매달 1회 연구진행 상황을 발표한다.
- 아) 각 파트별 랩 미팅시 기초 연구에 대한 계획 및 결과 토의와 관련 저널을 발표한다.

## IV. 임상강사 연차별 업무

### <1 년차>

1. 핵의학과 외래진료
2. 전공의 외래진료에 대한 자문
3. case conference 진행 및 PET case file 발표
4. Research meeting 과 Journal conference 참석, 발표 및 전공의 교육
5. 국내 및 국제학회 참석 및 발표
6. 핵의학 영상 판독 및 영상분석 기술 습득
  - Oncology, Neuroscience, Cardiovascular Imaging
  - Image Preprocessing, Voxel & VOI based analysis
7. 임상연구
  - PET 을 이용한 임상시험 및 임상적용연구
8. 기초연구
  - 신규 분자영상법의 preclinical research
9. 랩 미팅- 저널 및 연구 계획 준비 및 발표
10. 분자영상 기초연구실험 보조

### <2 년차 이상>

1. 핵의학과 외래진료
2. 타과의뢰 환자 자문
3. Research meeting 과 Journal conference 참석, 발표 및 전공의 교육
4. 국내 및 국제학회 참석 및 발표
5. 핵의학 영상 판독 및 영상분석 기술 습득
  - Oncology, Neuroscience, Cardiovascular Imaging 중 2 분야
  - Kinetic modeling analysis
6. 임상연구
  - 신규 PET 용 방사성의약품의 임상중개연구
7. 기초연구
  - PET 영상의 신약개발 응용연구
8. 랩 미팅- 저널 및 연구 계획 준비 및 발표
9. 전공의 수행 연구 지도

## V. 단독으로 수행 가능한 임상수기

해당 사항 없음.

## VI. 평가

### 1. 기준

- 1) 진료역량 20%
- 2) 인성평가, 과내 및 임상과 의사에 대한 대인관계 20%
- 3) 교육프로그램 준비와 진행, 발표 능력 20%
- 4) 환자 안전 및 질 관리 10%
- 5) 전임의의 책무 준수 10%
- 6) 전문 직업의식 10%
- 7) 판독 10%

### 2. 평가표 서식 [별첨]

## 별첨자료

### A. 임상강사 근무평가표

세부항목		배점	10점 (탁월)	8점 (우수)	6점 (양호)	4점 (미흡)	2점 (불량)
의학적 지식, 술기, 태도를 포함한 진료역량	환자에 대한 문진, 진찰 능력	5					
	검사 결과 해석 능력	5					
	치료방침 결정 혹은 시술(수술) 능력	5					
	의학적 기본 지식	5					
	근거에 따른 문제 해결 태도 (Evidence based medicine)	5					
환자, 보호자, 타 의료인과의 관계 설정 및 의사소통	환자/보호자와 관계(윤리성, 친절성)	10					
	의료인력과의 관계(협동성, 인화, 존중 등)	10					
자기 한계 인식 과 자기 주도적 학습	배우려는 자세	10					
	발표와 토론 능력	5					
	자기한계 인식	5					
환자 안전 및 질관리	환자 안전, 질관리 및 순위생	10					
전임의의 책무 준수	Call에 대한 신속한 응답	5					
	의무기록 작성	5					
전문 직업의식	출퇴근 및 근무위치 준수 (복장과 용모)	5					
	교육자로서의 능력(인턴/학생 및 후배 전공의 교육)	5					
수련 부서 자체 평가	핵의학 검사에 대한 신속하고 정확한 판독	5					
종합점수 (합계)		100					
종합평가							

## B. 핵의학 진료현황 (2019 년)

(1) 외래진료 실적 (단위: 명)

구분	계	초진	재진
계	1,211	583	628

(2) 치료 실적 (단위: 명)

구분	계	외래	입원
I-131	531	94	437
I-131 MIBG	11	0	11
Ra-223	0	0	0
Lu-177	1	1	0
계	543	95	448

(3) 핵의학과 검사 통계 (단위: 건)

체내영상검사		체외검사		PET검사	
심장계	14,996	간염	209,926	전신	16,581
근골격계	22,868	종양	166,121	뇌	2,346
갑상선	3,051	갑상선	333,440	기타	105
비뇨기계	5,918	호르몬, 당뇨, 기타	232,783	외부 PET 판독	1,698
호흡기	515	건진	424,284		
간담도, 소화기	2,379				
뇌신경계	390				
종양	3,114				
골밀도	29,357				
건진골밀도	19,294				
기타	772				
계	102,654	계	1,366,554	계	20,730

\* 외부 PET 판독건수 포함.

### C. 핵의학과 연구현황 (2019 년)

번호	연구자	제 목	학술지명
1	Oh DK, Song J, Park DW, Oh SY, Ryu JS, Lee J, Lee SD, Lee JS	The effect of a multidisciplinary team on the implementation rates of major diagnostic and therapeutic procedures of chronic thromboembolic pulmonary hypertension	Heart Lung. 2019 Jan;48(1):28-33
2	Kim JE, Park SH, Hong YJ, Hwang J, Han NE, Lee SM, Roh JH, Kim JS, Lee JH	Qualitative Comparison of Semantic Memory Impairment in Patients with Amnesic Mild Cognitive Impairment Based on $\beta$ -Amyloid Status	J Clin Neurol. 2019 Jan;15(1):27-37
3	Kim Y, Roh JL, Kim JS, Lee JH, Choi SH, Nam SY, Kim SY	Chest radiography or chest CT plus head and neck CT versus $^{18}$ F-FDG PET/CT for detection of distant metastasis and synchronous cancer in patients with head and neck cancer	Oral Oncol. 2019 Jan;88:109-114
4	Choe J, Kim KW, Kim HJ, Kim DW, Kim KP, Hong SM, Ryu JS, Tirumani SH, Krajewski K, Ramaiya N	What Is New in the 2017 World Health Organization Classification and 8th American Joint Committee on Cancer Staging System for	Korean J Radiol. 2019 Jan;20(1):5-17

		Pancreatic Neuroendocrine Neoplasms?	
5	Oh DK, Song JM, Park DW, Oh SY, Ryu JS, Lee J, Lee SD, Lee JS	The effect of a multidisciplinary team on the implementation rates of major diagnostic and therapeutic procedures of chronic thromboembolic pulmonary hypertension	Heart Lung. 2019 Jan;48(1):28-33
6	Jeong Y, Jung IH, Kim JS, Chang SK, Lee SW	Clinical significance of the post-radiotherapy 18F-fluorodeoxyglucose positron emission tomography response in nasopharyngeal cancer	Br J Radiol. 2019 Oct;92(1102):20180045
7	Chae SY, Kwon TW, Jin S, Kwon SU, Sung C, Oh SJ, Lee SJ, Oh JS, Han Y, Cho YP, Lee N, Kim JY, Koglin N, Berndt M, Stephens AW, Moon DH	A phase 1, first-in-human study of 18F-GP1 positron emission tomography for imaging acute arterial thrombosis.	EJNMMI Res. 2019 Jan 7;9(1):3
8	Son HJ, Oh JS, Roh JH, Seo SW, Oh M, Lee SJ, Oh SJ, Kim JS	Differences in gray and white matter 18F-THK5351 uptake between behavioral-variant frontotemporal dementia and other dementias	Eur J Nucl Med Mol Imaging. 2019 Feb;46(2):357-366

9	Jang HY, Kim DH, Lee HJ, Kim WD, Kim SY, Hwang JJ, Lee SJ, Moon DH	Schedule-dependent synergistic effects of 5-fluorouracil and selumetinib in KRAS or BRAF mutant colon cancer models	Biochem Pharmacol. 2019 Feb;160:110-120
10	Chung SJ, Jeon S, Yoo HS1, Yoon JH, Lee JE, Kim JS, Kim SJ, Oh JS, Kim JS, Ye BS, Sohn YH, Lee PH	Gastrectomy and nigrostriatal dopaminergic depletion in de novo Parkinson's disease	Mov Disord. 2019 Feb;34(2):299-301
11	Park SB, Kwon KY, Lee JY, Im K, Sunwoo JS, Lee KB, Roh H, Ahn MY, Park S, Kim SJ, Oh JS, Kim JS	Lack of association between dopamine transporter loss and non-motor symptoms in patients with Parkinson's disease: a detailed PET analysis of 12 striatal subregions	Neurol Sci. 2019 Feb;40(2):311-317
12	Lee DH, Lee P, Seo SW, Roh JH, Oh M, Oh JS, Oh SJ, Kim JS, Jeong Y	Neural substrates of cognitive reserve in Alzheimer's disease spectrum and normal aging	Neuroimage. 2019 Feb 1;186:690-702
13	Oh M, Lee CW, Ahn JM, Park DW, Kang SJ, Lee SW, Kim YH, Moon DH, Park SW, Park SJ	Comparison of Fimasartan and Amlodipine Therapy on Carotid Atherosclerotic Plaque Inflammation	Clin Cardiol. 2019 Feb;42(2):241-246

14	Kim YI, Cho KG, Jang SJ	Comparison of dual-time point <sup>18</sup> F-FDG PET/CT tumor-to-background ratio, intraoperative 5-aminolevulinic acid fluorescence scale, and Ki-67 index in high-grade glioma	Medicine (Baltimore). 2019 Feb;98(8):e14397
15	Park JW, Kim YI, Kang HG, Kim JH, Kim HS	Preliminary results: use of multi-hole injection nails for intramedullary nailing with simultaneous bone cement injection in long-bone metastasis	Skeletal Radiol. 2019 Feb;48(2):219-225
16	Han S, Suh CH, Woo S, Kim YJ, Lee JJ	Performance of <sup>68</sup> Ga-DOTA-Conjugated Somatostatin Receptor Targeting Peptide PET in Detection of Pheochromocytoma and Paraganglioma: A Systematic Review and Meta-Analysis	J Nucl Med. 2019 Mar;60(3):369-376
17	Kwon O, Hwang HJ, Koo HJ, Yang DH, Kang HJ, Kim JA, Moon DH, Kim HS, Kang JW, Kim YH	Ischemic burden assessment of myocardial perfusion CT, compared with SPECT using semi-quantitative and quantitative approaches	Int J Cardiol. 2019 Mar 1;278:287-294

18	Song E, Oh HS, Jeon MJ, Chung KW, Hong SJ, Ryu JS, Baek JH, Lee JH, Kim WG, Kim WB, Shong YK, Kim TY	The value of preoperative antithyroidperoxidase antibody as a novel predictor of recurrence in papillary thyroid carcinoma	Int J Cancer. 2019 Mar 15;144(6):1414-1420
19	Song E, Ahn J, Oh HS, Jeon MJ, Kim WG, Kim WB, Shong YK, Baek JH, Lee JH, Ryu JS, Chung KW, Hong SJ, Kim TY	Time trends of thyroglobulin antibody in ablated papillary thyroid carcinoma patients: Can we predict the rate of negative conversion?	Oral Oncol. 2019 Apr;91:29-34
20	Chae SY, Ahn SH, Kim SB, Han S, Lee SH, Oh SJ, Lee SJ, Kim HJ, Ko BS, Lee JW, Son BH, Kim J, Ahn JH, Jung KH, Kim JE, Kim SY, Choi WJ, Shin HJ, Gong G, Lee HS, Lee JB, Moon DH	Diagnostic accuracy and safety of $16\alpha$ -[(18)F]fluoro- $17\beta$ -oestradiol PET-CT for the assessment of oestrogen receptor status in recurrent or metastatic lesions in patients with breast cancer: a prospective cohort study	Lancet Oncol. 2019 Apr;20(4):546-555
21	Kim Y, Yoo YK, Kim HY, Roh JH, Kim J, Baek S, Lee JC, Kim HJ, Chae MS, Jeong D, Park D, Lee S, Jang H, Kim K, Lee JH, Byun BH, Park SY, Ha JH, Lee KC, Cho WW, Kim JS, Koh JY, Lim SM, Hwang KS	Comparative analyses of plasma amyloid- $\beta$ levels in heterogeneous and monomerized states by interdigitated microelectrode sensor system	Sci Adv. 2019 Apr 17;5(4):eaav1388

22	Choi WR, Oh JS, Roh JL, Kim JS, Oh I, Choi SH, Nam SY1, Kim SY	Metabolic tumor volume and total lesion glycolysis predict tumor progression and survival after salvage surgery for recurrent oral cavity squamous cell carcinoma	Head Neck. 2019 Jun;41(6):1846-1853
23	Jung AR, Roh JL, Kim JS, Kim SB, Choi SH, Nam SY, Kim SY	Prognostic value of body composition on recurrence and survival of advanced-stage head and neck cancer	Eur J Cancer. 2019 Jul;116:98-106
24	Kim JE, Chae SY, Kim JH, Kim HJ, Kim TW, Kim KP, Kim SY, Lee JL, Oh SJ, Kim JS, Ryu JS, Moon DH, Hong YS	3'-Deoxy-3'-18F-Fluorothymidine and 18F-Fluorodeoxyglucose positron emission tomography for the early prediction of response to Regorafenib in patients with metastatic colorectal cancer refractory to all standard therapies	Eur J Nucl Med Mol Imaging. 2019 Jul;46(8):1713-1722
25	Hyung J, Hong JY, Yoon DH, Kim S, Park JS, Park CS, Lee SW, Kim JH, Ryu JS, Huh J, Suh C	Thiotepa, busulfan, and cyclophosphamide or busulfan, cyclophosphamide, and etoposide high-dose chemotherapy followed by autologous stem cell	Ann Hematol. 2019 Jul;98(7):1657-1664

		transplantation for consolidation of primary central nervous system lymphoma.	
26	Chung SJ, Jeon S, Yoo HS, Kim G, Oh JS, Kim JS, Evans AC, Sohn YH, Lee PH	Detrimental effect of type 2 diabetes mellitus in a large case series of Parkinson's disease	Parkinsonism Relat Disord. 2019 Jul;64:54-59
27	Ryu HS, Oh M, Oh JS, Moon H, Park KW, Lee C, You S, Kim MJ, Kim YJ, Kim J, Kim K, Kim JS, Chung SJ	Distinct clinical features of predominant pre-synaptic and trans-synaptic nigrostriatal dysfunction in multiple system atrophy	J Neurol Sci. 2019 Jul 15;402:100-106
28	Jung AR, Roh JL, Kim JS, Choi SH, Nam SY, Kim SY	Efficacy of head and neck computed tomography for skeletal muscle mass estimation in patients with head and neck cancer	Oral Oncol. 2019 Aug;95:95-99
29	Shin E, Sung C, Son HJ, Lee DY, Chae SY, Moon DH	Value of the Filtration Fraction Assessed by Dynamic (99m)Tc-Diethylenetriaminepentaacetic Acid Renal Scintigraphy After Angiotensin-Converting Enzyme Inhibition for the Diagnosis of	Nucl Med Mol Imaging. 2019 Aug;53(4):270-277

		Renovascular Hypertension	
30	Kim HJ, Cho H, Park S, Jang H, Ryu YH, Choi JY, Moon SH, Oh SJ, Oh M, Nain DL, Lyoo CH, Kim EJ, Seeley WW, Kim JS, Choi KC, Seo SW	THK5351 and flortaucipir PET with pathological correlation in a Creutzfeldt-Jakob disease patient: a case report	BMC Neurol. 2019 Aug 29;19(1):211
31	Ha SC, Roh JL, Kim JS, Lee JH, Choi SH, Nam SY, Kim SY	Clinical utility of 18F-FDG PET/CT for patients with recurrent head and neck squamous cell carcinoma	Acta Otolaryngol. 2019 Sep;139(9):810-815
32	Park SR, Yoon DH, Kim JH, Kim YH, Kim HR, Lee HJ, Jung HY, Lee GH, Song HJ, Kim DH, Choi KD, Lee JH, Ahn JY, Ryu JS, Cho KJ, Kim SB	A Randomized Phase III Trial on the Role of Esophagectomy in Complete Responders to Preoperative Chemoradiotherapy for Esophageal Squamous Cell Carcinoma (ESOPRESSO)	Anticancer Res. 2019 Sep;39(9):5123-5133
33	Kim M, Han M, Jeon MJ, Kim WG, Kim IJ, Ryu JS, Kim WB, Shong YK, Kim TY, Kim BH	Impact of delayed radioiodine therapy in intermediate-/high-risk papillary thyroid carcinoma	Clin Endocrinol (Oxf). 2019 Sep;91(3):449-455
34	Kim HR, Lee P, Seo SW, Roh JH, Oh M, Oh JS, Oh SJ, Kim JS, Jeong Y	Comparison of amyloid $\beta$ and tau spread models in Alzheimer's disease	Cereb Cortex. 2019 Sep 13;29(10):4291-4302

35	Chung SJ, Lee YH, Yoo HS, Oh JS, Kim JS, Ye BS, Sohn YH, Lee PH	White matter hyperintensities as a predictor of freezing of gait in Parkinson's disease	Parkinsonism Relat Disord. 2019 Sep;66:105-109
36	Kwak MK, Kim BJ, Kim JS, Lee SH, Koh JM	The Local and Systemic Interactions Between Muscle and Bone in Postmenopausal Korean Women	Calcif Tissue Int. 2019 Oct;105(4):373-382
37	Kim H, Park S, Ha S, Kim JS, Kim DY, Oh M	False-negative Hepatobiliary Scintigraphy for Biliary Atresia	Nucl Med Mol Imaging. 2019 Oct;53(5):356-360
38	Lee DY, Kim Y	Prognostic Value of Maximum Standardized Uptake Value in <sup>68</sup> Ga-Somatostatin Receptor Positron Emission Tomography for Neuroendocrine Tumors: A Systematic Review and Meta-Analysis	Clin Nucl Med. 2019 Oct;44(10):777-783
39	Lee N, Oh I, Chae SY, Jin S, Oh SJ, Lee SJ, Koglin N, Berndt M, Stephens AW, Oh JS, Moon DH	Radiation dosimetry of [ <sup>18</sup> F]GP1 for imaging activated glycoprotein IIb/IIIa receptors with positron emission tomography in patients with acute thromboembolism	Nucl Med Biol. 2019 May - Jun;72-73:45-48

40	Lee DY, Oh M, Kim SJ, Oh JS, Chung SJ, Kim JS	Bilirubin-Related Differential Striatal [18F]FP-CIT Uptake in Parkinson Disease	Clin Nucl Med. 2019 Nov;44(11):855-859
41	Kim JH, Kim SY, Kim KP, Kim TW, Chae SY, Kim HJ, Kim JS, Ryu JS, Moon DH, Kim JE, Hong YS	Regorafenib-Induced Hypothyroidism as a Predictive Marker for Improved Survival in Metastatic or Unresectable Colorectal Cancer Refractory to Standard Therapies: A Prospective Single-Center Study	Target Oncol. 2019 Dec;14(6):689-697
42	Kang YK, Choi JY, Paeng JC, Kim YI, Kwon HW, Cheon GJ, Suh KS, Kwon CHD, Lee DS, Kang KW	Composite criteria using clinical and FDG PET/CT factors for predicting recurrence of hepatocellular carcinoma after living donor liver transplantation	Eur Radiol. 2019 Nov;29(11):6009-6017
43	Oh M, Kim H, Shin EW, Sung C, Kim DH, Moon DH, Lee CW	Effects of ezetimibe/simvastatin 10/10 mg versus Rosuvastatin 10 mg on carotid atherosclerotic plaque inflammation.	BMC Cardiovasc Disord. 2019 Aug 19;19(1):201

44	Park JE, Yun J, Kim SJ, Shim WH, Oh M, Roh JH, Seo SJ, Kim JS	Intra-individual correlations between quantitative THK-5351 PET and MRI-derived cortical volume in Alzheimer's disease differ according to disease severity and amyloid positivity	PLoS One. 2019 Dec 13;14(12):e0226265
45	Kim H, Oh M, Oh JS, Moon H, Chung SJ, Lee CS, Kim JS	Association of striatal dopaminergic neuronal integrity with cognitive dysfunction and cerebral cortical metabolism in Parkinson's disease with mild cognitive impairment	Nucl Med Commun. 2019 Dec;40(12):1216-1223
46	Jeon MJ, Lee SH, Lee JJ, Han MK, Kim HK, Kim WG, Kim TY, Kim WB, Shong YK, Ryu JS	Comparison of Thyroid Hormones in Euthyroid Athyreotic Patients Treated with Levothyroxine and Euthyroid Healthy Subjects	Int J Thyroidol. 2019 May;12(1):28-34
47	Ko NR, Hong SH, Nafiujjaman M, An SY, Revuri V, Lee SJ, Kwon IK, Lee Y, Oh SJ	Glutathione-responsive PEGylated GQD-based nanomaterials for diagnosis and treatment of breast cancer	Journal of Industrial and Engineering Chemistry. 2019 Mar;71(10):301-307