

# 2020년도 핵의학과 전공의 수련계획서



2020. 3.

국립암센터

# 국립암센터 핵의학과 전공의 수련계획서

2003년 국립암센터 핵의학과 작성  
2005년 국립암센터 핵의학과 1차 개정  
2005년 국립암센터 핵의학과 2차 개정  
2006년 국립암센터 핵의학과 3차 개정  
2007년 국립암센터 핵의학과 4차 개정  
2008년 국립암센터 핵의학과 5차 개정  
2009년 국립암센터 핵의학과 6차 개정  
2010년 국립암센터 핵의학과 7차 개정  
2011년 국립암센터 핵의학과 8차 개정  
2012년 국립암센터 핵의학과 9차 개정  
2014년 국립암센터 핵의학과 10차 개정

## 가. 전공의 수련교육지침 및 근무원칙

### 1. 보건복지부 고시 전공의 수련교육 목표

핵의학 전반에 걸친 임상진료 수준에 적합하고 질적으로 우수한 교육수련을 제공함으로써 환자진료에 필요한 핵의학 기술과 지식을 갖추고, 핵의학 임상 및 기초 연구의 수행능력과 타과 의사와 의사 소통에 필요한 발표력과 교육 지도능력을 핵의학과 의사를 양성함을 목표로 한다.

### 2. 국립암센터 수련목표

핵의학과 영역에 있어 고도의 전문적인 지식 및 기술을 습득함으로써 전문적인 핵의학진료 및 타과의 자문과 의료관계 피교육자에 대한 지도를 담당할 수 있는 능력을 배양하며 지역사회 보건향상에 공헌할 수 있는 유능한 핵의학과 전문의를 양성함을 목표를 한다. 특히 중앙 핵의학의 진단 및 치료분야와 연구능력의 함양을 위한 특성화된 교육을 실시한다.

### 3. 수련내용

#### 1) 환자취급범위: 수련기간 중 경험할 총 검사건수

- 핵의학 영상검사 : 16,000건 이상 판독 참여
- 방사성동위원소치료 : 80건 이상 치료 참여
- 핵의학 체외검사 : 16회 이상 정도관리 수행.

타과 전문의 소지자로서 핵의학 전공의로 수련하는 경우는 위의 건수를 수련연도에 따라 환산한다.

#### 2) 환자 진료 관련 수련내용

- 검사전후 문진 및 진찰
- 진행중인 검사의 확인(wet reading) 및 응급판독 담당
- 정규 판독
- 심근 부하 검사
- 영상 및 검체검사 정도관리
- 당직 및 On call 근무
- 방사성동위원소 치료 / 치료병실 주치의
- 치료환자 외래 참여
- 치료환자 교육
- 인턴 교육 (과견 인턴이 있는 경우)

#### 3) 전공의 교과 내용

- 방사성동위원소의 기본적 취급 수기 (착유, 표지, 주사, 폐기)
- 감마카메라 및 측정기기의 원리와 조작법 및 정도관리
- PET 및 Coincidence SPECT의 원리와 조작법 및 정도관리
- 핵의학영상술 수기 및 판독
- 영상정보의 컴퓨터 처리 및 해석
- 핵의학 PACS 응용
- 방사면역측정법의 원리와 실기 및 정도관리
- 동태기능검사를 포함한 생물학적 검사의 실기와 해석

- 방사선 피폭관리 및 방사선장해방어
- 방사성동위원소 치료에 직접 참여
- 핵물리 및 방사화학
- 핵의학관련 기초연구
- 일반 방사선학, CT, MRI, 초음파에 대한 기본교육
- 일반 내과적 문진, 이학적 검사 등 기본적인 환자 취급 능력
- 응급핵의학검사에 대한 술기 및 판독담당능력
- 후배의사의 지도 감독 및 타과와의 진료상담 능력 함양
- 장기별 핵의학 스캔의 독자적 판독담당
- 새로운 체외검사의 독자적 정도관리 능력
- 새로운 검사법의 응용 및 교육
- 특정 핵의학 연구분야의 참여

#### 4) 과내/과간 집담회 준비 및 참여를 통한 수련 내용

- 문헌초독회 / 교과서 초독회
- 모병원과 공동으로 시행하는 흥미영상집담회 / 심포지움 / 강의
- 기사 강의 (분기당 1회)
- 각 센터별 컨퍼런스 참석 / 암센터전체 집담회 참석
- 핵의학과 관련 연수교육 및 월례집담회 참여
- 최소규정:  
원내 및 모병원 집담회 300회 이상, 연수교육 4회이상

#### 5) 학술 연구 관련 수련 내용

임상연구 혹은 국립암센터 암연구소 방사선의학연구부 핵의학연구과에서 기초연구에 참여할 수 있다.

#### 6) 학술회의 참석에 대한 규정

- 수련기간동안 학회가 인정하는 학술대회에 5회 이상 참석하여야 한다.

- 학회가 인정하는 학술대회에서 최소한 2회 이상 제1연자로서 논문발표 (구연 혹은 포스터)를 하여야 한다. (대한핵의학회, 미국핵의학회, 유럽핵의학회, 일본핵의학회 등)

## 7) 논문 제출 규정

- 대한핵의학회지에 제1저자로 1편 및 공저자로 1편 이상
- 그 외 SCI 등재 논문 이상에 1편 이상 게재

## 8) 타과 파견 규정

### (1) 파견 대상과 및 권고기간

- 내과 : 4개월
- 영상의학과 : 4개월
- 선택/ 연구 : 3개월

\* 선택/ 연구파견은 피수련 전공의가 내과 혹은 영상의학과 파견수련계획을 참조하여 수련계획을 미리 마련하여 파견 3개월전에 수련지도자에게 서면제출 및 발표하여 수련책임자의 사전 허가를 받는다.

### (2) 타과 및 타병원 파견근무시 특기사항

타과 파견은 서울대병원, 분당 서울대병원 및 국립암센터에서 이루어질 수 있으며 상황에 따라 조절할 수 있다. 파견과나 파견병원의 과장의 허락을 받아 파견근무를 시작한다.

가) 근무시간: 파견과의 지침에 따른다.

나) 타과파견

i) 내과 : 1년차 전공의가 2개월간 파견되어. 병실 주치의로서 환자의 진단, 치료 및 의사결정 과정을 배운다. 통상 18-22명의 환자의 주치의로 일하며, 오더권을 가지고 모든 업무를 시행한다. 파견 기간 중 환자의 입원

과정에 대한 과정을 이해하고, 진단 및 치료의 전과정을 담당한다. 내과 staff의 회진을 준비하며. 내과에서 시행하는 여러 conference에 참여한다. 임상의로써 알아야 할 내과적 지식, 질병의 진단 및 치료 과정에 대한 전반적 이해, 임상의로의 의사 결정과정, 임상적 결정과정에서 방사선과 영상 및 핵의학 영상이 어떻게 도움을 주는 지 등에 대한 교육을 받는다.

2년차 전공의는 내과에 2개월 간 파견되며, 순환기, 종양, 내분비 등의 분과에 따른 교육을 받는다. 순환기 파견 기간 중 관상동맥 조영술, 심초음파, 운동부하 심전도 등에 직접 참여한다. 관상동맥 조영술 영상을 판독할 수 있으며, 심초음파의 기본적 원리를 습득함을 목적으로 한다. 심장핵의학 영상의 임상적 의미를 이해한다.

혈액종양 분과의 파견 기간 중 회진을 준비하고 직접 참여한다. 혈액종양 분과의 의사결정 과정 및 핵의학 영상의 이용에 대하여 임상의로의 요구사항에 대한 이해를 한다.

내분비 파견 기간 중 갑상선 질환 및 당뇨 환자의 외래 및 입원 치료 과정을 이해한다.

ii) 방사선과 : 1년차 2개월간, 2년차 2개월 간 파견되어 핵의학 상관영상인 CT, MRI에 대한 기본적인 교육을 받는다. 1년차 모두 흉부, 뇌, 복부 판독실을 각각 1개월씩 파견근무한다. 주로 CT, MRI에 대한 prereading을 미리 시행하며, 방사선과 staff의 판독에 준비하고 판독결과의 입력에 참여한다. 정상인의 전신 CT, MRI에 대한 체계적인 지식을 습득하며, 실제 판독을 할 수 있는 능력을 갖출 것을 목표로 한다.

#### 4. 수련전공의 평가

전공의는 다음과 같은 기준에 의하여 매년 2회씩 평가하며 총점 70점 이상이 되어야 한다.

- 1). 진료자세(성실성, 태도, 환자관계, 기록관리능력, 업무협조능력)  
: 20점
  - 2). 학술회의 참여도 (발표력, 문제해결능력)  
: 20점
  - 3). 영상판독 및 정도관리 능력 (판독능력, 정도관리능력 )  
: 20점
  - 4). 핵의학 지식 (핵의학기초, 임상핵의학, 교육능력)  
: 20점
  - 5). 연구 (논문작성, 연구기초지식)  
: 20점
- 탁월 (20), 우수 (16), 보통 (12), 부족 (8), 불량 (4)

#### 5. 비고

전공의는 다음내용을 전공의 기록서에 기록 보관한다.

- 1) 수련기간중 판독한 핵의학 영상검사의 종류별 건수
- 2) 방사성핵종 치료의 환자 병록번호 및 치료방법
- 3) 체외검사의 정도 관리 수행내용

## 나. 전공의 수련계획표

### 1. 주간 일정표

#### 1) 학술행사 일정표

	월	화	수	목	금
7:30 ~ 8:00				집담회 conference	
8:00 ~ 9:00		화요일세미나 NCC-SNU-분당 화상회의 (홍미영상)	압교양강좌 NCC-SNU-분당 화상회의 (주요미나)	NCC-SNU-분당 화상회의 (Staff lecture)	NCC-SNU-분 당 화상회의 (Staff lecture)
9:00 ~ 10:00					
10:00 ~ 11:00	분자영상연구미 팅			임상연구미팅	분자영상연구 미팅
11:00 ~ 12:00					증례컨퍼런스
12:00 ~ 13:00			연구소미팅		분자영상저널 리뷰
13:00 ~ 14:00					
14:00 ~ 15:00					
15:00 ~ 16:00					
16:00 ~ 17:00			자궁암보드 conference (1,2,3,4)		
17:00 ~ 18:00					

#### \* 참고사항

- 국립암센터 전체 집담회/ 원격회의
- 과간 혹은 센터별 집담회/회의
- 핵의학과 자체 집담회/회의

#### 참고 - 서울대학교병원 핵의학과 학술행사 일정표

	월	화	수	목	금
07:00~08:00					Heart/Lung conference (매주)
08:00~09:00		Morning	Morning	Morning	연구모임

		conference (흥미영상)	conference (수요심포지엄)	conference (Staff lecture)	
09:00~10:00					
10:00~11:00				Epilepsy board meeting (격주)	
11:00~12:00					
12:00~13:00				임상연구모임	
13:00~14:00					
14:00~15:00					
15:00~16:00					
16:00~17:00	Pediatrics hemato-onc ology conference (매주)			Pediatrics Urology conference (매주)	
17:00~18:00	Thyroid conference (월1회)				

## 2) 임상진료 일정표

	월	화	수	목	금
7:30 ~ 8:00					
8:00 ~ 9:00	전초림프절주사	전초림프절주사	전초림프절주사	전초림프절주사	전초림프절주사
9:00 ~ 10:00	심근부하검사 (1,2)	심근부하검사 (1,2)	심근부하검사 (1,2)	심근부하검사 (1,2)	심근부하검사 (1,2)
10:00 ~ 11:00					
11:00 ~ 12:00	정규관독	정규관독	정규관독	정규관독	정규관독
12:00 ~ 13:00					
13:00 ~ 14:00	입원환자면담 (1,2)		입원환자면담 (1,2)		
14:00 ~ 15:00					
15:00 ~ 16:00	동위원소치료 및 환자 교육 (1,2)		동위원소치료 및 환자 교육 (1,2)		
16:00 ~ 17:00	정규관독	정규관독	정규관독	정규관독	정규관독

### \* 참고사항

팔호내는 참가하는 전공의 연차나 파견스케줄 및 전공의 수급에 따라 약간의 변화가 있을 수 있다.

## 2. 국내학회, 월례 집담회

- 월례집담회
- 한서핵의학 집담회
- 춘계학술 대회 - 5월

- SNM annual meeting - 6월
- 추계학술대회 - 10월
- 연수교육 - 11월
- 핵과학강의 - 6월, 12월

### 3. 연차별 수련목표 및 내용

년차	교과과정 및 내용 (타과과건시 교과과정 및 기타요건 포함)	학술회의 참석	논문제출 의무
1년차	<p>기초 수련과정</p> <p>1) 교육목표 : 핵의학과 관련된 기초 학문을 공부함으로써 핵의학의 기본원리를 체득하고 관련 임상학문 및 보편적인 체내진단 검사를 습득하여 임상핵의학의 기초능력을 배양함.</p> <p>2) 습득내용 :</p> <p>(1) 핵의학물리, 기기학, 수학, 통계학, 컴퓨터학, 방사선생물학 및 방어법령, 방사화학 (방사성의약품의 강의 및 실습)</p> <p>(2) 방사성 동위원소의 기본 취급 수기 (착유, 표지, 주사, 폐기)</p> <p>(3) 감마카메라 측정 기기원리와 조작법 및 정도관리</p> <p>(4) 기본 장기별 핵의학 스캔의 이해 : 갑상선, 폐, 간담도, 뼈관절, 심장, 비뇨생식기, 종양 등</p> <p>3) 방사선과 : 일반방사선과학, 초음파, CT, MRI에 대한 기본교육</p> <p>4) 내과: 일반 내과적 문진, 이학적 검사등 기본적인 환자 취급 능력</p>	외부 5회 내부 50회	없음
2년차	<p>1) 교육목표 : 핵의학과 관련된 임상관련 의학분야의 지식을 습득하고 체내검사 및 체외검사를 공부함으로써 임상핵의학의 능력을 배양함.</p> <p>2) 습득내용 :</p> <p>(1) 체내검사 (일반) : 갑상선, 폐, 간담도, 뼈관절, 심장, 비뇨생식기, 종양 등</p> <p>(2) 체외검사 (기초) : 방사면역법 및 면역방사계수법의 원리, 정도관리</p> <p>(3) 방사성동위원소 치료</p> <p>(4) 컴퓨터 영상정보처리능력</p> <p>(5) 동태기능검사의 원리와 실제</p> <p>(6) 내과 : 내분비학, 순환기학, 종양학 등 / 환자의 진찰, 검사평가방법 / 환자의 병력기재 / 환자의 치료</p> <p>(7) 방사선과 : 초음파, CT, MRI</p>	외부 5회 내부 100회	1편 이상

3년차	<p>본 수련과정</p> <p>1) 교육목표 : 일반 체내검사 및 PET검사를 실시, 평가할 수 있는 능력을 배양하고 체외검사법 및 동위원소 치료를 실시할 수 있어야 함.</p> <p>2) 습득내용 :</p> <p>(1) 체내검사(특수) :  <b>응급핵의학검사에 대한 술기 및 판독 담당능력</b>  <b>장기별 핵의학 스캔의 수기와 판독기술</b>  ( 신경제, 심혈관계, 비장골수, 종양, 기타기관, PET, 골밀도측정 )</p> <p>(2) 체외검사 : 방사면역측정법, 면역방사계측법, 정도관리</p> <p>(3) <b>피폭관리, 오염관리 지역 등에서의 방사선 장애방어</b></p>	외부 5회 내부 100회	1편 이상
4년차	<p>1) 교육목표 : 일반 체내검사, PET검사 및 동위원소를 이용한 환자치료를 실시, 평가할 수 있어야 하며, 핵의학연구 능력을 배양함.</p> <p>2) 습득내용 :</p> <p>(1) 체내검사(특수) : 각종 SPECT 및 PET, 수용체 영상</p> <p>(2) 장기별 핵의학 스캔의 독자적 판독 담당</p> <p>(3) 방사성 핵종 치료에 직접 참여</p> <p>(4) 체외검사의 독자적 정도관리 능력</p> <p>(5) 특정핵의학 연구분야의 참여</p> <p>(6) 새로운 검사법의 응용 및 교육</p> <p>(7) 후배의사의 지도 감독 및 타과와 진료 상담 능력 함양</p>	외부 5회 내부 100회	1편 이상

## 4. 연차별 수련계획표

### 1) 일반사항

각 연차의 전공의 파견스케줄은 전공의 수급사항과 전공의 파견스케줄에 따라 매년 모병원 및 자병원의 수련책임자간의 회의를 통하여 조절할 수 있다.

이 문서상의 연차별 수련계획표는 자병원 (국립암센터 부속병원)에 근무하는 기간에 적용되며 다른 자병원 (분당서울대병원) 혹은 모병원 (서울대병원) 근무시에는 각 병원의 수련계획표를 따른다.

### 2) 수련계획표

#### 가) 수련 계획표

아래 수련 계획표에 명시된 과정을 중심으로 교육, 임상진료와 학술행사를 앞서 기술한 주간일정표에 따라 진행한다

	1년차	2년차	3년차	4년차
국립암센터	핵의학총론 -기본취급수기 -감마카메라, -Fusion PET, -정도관리실습 근골격계 핵의학 이해 방사성요오드치료 종양핵의학 기초 - 종양표지자	종양핵의학 - 방사성의약품 컴퓨터영상처리 정도관리참여 Fusion PET수행 동태기능검사	종양핵의학 -Fusion PET 가관 독 및 관독참여 감염면역계 피폭관리/오염관리 분자영상참여 기초실험참여	종양핵의학 - Fusion PET 가관 독및 독자관독후 감 수 독자적 정도관리 독자적 방사성핵종치료 종양관련기초실험참여
서울대병원 핵의학과				
분당 서울대병원 핵의학과				
타과파견	내과, 진단방사선과파견	내과, 진단방사선과 파견		

## 나) 타과 및 타 병원 파견 계획표

### i) 내과파견

구분	내용	확인/비고
1년차	병실주치의 (권고사항: 2개월 이상)	
	내과 staff의 회진을 준비	
	내과에서 시행하는 여러 conference에 참여	
	순환기주치의	권고사항
	임상의로서 질병의 진단 및 치료 과정에 대한 전반적 이해	
	임상적 결정과정에서 핵의학 영상 및 방사선과 영상을 이용하는 경험	
	임상의의 의사 결정과정에 대한 이해	
2년차	순환기 분과 파견	
	순환기 분과에서 시행하는 관상동맥조영술에 직접 참여	
	순환기 분과에서 시행하는 관상동맥 조영술 영상을 판독할 수 있다.	
	MDCT 관상동맥조영술을 5에 이상 경험한다.	
	순환기 분과에서 시행하는 심초음파를 1주이상 참관하거나 직접 시행한다.	
	심장핵의학 영상의 임상적 의미를 이해한다.	
	순환기 분과에서 시행하는 운동부하 심전도를 10에이상 시행하고 판독에 참여한다.	
	혈액중양 분과의 파견	
	혈액중양 분과 회진을 준비하고 직접 참여한다.	
	혈액중양 분과의 의사결정 과정을 경험	
	혈액중양 분과에서 핵의학 영상의 이용하는 경험	
	혈액중양 분과 임상의의 요구사항에 대한 이해	
	내분비 분과 파견	
	내분비 분과 갑상선 외래 참여	
	내분비 분과 당뇨 환자의 외래 및 입원 치료 과정을 이해한다.	

### ii) 영상의학과 파견

주	내용	확인/비고
1~2년차	영상의학분야의 영상에 대한 기본이해	
	CT 기본이해	
	MRI 기본 이해	
	흉부 판독실 파견/ 판독 참여	
	흉부관련 연수 강좌 참석	권장사항
	복부 판독실 파견/ 판독 참여	
	흉부관련 연수 강좌 참석	권장사항
	두경부 및 뇌 판독실 파견/ 판독 참여	
	산부인과, 비뇨기과 영역 판독 참관/ 판독 참여	
	근골격계 영역 판독 참관/ 판독 참여	
	판독과정에 참여	
	- prereading	
	- staff 판독 준비	
	- 판독결과의 입력에 참여	
	정상인의 전신 CT, MRI에 대한 체계적인 지식을 습득	
DICOM을 포함한 디지털영상 관리 전반에 대한 이해		

## 5. 환자취급 범위

	1년차	2년차	3년차	4년차
방사성동위원소치료 입원환자	○ (주치의)	○ (감독)	○ (감독)	○ (감독)
일반스캔환자				
-검사과정	○	○		
일반스캔환자-판독	○	○	○	○
PET 검사환자 -검사과정		○	○	
PET 판독		○	○	○
임상시험환자 -검사과정		○	○	○
임상시험환자 -판독			○	○
응급검사			○	○

## 6. 담당수련지도자의 역할

각 수련지도자는 담당 전공의가 배정되었을 경우 전공의 수련교육지침에 명시된 강의시간이상, 전공의 학습목표에 준한 내용으로 전공의를 지도한다.

수련지도자명	수련 담당 분야 약술	비고
김석기	분자영상 교육, 방사성동위원소치료 교육 PET, 일반스캔, SPECT 교육 컴퓨터영상처리/PACS/DICOM 체외검사 질관리	
김태성	방사성동위원소치료/외래 PET, 일반스캔, SPECT 교육 컴퓨터영상처리/PACS/DICOM 영상의학 검사 교육	