

## 학생 임상 실습 계획서의 모델

삼성서울병원 치료방사선과

### 박 영 환

#### 서 론

방사선 치료장비의 발달과 새로운 치료기술의 개발로 치료성적 향상 및 적응증이 확대되고 있어 치료기술이 매우 복잡 다양해져 방사선사의 업무영역이 확대되어 더 많은 전문지식이 요구되었고, 이에 부응하여 94년도부터 방사선과가 있는 전문대학의 학제를 3년제로 개편하였다.

학제연장으로 임상실습 교육의 중요성을 절감하여 '93년 11월 대한방사선사협회에서 "임상실습 지도지침서"를 제작 보급한 바 있으나 지침서 발간 이후 CONFORMAL THERAPY, 3-D PLAN, RADIOSURGERY, ELECTRONIC PORTAL IMAGING DEVICE, MULTI-LEAF COLLIMATOR, 전산 SYSTEM 등 첨단장비의 보급이 비약적으로 이루어진 시점에서 보다 체계적이고 진보된 임상실습 지침서의 필요성을 절감하여 본원에서 금년도 본과에서 임상학생 실습계획서를 제작하고 그에 대한 평가를 하여 눈부시게 발전하는 방사선치료 기술의 전문적인 지식을 교육할수있는 학생 임상 실습계획서의 새로운 모델을 제시하고자 한다.

#### 연구방법

##### 1. 조사대상 및 방법

본과에서 제작한 임상 학생 실습계획서에 대한 평가를 위해 1996년 5월부터 9월까지 임상실습을 실시한 3개교 40명의 학생을 5개그룹으로 분류하고 그룹당 8명씩 4개그룹은 1주간, 1개그룹은 2주간 실습을 실시하였으며 매그룹당 리포트를 받아 임상실습계획서와 비교하고, 실습 종료 학생을 대상으로 설문조사를 하여 리포트를 통한 평가를 확인하고 학생들이 원하는 실습의 요구도를 조사하여 향후 임상실습 계획에 반영하고자 한다.

##### 2. SMC 실습방법

본원에서 학생실습 운영은 우수한 시설 및 각종 첨단 전문 지식을 학생들에게 경험할 기회를 제공하여 향후 방사선 치료 기술의 발전을 도모할 수 있는 우수한 방사선사의 발굴 양성에 목적을 두고 임상실습을 통해 얻은 경험과 지식을 바탕으로 향후 치료 방사선과 근무시 기초적 업무 수행을 할 수 있도록 한다는 목표를 가지고 다음과 같은 교육을 실시하였다.

본과에서 임상실습을 위해 표 1과 같이 방사선 치료 FLOW에 따른 체계성을 갖는 임상 실습 계획안을 작성하고 각 PART별로 교육 담당자를 선임하여 세밀한 교육을 시행할 수 있도록 임상실습계획서에 따른 교안을 작성토록 하였다.

작성된 실습계획서를 활용하여 표 2와 같이 각 그룹의 실습 교육 일정을 세우고 실습 교육자들에게 실습생들이 "나무와 숲"의 이야기처럼 부분만 보고 전체를 보지 못하는 우를 범하지 않게 하기 위하여 부분들이 모여 이루는 완성된 전체의 방사선 치료의 개념에 대한 교육을 시킬 수 있도록 즉 학교에서 방사선 치료의 각 부분에 대해 충분한 이론교육이 이루어졌으므로 실습에서는 방사선 치료의 전체 흐름 중에서 연결되는 과정을 함께 교육할 수 있도록 이론 및 실습의 비율을 1:4로 실시하였다.

또한 각 실에선 실습계획서에 맞는 장비의 설명 및 각 실별 주의사항을 포함한 세부적인 사항(A4 3-4장 분량)까지 기술하고 각종 시청각 교육을 위한 교보재(SLIDE, OHP, VIDEO 및 COMPUTER PROGRAM을 이용 제작)를 준비를 하였다.

임상실습시 제일 먼저 ORIENTATION(그림 1)을 실시하여 종양치료의 전체개념및 방사선 치료의 중요성과 환자응대 및 친절교육 등 실습 전반에 대한 사전 교육을 할 때 특히 학생들에게 "BIRD'S EYE VIEW"의 관점에서 부분적인 것보다는 전체 중에서

〈표 1〉 임상실습 계획-SMC

RT INTRODUCTION	<ul style="list-style-type: none"> <li>- 치료 개념 설명 (방사선 치료 적응증과 생물학적 효과)</li> <li>- 전반적인 치료 방사선과 업무</li> <li>- 중앙 환자의 응대법</li> </ul>
SIMULATION	<ul style="list-style-type: none"> <li>- 모의 치료 이해 (치료부위 및 차폐 부위 결정)</li> <li>- SAD &amp; SSD법 이해 및 3차원적인 위치결정</li> <li>- 체표 윤곽도 제작 및 CT SIMULATION 이해</li> <li>- 치료 보조 용구 제작</li> </ul>
PLANNING	<ul style="list-style-type: none"> <li>- RTP 장비 구성</li> <li>- 단순 선량 계산 및 COMPUTER PLAN 이해</li> <li>- 질환별 공간적 선량분포 이해</li> <li>- 보상체 사용에 따른 효과 및 선량 분포 변화 이해</li> </ul>
MOLD	<ul style="list-style-type: none"> <li>- 차폐 BLOCK 제작 및 치료 보조 용구 제작</li> </ul>
THERAPY ROOM	<ul style="list-style-type: none"> <li>- 치료기의 구조 및 원리 이해</li> <li>- 치료기관리 및 고 ENERGY 방사선의 특성</li> <li>- 치료기 조작 및 안전교육</li> <li>- 치료보조용구의 사용과 치료자세 재현성에 대한 이해</li> <li>- 치료확인촬영 &amp; EPID의 이해</li> <li>- 질환별 치료방법 이해</li> <li>- 치료 기록지 작성</li> </ul>
BRACHYTHERAPY	<ul style="list-style-type: none"> <li>- 치료기의 구조 및 사용 선원 특성 이해</li> <li>- HDR과 LDR의 이해</li> <li>- BRACHYTHERAPY SIMULATION의 이해</li> <li>- INTRALUMINAL, INTERSTITIAL, INTRACAVITARY 치료법 이해</li> <li>- 선량분포 결정 및 평가점 이해 (ICR: A, B POINT)</li> <li>- 선원관리 및 응급 상황 대처요령</li> </ul>
SPECIAL TREATMENT	<ul style="list-style-type: none"> <li>- RADIOSURGERY (SRS &amp; FSRT : CONFORMAL THERAPY)</li> <li>TOTAL BODY IRRADIATION/IORT</li> </ul>
QA	<ul style="list-style-type: none"> <li>- 일일/주간/월간/분기간/년간 점검</li> <li>- 선량측정 장비의 이해와 활용</li> </ul>

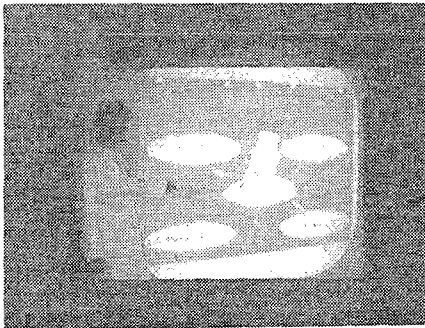
의 위치와 쓰임새에 대해 생각하고 교육에 임할 것을 당부하였다.

실제 방사선 치료 분야의 임상 실습 교육을 위해 선 최소 2주 교육이 필요하나 학교측과 병원내 타과의 사정으로 원치않는 1주간 교육을 실시하게 되어 난감한 상태에서 나름대로 실습 교육의 효율성을 높이기 위해 실습 기간에 따라 교육 방법을 달리하였다.

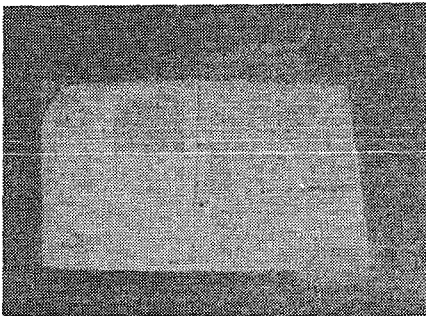
먼저 1주간 교육을 받는 그룹의 실습생들에게 교육 일정에 맞춰 매일매일 교육을 실시한후 교육의 이해도를 평가하기 위해 교과서에 의지하지 않고 배워서 아는 만큼만 리포트에 쓰게 하고 해당 교육 담당자가 잘못 이해한 부분이나 임상실습 계획서와 비교하여 부족분에 대해 수정 및 보강 기록(그림 2)을 한후 돌려주고 치료방사선과 실습이 종료된후 방사선치료 전체에 대한 종합 리포트를 제출토록 하였다.

〈표 2〉 COURSE-SMC

PART	교 육 일 수	
SIMULATION	1일	2일
PLANNING	1일	2일
BRACHY	1일	1일
MOLD		1일
LINAC(HIGH)	1일	2일
LINAC(LOW)	1일	2일
QA	0.5일	1일
TOTAL	1주	2주



〈그림 1〉 Orientation 하는 장면



〈그림 2〉 제출된 Report에 수정된 장면

2주간 교육을 받는 그룹의 실습생은 첫날 교육을 실시하고 둘째날 리포트를 받지 않고 교육 담당자가 질문을 통하여 교육 정도를 평가하고 부족분에 대하여 보강 교육을 실시한후 역시 실습이 종료된후 종합 리포트를 제출토록 하여 학생들의 실습교육 의욕을 고취하였다.

또한 이 자료는 방사선 치료 과목중 학생들의 교

육 이해도가 낮은 부분에 대해 본원 전체 실습기간이 끝나는 시점에 2~3Hrs에 걸친 특강을 통해 보충하는 자료로 활용하고, 다음 학생들의 실습 계획서의 보완 자료로 사용하였다.

### 3. 비교 평가 방법

본과에서 제작한 임상실습계획서를 평가하기 위하여 첫번째로 실습 학생들이 제출한 종합 리포트를 사용하였다.

종합 리포트와 임상 실습 계획서를 비교하여 실습 과목중 항목별 미비점과 보완점을 기록하여 자체 평가서를 만들었다.

두번째로 실습 교육을 받은 학생 40명을 대상으로 설문조사를 하여 평가하였다.

이를 위해 설문조사 항목을 다음과 같이

(1) 진단, 치료, 핵의학의 총 실습기간의 기간과 실습받기 원하는 학기 및 치료 방사선과 실습기간

(2) 학교교육과 임상실습 교육간의 연계성을 평가하기 위한 교육의 일치성과 방사선치료의 이해도 및 관심도와 이론적인 지식의 정도

(3) 실습 환경의 적정성을 평가하기 위해 임상 교육자의 자질과 열성도 그리고 실습 교육환경

(4) 종합 리포트를 통해 제작된 자체 평가서의 신빙성을 확보하기 위하여 각 파트별 교육 이해도 등을 평가할 수 있는 기준에서 설정하였다.

또한 본 연제를 위한 임상실습 계획서를 평가하는 자료로 사용하였습니다.

### 결 과

임상실습 계획서와 실습생들이 제출한 리포트와 설문조사 등을 비교 평가한 결과

(1) 진단, 치료, 핵의학 등의 총 실습기간은 2개월이고, 실습 시기는 2학년 2학기가 적기이며, 치료 방사선과 실습기간은 2주가 적당함.

(2) 학교교육과 임상실습 교육간의 연계성을 평가한 결과 대체로 일치하나

- ① 치료 장비 및 보조용구에 대한 교육의 일치성이 부족
- ② 특히 통일되지 않은 용어를 사용
- ③ 학교측이 보유하고 있는 장비의 낙후로 인해

〈표 3〉

항 목	내 용	세 부 사 항
방사선치료 대상 질환과 치료목적의 이해	방사선 치료 대상 질환 및 치료 효과와 부작용의 이해 PATIENT CARE	-대상질환에 대한 이해와 정확한 치료목적의 이해 -악성종양 환자의 심리적인 문제를 이해하고 이에 맞는 환자 응대법을 습득
치료방사선과의 기본적인 업무이해	각 실에서의 역할과 연계성에 대한 이해	-치료방사선과의 각 실에서의 업무 개요를 이해하고 업무의 연관성을 이해
모의치료실	모의치료의 이해	① 모의 치료기의 구조와 특성 ② SSD, SAD법에 의한 위치 결정의 이해 ③ 3차원적 위치결정 ④ 치료 보조용구의 사용과 제작 ⑤ SET UP과 치료 부위 표시 ⑥ FFD에 의한 MAGNIFICATION FACTOR의 이해 ⑦ 정상 조직 보호를 위한 차폐 부위 ⑧ 체표윤곽도의 작성 과정 및 PLAN CT의 이해 ⑨ 대표질환의 치료법 이해
원격치료기 (선형가속기)	① 선형가속기의 구조와 원리 ② 일일 점검 및 MORNIG CHECK ③ 치료기의 조작 및 안정성 교육  ④ Set-up 보조용구의 사용과 질환별 환자 치료기술  ⑤ 조사야 확인 촬영 ⑥ 고에너지 전자선 치료 ⑦ 치료기록지의 정리 및 이해	① 선형가속기의 기본원리 및 중요부속의 기능 ① 치료기 관리를 위한 방사선사의 역할 ① 치료기 조작법의 이해 ② 치료시 발생하는 G-R회전과 낙하(BLOCK, WEDGE 등)에 의한 주의 및 안전성 교육. (EMERGENCY SWITCH 역할과 위치) ① 재현성의 중요도 및 치료보조용구의 사용 ② SSD, SAD 및 조사 문수에 따른 치료 과정 ③ 대표적 치료 부위에 대한 치료법 설명 -조사야 확인 촬영의 목적 및 과정 이해 -전자선 Cone의 사용 및 전자선 치료 -치료 Chart의 이해 및 기록
원격치료 (Co-60)	① 선원의 특성 및 치료기의 구조 ② 방사선 안전	-Co-60선원의 특성 및 선량 분포의 이해 -누설 선량 및 선원 개폐 구조와 다단식 콜리메타 이해
근접치료	① 근접치료의 장점 및 이용 선원의 특성 이해 ② 대상 질환 및 치료법 ③ 모의 선원을 이용한 치료 계획	① 장비의 구조 및 원리 이해 ② LDR/HDR 의 비교 설명 -강내조사 / 조직내조사 등의 이해 ① 모의 치료 촬영에 대한 이해 ② 선량 분포의 결정 및 평가점의 결정에 대한 이해 (ICR : A, B, POINT 등)

항 목	내 용	세 부 사 항
	④ 환자 처치 및 치료 보조 기구 이해  ⑤ 근접치료시 응급처치 및 안전성	① 강내조사시 사용되는 기구 및 처치법의 이해 (ICR 등) ② 조직내 조사시 전처치 ① 선원관리 및 응급상황 대처요령 ② 방사선안전 관리(EMERGENCY SWITCH 역할 과 위치)
차폐 BLOCK 및 보조용구의 제작	차폐 BLOCK의 제작과정 및 차폐물질의 특성 이해	① X선 차폐 BLOCK의 제작 및 사용물질의 특성 이해 ② 전자선 차폐 BLOCK의 제작 ③ 반가층 및 완전 차폐에 대한 개념 이해 ④ COMPENSATOR의 제작 ⑤ BOLUS의 제작
방사선치료 선량계 산 & 전산화 계획	전자선 및 X선의 특성 이해  선량계산 및 선량분포의 결정	① X선의 PDD, TMR 및 Isodose curve의 이해 ② 전자선의 특성 이해 ③ 조사/흡수선량에 대한 이해 ① 단순 선량 계산의 이해 ② Computer plan과 공간적 선량분포의 이해 ③ 치료 보조용구 사용에 따른 선량 분포의 개선 (Wedge, Compensator, Bolus……) ④ 질환별 치료계획의 장단점 이해
QA	① 선량 측정 장비의 이해  ② 치료장비의 점검	① Phantom의 활용 및 선량측정 (Water, Polystyrene, Human Phantom) ② 전리함 및 선량계의 이해 ③ 개인 피폭 선량계의 사용 및 개인피폭선량의 관리 -일일, 주간, 월간, 연간 점검
특수치료	-맨틀조사 -개창조사 -TBI -Radiosurgery	각 치료법의 특성과 대상 질환 및 치료방법의 이해 적응증 및 치료를 위한 보조용구의 사용 의의

- 최신 장비의 원리 숙지 및 정보가 부족
- ④ 새로운 치료 방법에 대한 교육기회가 부족
  - ⑤ 병원측은 효율적인 교육체계 부족
  - ⑥ 임상실습에 따른 표준화된 교과과정이 미약함.
  - ⑦ 임상실습 교육에 대한 사전 정보 제공 부족 등이 문제점으로 지적되었다.

⑤~⑦은 본원의 3개과가 처음으로 통합 실습을 시행하여 나타난 결과로 사료됨.

(3) 실습 환경의 적정성을 평가한 결과 임상 교육자의 우수성과 열성도는 매우 높게 나타났으나 실습 교육환경은 열악하다고 응답하였는데 특히 1주간 그룹이 높은 것으로 봐서 본원의 방사선 치료 환자가 많아 일과 시간내 충분한 교육을 시킬 수 없어 업무

가 종료된후 교육을 할 정도로 교육 여건이 부족한 것으로 사료됨.

(4) 자체 제작한 평가서의 신빙성을 확보하기 위한 각 파트별 교육 이해도 평가의 결과 종합 리포트와 매우 동일하게 나타났다.

- ① 방사선 치료 개념과 질환별 방사선 치료 적응증의 이해도-우수
- ② 모의 치료시 환자 위치 재현의 중요성에 대한 인식부족, 모의 치료의 개념 및 목적과 과정의 이해도-우수
- ③ 차폐 블럭 및 치료 보조용구의 제작과정의 이해도-우수
- ④ 방사선 치료기별 구조와 기능 및 환자치료의 특성 등 이해도-우수
- ⑤ 실습중 리포트를 통한 FEED BACK은 매우 긍정적인 평가를 얻음.
- ⑥ 선량계산 및 치료계획시 선량분포의 이해와 측정에 대한 이해도는 매우 낮음.
- ⑦ 근접치료기의 기구 및 선량 분포 곡선 등의 이해도 매우 낮음.

**결 론**

위와 같은 결과를 토대로 다음과 같은 결론을 유추할 수 있다.

(1) 실습교육을 보다 효율적으로 운영할 수 있도록 학교와 임상간의 적극적인 교류가 필요

(2) 임상실습을 담당하는 병원측에선 임상실습 교육에 대한 통일된 방침을 확립하여야 한다. 이를 위해

- ① 표 3과 같이 각 파트별 세밀한 교육내용을 포함한 임상실습 계획서를 제작 사용
- ② 학교와 임상간의 통일된 실습평가서의 제작이 요구
- ③ 임상실습에 대한 사전정보 부족을 해결하기 위하여 실습계획서 중 KEY-POINT에 해당하는 CHECK LIST(표 4 참조)를 제작하여 실습전에 사전 배포
- ④ 본원에 보유하지 않은 장비나 SYSTEM에 대한 교육을 할 수 있도록 SLIDE나 VIDEO 등과 같은 교보재 등을 사전 준비한다.

(3) 임상 실습 교육기간 중 리포트를 이용한 FEED BACK 등을 시행함으로써 성공적인 학생임상 실습 교육을 수행할 수 있으리라 사료된다.

**〈표 4〉 임상 실습 CHECK POINT**

- 
- 방사선치료계획과정의 이해 및 소개
    - 종양치료중 방사선 치료의 역할
  - 모의치료실
    - 모의치료의 이해
    - TUMOR VOLUME, TARGET VOLUME의 차이
    - SAD 및 SSD법의 차이
    - 환자 위치 잡이 재현을 위한 도구들 (CONTOUR, IMMOBILIZER 등) 사용법
  - 방사선치료계획
    - 단순선량 계산 및 치료계획
    - 2D & 3D PLANNING
    - HARD BOARD의 제작
    - WEDGE, BOLUS & COMPENSATOR의 선량 분포 변화
  - 공작실
    - 치료기별 차폐물의 두께(HVL)와 물질
    - BOLUS, COMPENSATOR의 재질과 제작
  - 원격치료장치
    - 선형가속기의 구조 및 원리
    - 질환별 방사선 조사법
    - 치료시 사용하는 보조물
    - 치료기록지 및 환자 CARE
    - 치료 확인 촬영(L-GRAM, PORTALVISION)
  - 근접치료장치
    - 근접치료의 원리 및 적응증
    - 강내조사법, 조직내 조사법 및 사용 기구들
    - 사용선원 및 모의 치료와 치료계획
  - SRS/SRT와 R-KNIFE 차이
    - 적응증 및 치료방법의 차이점
    - 3차원적 선량분포 및 치료
  - QA
    - 측정기별 사용 용도법
    - WATER & SOLID PHANTOM, TLD, INVIVO DOSIMETRY의 차이점
-