

## 病室 X線撮影의 現況에 關한 調査研究

高麗大學校醫療院 安岩病院 診斷放射線科  
金祺沅 · 李民鏞 · 金壯燮 · 許成旭 · 金永煥

高麗大學校 保健專門大學 放射線科  
許 俊

### I. 緒 論

최근 병실촬영의 수는 급격한 증가추세를 보이고 있으며 방사선과 업무로 큰 비중을 차지하면서 정착화 되고있다. 그 검사의 精度나 화질, 인원의 배치, 설비의 충실과 개선, 방사선 방어 등 많은 문제가 해결되지 못한 상태로 방치되고 있다<sup>1~3)</sup>.

이에 따라 저자들은 병실촬영의 현황 분석과 그 개선방법을 조사하기 위해서 서울시내에 있는 종합병원을 대상으로 그 실태를 조사 분석하여 그 내용을 보고한다.

### II. 方 法

서울시내에 있는 대학병원을 위시하여 17개 종합병원을 대상으로 하여 입원 환자의 가동 병상수, 일 평균 촬영수 및 병실촬영수, 병실촬영 담당 방사선사의 인원배치 및 교대상황, 병실촬영 부위, 병실촬영 요인 및 의뢰하는 과, 병실촬영 조건, 병실에서 촬영되는 사진의 화질 및 재촬영율, 병실촬영시 술자 및 환자의 방어, 이동용 촬영장치의 보관 및 장치의 실태 등을 항목별로 설문지를 만들어서 각 병원을 방문하여 작성하고 그 내용을 분석하였다.

### III. 結 果

#### 1. 병실촬영의 현황

표 1에서 보는 바와 같이 입원환자 가동병상수는 401 병상 이상 600 병상 이하인 병원수가 8개로 대상병원 중 50%를 차지하였고, 601 병상 이상인 병원수도 6개로 상당 비율을 차지하였다.

표 1. 대상 병원별 입원환자 가동병상수

병상	병원수
300 이하	—
301~400	3
401~600	8
601~800	1
800 이상	5
계	17

병원별 일반촬영에 대한 병실촬영의 비율을 분석한 결과는 표 2와 같으며, 1일 평균 일반촬영의 수는 385건이고 병실촬영의 수는 38건으로 약 9.8%를 차지하였다.

입원환자 100명당 병실촬영의 건수 비율은 표 3과 같다.

표 2. 병원별 일반촬영에 대한 병실촬영의 비율 분석

구분 병원	일반촬영건수 (日)	병실촬영건수 (日)	비율(%)
1	760	80	10.5
2	440	42	9.3
3	500	100	20.0
4	1000	60	6.0
5	500	30	6.0
6	350	40	11.2
7	350	15	4.0
8	200	10	5.0
9	250	40	16.0
10	280	25	9.0
11	300	15	5.0
12	250	20	8.0
13	150	15	10.0
14	250	10	4.0
15	350	25	7.0
16	360	90	26.0
17	230	30	13.0
평균	385	38	9.8(%)

표 3. 입원환자 100명 당 병실촬영건수 비율

비율	병원 수
1~2%	1
3%	3
4%	4
5%	5
6~8%	2
8% 이상	2
평균	4.8%

병실 담당 방사선사의 수는 평균 1.1명으로 나타났고, 교대상황은 고정하고 있는 병원이 1개, 상황에 따라 교대하는 병원수는 3, 정기 교대근무로 하는 병원수가 13개로 전체의 76%를 차지하였다. 그 중 1년 교대하는 곳이 6, 6개월마다 교대하는 곳이 5개 병원으로, 6개월

~1년 기간으로 교대 근무하고 있는 병원이 많음을 알 수 있었다(표 4).

표 4. 병실촬영 담당 방사선사의 인원배치 현황 및 교대 상황

교대상황	고정	상황에 따라	교대근무현황		
			월 교대	6개월 교대	연 교대
병원 수	1	3	2	5	6
비율(%)	6.0	17.6	11.8	29.4	35.2

\*인원배치 1명:15개 병원  
2명:2개 병원

병실촬영에서 주로 많이 촬영되는 부위별 분석과 일평균 촬영비율은 표 5와 같으며 흉부가 61.4%, 사지가 14.6%, 두부 3.2%, 복부 8.4%, 신생아 11.2%, 기타 1.2% 순으로 나타났다. 역시 병실촬영에서도 흉부가 차지하는 비율이 과반수가 넘는 것으로 나타났다.

표 5. 병실 촬영 부위 및 일 평균 촬영 비율

부위 병원	흉 부	사 지	두 부	복 부	신생아	기 타
1	60 %	20 %	5 %	5 %	5 %	5 %
2	70	10	5	5	10	·
3	70	5	·	20	5	·
4	80	5	·	5	10	·
5	60	25	5	5	5	·
6	70	5	·	5	20	·
7	70	20	2	3	5	·
8	70	5	2	3	20	·
9	90	5	2	1	2	·
10	40	20	10	10	10	10
11	30	50	7	10	3	·
12	60	20	5	10	5	·
13	45	15	5	15	15	5
14	50	15	5	10	20	·
15	60	5	·	5	30	·
16	45	20	·	20	15	·
17	75	5	·	10	10	·
평균	61.4%	14.6%	3.2%	8.4%	11.2%	1.2%

병실촬영을 가장 많이 하는 요인은 표 6과 같이 혼수상태가 7개 병원으로 가장 높은 비율을 보였고, 견인이나 수술 후로 촬영실까지 오지 못하는 예가 6개, 실제 환자의 고도의 안정을 위해 병실촬영을 한다는 병원수가 4개로 나타났다.

표 6. 병실촬영을 가장 많이 하는 요인

요 인	병원수	비율(%)
환자의 고도의 안정	4	23.5
혼수(coma) 상태	7	41.3
견인(traction)	3	17.6
수술 후	3	17.6
미숙아	.	
기 타	.	
계	17	100(%)

병실촬영을 의뢰하는 과별 비율을 분석한 결과는 표 7과 같이 외과 70%, 내과 20%, 기타 10%로 외과에서 많은 촬영을 의뢰하는 것으로 나타났다.

표 7. 병실촬영을 의뢰하는 과별 비율

입 상 과		비율(%)
외 과	흉부외과	50
	정형외과	10
	일반외과	10
내 과		20
기 타		10
계		100(%)

## 2. 흉부사진 촬영조건과 화질비교

병실촬영 중 흉부 정면상의 촬영조건을 조사한 결과 표 8과 같이 관전압은 약 60~80 kVp를 사용하는 병원수가 15개, 100 kVp 이상을 사용한다는 병원수가 2개였다. 물론 격자를 사용하는 병원수도 2개소가 있었다. 관전류량은 5~10 mAs를 주로 이용하였고 격자를 사용한 고관전압으로 촬영하는 2개의 병원에서는 1~2 mAs의 선량을 이용하였다. 사용 필름의 종류는 다양하였으며 회토투 증감지를 사용하는 병원은 4개소였다.

표 8. 병원별 흉부의 병실촬영 조건

병원	구분	관전압	mAs	증감지	Film	촬영거리 (cm)	격자 사용
1		100	1	G4	Fuji HRC	100	유
2		68	10	MS	Konica AX	100	무
3		64	7		Fuji nRX	100	무
4		55	16	Q3	A/G RP1	100	무
5		70	10	HS	Konica AX	150	무
6		72~80	Photo	Siemens Saphir	Kodak XRP	100	무
7		110	2	KM	Konica MG-SR	120	유
8		52	7	MS	A/G RP1	100	무
9		56	10	MS	A/G RP1	100	무
10		78	4	MS	Fuji nRX	100	무
11		66	5	HS	Kodak XRP	100	무
12		70	4	G4	Fuji HRC	110	무
13		60	5	G4	Fuji HRC	110	무
14		64	4	Philips Ultra	A/G RP1	100	무
15		65	5	MS	Fuji nRX	100	무
16		60	9	MS	Fuji nRX	100	무
17		78	10	HS	A/G RP-1	100	무

촬영사진을 평가하는데는 표 9에서 보는 것처럼 병실에서 촬영된 사진의 화질이 우수하다고 한 병원은 한 군데도 없었으며 일반촬영과 비교하여 화질이 거의 같다는 병원이 4, 화질이 저하된다는 병원이 13개로 병실촬영시 화질이 떨어진다고 밝힌 비율이 80%에 육박하는 것을 알 수 있었다.

표 9. 일반촬영 사진과 비교시 화질

일반촬영 대비	화질 저하	거의 같다	화질 향상	계
병원수	13	4	•	17
비율(%)	76.5	23.5	•	100(%)

병실촬영시 불량사진이 발생하는 비율은 표 10과 같이 1% 이하가 8개 병원으로 과반수 정도는 양호한 상태이었다. 1~2%가 5, 2~3%가 1, 3% 이상이라고 한 병원수는 3개였다.

표 10. 병실촬영 중 불량사진을

불량사진의 비율	병원 수	비율(%)
1% 이하	8	47.0
1~2%	5	29.0
2~3%	1	5.9
3% 이상	3	18.1
계	17	100(%)

표 11. 병실촬영시 재촬영이 가장 많은 순위

재촬영 우선 순위	병원 수	비율(%)
노출 과다	2	12.0
노출 부족	2	12.0
환자의 움직임	9	52.0
상의 찢림	2	12.0
장치의 문제	•	•
위치잡이 불량	2	12.0
계	17	100(%)

병실촬영시 재촬영이 가장 많은 요인은 술자의 잘못으로 인한 노출과다 및 노출부족이고 위치잡이 불량인 우선순위인 2개 병원을 포함하여 전체의 35%를 차지하였고, 환자의 움직임으로 인한 재촬영이 9개 병원에서 가장 많아서 53%가 환자측의 문제점을 호소하였다(표 11 참조).

### 3. 병실촬영시의 방사선 방어

병실촬영시 술자 및 환자에 대한 방어항목으로는 표 12, 13과 같이 “촬영 중” 표시를 하는 병원은 한 군데도 없었으며 방어 및 배려 문제는 술자에 대한 방어를 하고 있다는 병원이 13개로 약 80% 정도 시행하고 있으나 환자나 보조자, 타환자 및 보호자에 대한 방어 및 배려에는 무심하게 처리됨을 알 수 있었다.

표 12. 병실촬영시 “촬영중” 표시의 시행여부

시행여부	병원수	비율(%)
한 다	•	0
안한다	15	88.0
구두로 한다	2	12.0
계	17	100(%)

표 13. 병실촬영시 촬영자, 피검자, 촬영보조자, 타 환자 및 보호자의 방어 및 배려

대상 방어	촬영자	피검자	촬영보조자	타환자 및 보호자
	한 다	13	4	4
비 율	76%	23.5%	23.5%	53%

### 4. 병실촬영 장치의 실태

병실촬영의 주요장비인 이동용 촬영장치의 조작성과 보관장소 등을 조사한 결과 표 14, 15와 같이 장치의 조작성이 용이하다는 병원은 12개로 70%, 주행성이 용이하다는 병원은

15개로 약 90%가 장치의 이동 및 조작에는 별다른 문제가 없는 것으로 나타났으며, 장치의 보관장소로는 병실 복도에 보관이 전체 병원의 50%, 촬영실 복도에 보관이 30%, 전용실 보관이 15% 정도로 나타났다.

표 14. 이동용 촬영장치의 조작성 및 주행성

구분	용이하다	비율
Arm의 조작성	12	71%
이동의 주행성	15	88%

표 15. 이동용 촬영장치의 보관 장소

보관 장소	병원수	비율(%)
전용실	3	17.4
촬영실 복도	5	30.0
병실 복도	9	52.6
창고 등 기타장소	·	·
계	17	100(%)

병원별 이동용 촬영장치의 정격 및 실패는 표 16과 같다.

표 16. 병원별 이동용 촬영장치의 실패

구분 병원	제조회사	장치수	Model No.	종별	정격		주행방식	축전용량	거리 측정방식	속전 점접기능
					kV	mA				
1	Hitachi	4	Sirius 125B	Condenser	125	400	전동식	1.0 μF	줄자	유
2	Toshiba	4	KCD-12MC	"	125	400	"	"	"	"
3	Toshiba	3	KCD-12MC	"	125	400	"	"	"	"
	Siemens	1	·	"	125	·	"	"	"	"
4	GE	4	AMX- II	"	110	500	"	"	"	"
5	Philips	1	MCD 125	"	125	400	"	"	"	"
	Philips	1	MCD 100	"	100	100	"	"	"	무
	Picker	1	·	"	·	100	수동식	"	"	무
6	Philips	1	MCD 125	"	125	400	전동식	"	"	유
	Xonics	1	Independent 125	"	125	400	"	"	"	"
7	Toshiba	2	KCD-12MC	"	125	400	"	"	"	"
	Shimadzu	1	MC 125L-30	"	125	500	"	"	"	"
8	Philips	4	MCD 125	"	125	400	"	"	"	"
9	Shimadzu	1	·	"	100	·	"	"	"	"
	Toshiba	1	KCD-12MC	"	125	400	"	"	"	"
10	Shimadzu	1	MDC 125	"	125	·	"	"	"	"
	Philips	1	T-00383	"	125	·	"	"	"	"
11	CGR	1	Supra C-125	"	125	500	"	"	"	"
12	Shimadzu	1	CXM-2-100	"	125	·	"	"	"	"
13	Shimadzu	2	CXM-2-100	"	125	·	"	"	"	"
14	Hitachi	1	·	"	100	·	"	"	"	무
	GE	1	AMX- II	"	110	500	"	"	"	유
15	Toshiba	1	KCD-12MC	"	125	400	"	"	"	유
	Siemens	1	Kondilamobil 125	"	125	·	"	"	"	무
16	Shimadzu	2	R-20MC	"	150	300	"	"	"	유
17	Shimadzu	2	R-20MC	"	150	300	"	"	"	"
	Toshiba	2	KCD-12M-2	"	125	100	"	"	목측	"

제조회사	Hitachi	Toshiba	Shimadzu	Siemens	Philips	GE	CGR	Picker	Xonics	계
대수	5	13	10	2	8	5	1	1	1	46
%	11.0	29.0	22.0	4.0	17.0	11.0	2.0	2.0	2.0	100%

관전압 정격	150	125	110	100	계
대수	4	34	5	3	46
%	8.0	74.5	11.0	6.5	100%

5. 병실촬영된 흉부사진의 평가

대상병원 중에서 2개 병원의 병실촬영된 흉부 정면 사진으로 판독이 된 것을 무작위로 75매를 선정하여 방사선사 6명이 관찰한 결과는 표 17과 같이 적합한 필름이 48%, 부적합한 film이 52%로 부적합하다고 생각되는 필름도 그대로 판독 처리하게 하는 경우를 볼 수 있었으며, 표 18에서와 같이 병실 흉부촬영의 부적합한 필름원인 분석결과는 위치잡이 불량 이 45%를 차지하였고, 노출과다 및 노출부족 이 33%, 환자의 움직임이 6%, 상의 찢림과 암실 조작 실수가 각각 3%로 나타났다.

표 17. 2개 병원의 병실촬영 흉부필름 관찰결과

구 분	매수	비율
적 합	37	48%
부적합	38	52%
계	75	100%

또한 2개 병원에서 일반촬영된 흉부 X선사진과 병실촬영된 흉부 X선사진을 20예를 비교 평가한 결과는 표 19와 같이 해부학적, 물리학적 평가 모두 평균점이 병실촬영이 저하되는 것으로 나타났으며, 일반 흉부 X선사진에서도 67.1점으로 그다지 좋지 못하나 병실촬영의 흉부사진은 46.7점으로 20여점이 떨어지고 있었다.

표 18. 병실촬영된 부적합 흉부 필름의 원인 분석 결과

원 인	비율(%)
노출 과다	20
노출 부족	13
위치잡이 불량	45
환자의 움직임	6
상의 찢림	3
암실조작 실수	3
장치의 문제	·
계	100%

표 19. 흉부 X선사진 평가표\*

구 분		일반촬영 평균점	병실촬영 평균점	
해부학적 평가	골 격 계	늑골 주변 ( 5 )	3.5	3.1
		늑골과 쇄골의 미세 구조 ( 5 )	3.4	2.5
	종격심장	좌 횡격막의 추적 가능 (15)	11.1	8.1
		전 흉추의 추적 가능 (15)	7.4	4.2
	호 흡 계	기관지의 추적 가능 (15)	10.0	5.4
	근 육 계	횡격막의 추적 가능 (15)	12.0	8.2
	순 환 계	혈관 음영의 추적 가능 (30)	20.8	9.5
합 계		68.2	41.0	
물리적 평가	입상성 (20)	13.8	11.5	
	농 도 (15)	10.3	7.9	
	선예도 (30)	19.5	12.9	
	대조도 (35)	23.5	14.4	
합 계		67.1	46.7	
총 합 평 가		67.65	43.85	

\*James J. Vucich의 방법에 의한 필름 관찰

#### IV. 考 察

병실촬영은 중증환자에 대해서 실시하는 검사인데도 불구하고 사진의 화질이 좋지 못하며 지금까지는 기피하는 것이 현실이었다. 그러나 최근에 X선장치와 수광체의 발달에 따라 병실에서 촬영된 X선사진의 화질은 향상시킬 수 있게 되어 각종 촬영에 대응할 수 있게 되었다. 그 이용은 증가되어 Winsconsin University Science Center(1978)에서는 입원환자에 대해서 흉부사진은 41.6%가 병실촬영으로 많아지고 있어 그 중요성을 나타내고 있었으며, Vincent hospital(영국)에서는 흉부촬영 중에 portable로 촬영된 것은 30%를 차지하고 있다<sup>1-2)</sup>. 본 조사에서도 일반촬영 건수에 대해서 병실촬영 건수는 평균 9.8%이고 최고 26%를 차지하는 병원도 있었으며 입원환자 100명에 대한 병실촬영 건수는 평균 4.8%로서 山本の 4.4%와 거의 같은 경향을 보이고 있다.

촬영 부위별로는 흉부가 가장 많으며 90%를 차지하는 병원도 있었으나 평균 60% 이상이었으며 그 다음은 사지, 신생아의 순이었다. 이에 대해서 선진 각국에서는 흉부에 이어 복부가 그 다음으로 많이 차지하고 있다.

이동용 X선장치는 야전용으로 개발된 것으로 최초에는 견고하고 간편한 것이 주류였으나 중증환자가 대상으로 되면서 사용상 성능의 안정성과 안전성이 특히 요구되어 왔으나 현재도 병실촬영 건수의 증가와 그 중요성에 비해서 병실촬영장치는 제조회사에서 등한시 하고 있는 감이 있어 개선과 개량의 속도는 대단히 느리다<sup>4,5)</sup>. 최근에 와서 이동형의 장치는 그 질이 향상되는 inverter식 장치가 개발되어 condenser식 장치와 비교하여 관전압은 거의 정전압이고 X선출력이 크게되어 각종 촬영에 대응할 수 있게 되었다. 또한 inverter의 고주파화에 따라 장치가 소형, 경량으로 되고 codeless battery 방식이 되므로 기동성이 우수한 장치로 되어 보급되고 있다<sup>6)</sup>. 본 조사에서는 47대 전

부가 condenser식 장치로서 용량은 대부분이 125~150 kV 1  $\mu$ F이고 이 장치는 10~20년 전의 단상정류장치보다 우수하여 그 장치로 촬영하면 좋은 화질의 사진을 묘사할 수 있게 되었다. 그런데도 불구하고 병실에서 촬영된 사진은 방사선과에서 촬영된 사진보다 그 질은 저하되고 있다. 본 조사에서 진단하는데 적합치 못한 사진이 52%로 많이 있다는 것은 이를 증명하고 있으며 그 대부분은 patient care의 부족과 기술구사를 잘못하는 데서 온다고 본다.

지금까지 병실촬영은 의뢰하는 의사나 방사선사, 방사선 전문의사에게 책임이 있으며 병실촬영은 여분의 일이라 생각하여 적극적인 이용과 화질 개선의 연구는 거의 없었다.

그 증거로서 본 조사에 나타난 표 4와 같이 인원배치에 문제가 있다. 병실촬영을 전담하는 방사선사가 배치되는 곳은 1개 병원에 불과했으며 특히 상황에 따르거나 매월 교대로 담당할 병원이 상당수 있어 책임감의 부재도 있을 것이라 사료된다. 병실촬영에서는 방사선사 자신의 방어와 같은 병실에 있는 환자와 보호자, 의사, 간호사 등 많은 사람의 방사선 방어에 주의를 하지 않으면 안되며 이 점에 관해서는 개선할 점이 많이 있다.

특히 최근에 대형건축은 경량화가 되어 벽 자체의 차폐효과가 작아서 경우에 따라서는 옆방에 있는 환자까지 피폭시킬 위험이 있다는 것을 고려하지 않으면 안된다.

이상과 같은 점으로 보아 병실촬영을 합리적으로 하기 위해서는 인원의 확보와 병실촬영의 精度에 관한 교육 및 지도, 병실촬영의 적응기준을 작성하고 check-system을 작성하여 병실촬영사진의 화질의 한계, 촬영방법의 한계 등에서 오는 사진의 진단 정도를 명확히 하여 의뢰하는 의사에게 이해시켜야 할 것이다.

끝으로 방사선사는 방사선과에서 촬영되는 모든 조건을 병실촬영에 적응할 수 있게 정비해야 비로소 병실촬영의 개선이 이루어 질 것이다.

## V. 結 論

조사결과, 병실촬영의 과반수가 흉부 촬영이  
있으며 그 화질은 저하되었고 저하되는 내용은  
술자측의 실수가 대다수이므로 촬영시 적절한  
촬영조건 설정 및 올바른 위치잡이를 시행하여  
야 한다고 생각되었다. 특히 patient care에 유  
의하여야 하겠으며 다른 환자 및 보호자의 방  
어에도 배전의 노력을 경주해야 할 것이다.

나날이 증가되는 병실촬영에 대비하여 우선  
적으로 화질평가에 대한 교육의 실시 및 환자  
에 대한 정성스런 마음자세 확립이 절실히 요  
구됨을 이 조사를 통하여 강조하는 바이다.

## 參 考 文 獻

1. 山本洋一 外 10人：病室撮影の現状分析及その改善方法に關する調査研究. 日本放射線技師會雜誌, 34(1) : 13, 1987.
2. Janower Murray, Jennas nocera Zaudra, Mukai John : Utility and Efficacy of Portable Chest Radiographs. Am J Roen, 142 : 265, 1984.
3. 山本洋一 外 10人：病室撮影の現状分析及その改善方法に關する調査研究(その2). 日本放射線技師會雜誌, 34(2) : 35, 1987.
4. Rossi RP, Harnish BD, Hende WR : Evaluation of an Automatic Exposure Control Device for Mobile Radiography. Radiology, 145 : 823, 1982.
5. 加藤 誠・松尾利明・川下一浩・木神 和宏 : ポータブル撮影. 日本放射線技術學會雜誌, 46(12) : 1917, 1990.
6. 安部眞治 外 6人：回診用インバータ式X線装置GM-1215の特性, 日本放射線技術學會雜誌, 46(8) : 1201, 1990.