

전산화단층촬영검사와 일반촬영검사의 방사선 선량에 대한 인식도 조사

— The Survey for Awareness of Radiation Dose of CT and General X-ray Examination —

삼성서울병원 영상의학과¹⁾, 한서대학교 방사선학과²⁾, 한림대학교병원 영상의학과³⁾, 강릉아산병원⁴⁾, 동남보건대학교 방사선과⁵⁾

주영철^{1,2)} · 임청환²⁾ · 정홍량²⁾ · 유인규^{2,3)} · 조한별¹⁾ · 양오남⁴⁾ · 김민철²⁾ · 윤준⁵⁾

— 국문초록 —

서울소재 S' 병원에서 근무중인 방사선사를 대상으로 병원 근무경력 및 CT검사실 근무 경험 유무, 현재 사용하고 있는 방사선 선원의 종류에 따른 CT검사와 일반촬영검사의 방사선 선량과 위험성에 관한 인식도 조사를 통해 CT검사의 위험성에 대한 각성을 위한 기초자료로 활용하고자 한다

영상의학과에 근무하는 방사선사 중 131명을 대상으로 설문지를 통해 연구가설 검정을 위한 자료를 수집하였고, 설문문항의 Cronbach α 계수는 0.825988과 0.767161로 나타났으며, p-value의 기각률은 <0.05로 하였다. 연구가설검정을 위해 SAS 9.1(SAS Institute Inc., Cary, NC, USA.)통계패키지를 이용하여 Mann-Whitney test 와 Kruskal-Wallis test, Two sample T-test, Two sample T-test with Bonferroni's Correction, One-way ANOVA 통계분석방법 등을 이용하였다.

CT검사와 일반촬영의 선량에 관한 가설의 각 p-value 값은 0.2291~0.9663의 범위로 나타났고, CT검사와 일반촬영검사의 위험성에 관한 가설의 각 p-value 값은 0.1924~1.0000의 범위로 나타났다.

모든 연구가설의 p-value값이 기각률(<0.05)을 상위하여 나타났으며, 현재 S' 병원에 근무중인 방사선사들은 근무경력 및 CT검사실 근무경력 유무, 현재 사용하는 방사선 선원의 종류에 관계없이 일반촬영 보다 CT검사가 선량이 많으며, 위험하다고 인식하고 있는 것으로 나타났다.

중심 단어: 전산화단층촬영, 일반촬영검사, 방사선 선량, 방사선사

I. 서 론

1895년 독일의 뢰트겐 교수가 X선을 발견한 이후 의학

과 방사선 장비의 발달로 방사선의 이용도는 계속 증가되고 있다¹⁾. 특히 진단방사선의학의 여러 분야 중 전산화단층촬영(Computed Tomography, 이하 CT)의 경우 지속적인 발전으로 인한 짧아진 검사 시간, 빨라진 영상 획득과 처리능력, 우수한 분해능, 3차원적인 영상 획득 등이 가능하게 되었다. 그리하여 CT검사는 대장암, 심혈관계 질환, 폐암 및 다양한 질환의 조기발견을 위한 검사로 사용되고 있으며²⁾, 진단에 있어서 필수적인 검사 중 하나가 되었고, 검사건수 또한 꾸준히 증가하고 있다³⁾. 미국에서

* 접수일(2012년 1월 31일), 1차 심사일(2012년 2월 10일), 2차 심사일(2012년 2월 27일), 확정일(2012년 3월 19일)

교신저자: 임청환 (356-706) 충남 서산시 해미면 대곡리 360번지
한서대학교 방사선학과
TEL: 041-660-1056, CP: 019-495-4228
E-mail: LCH16@hanseo.ac.kr

CT의 연간 검사 수는 1980년에는 360만 건이었으나 1990년에는 1,330만 건, 1998년에는 3,300만 건으로 증가하였고⁴⁾, 2006년에는 6,200만 건으로 증가하였다⁵⁾. 우리나라의 경우 건강보험심사평가원 통계자료 중 2006년 6월 CT보급현황에 의하면, 두부전용 CT가 6대, 전신용 CT가 1,581대로 총 1,587대가 보급되어 사용되고 있으며, 인구 100만 명당 일본의 92.6대에 이어 평균 31대로 OECD (Organization for Economic Cooperation and Development) 평균 17.0대보다 1.7배 이상을 보유하고 있다. 또한 매년 CT검사 청구건수가 108만 건으로 해마다 증가 추세에 있다고 보고하고 있으며⁶⁾, 최근 발표된 방사선안전관리시리즈 No.19 'CT엑스선검사에서의 환자선량 권고량 가이드라인'에 의하면 CT장치의 설치현황은 1995년 519대에서 2008년 2,437대로 약 4.7배 증가되었고, CT검사 횟수는 두부 CT의 경우 2007년 총 633,218건으로 2003년 291,525건에 비해 2.2배 증가하였으며, 흉부와 복부의 경우에는 2003년 각각 54,531건, 31,472건에서 2007년에는 129,421건, 61,147건으로 2.4배, 1.9배가 각각 증가하였고, 척추의 경우에는 2003년 197,465건에서 2007년에는 323,045건으로 1.6배 증가하였다⁷⁾.

1989년 National Radiological Protection Board (NRPB)의 발표에 따르면 1989년 전체 방사선 검사건수 중 CT검사가 차지하는 비율은 2%이지만, 전체 의료피폭의 20%를 차지하였으며⁸⁾, 1999년에는 전체 방사선 검사건수의 4%를 차지하였고, 전체 의료피폭의 40%를 차지하는 것으로 추계되었다⁹⁾. 하지만 이러한 자료는 Single-DetectorCT(SDCT)를 이용한 자료이고 현재 Multi-DetectorCT(MDCT)가 보편화된 현실에서는 더 많은 비율을 차지할 것으로 예측할 수 있다. 그래서 많은 선행연구들이 CT검사로 인한 방사선 선량 및 암과 백혈병과 같은 방사선 장애의 위험성을 알리기 위한 많은 연구들이 발표되고 있다. 그렇지만 2004년 radiology에 발표된 연구에 의하면 CT검사를 의뢰하는 의사와 검사를 받는 환자, 영상을 판독하는 영상의학과 의사들이 위와 같은 문제성 및 위험성을 간과(看過)하고 있다는 내용이 보고된 적이 있다.

이에 본 연구에서는 방사선 선량과 장애에 대한 전문적인 교육을 받은 방사선사를 대상으로 CT검사실 근무 경험 유무, 병원근무경력, 현재 사용 중인 방사선 선원의 종류에 따라 CT검사로 환자가 받는 방사선 선량과 암과 같은 방사선 장애의 위험성에 대한 인식도를 조사하고자 하였다. 또한 이를 토대로 차후 타 직종 및 일반인이 인식하는

CT검사의 선량과 피폭으로 인한 위험성을 홍보하기 위한 자료로 활용될 수 있는 근거를 제시하고자 한다.

II. 연구방법

1. 연구대상 및 방법

본 연구는 서울소재 1,000병상 이상의 'S' 병원 영상의학과 방사선사 140명을 대상으로 실시하였다.

1) 연구방법

영상의학과 검사실 각 파트의 방사선사 비율에 맞추어 140부의 설문지를 배부하여 139부를 회수하였다. 회수된 설문자료 중 응답내용이 불충분하거나 설문에 끝까지 응답하지 않은 8부를 제외한 131부(응답률 94.24%)를 최종 분석대상으로 하였다.

설문지 작성방법은 각 파트에서 설문지를 지급받은 방사선사가 자가(自家)기입방식으로 설문을 작성하였고, 연구자가 직접 회수하는 방법으로 연구자료를 수집하였다.

2) 설문내용

설문항목은 성별, 병원 근무경력, 현재 사용 중인 방사선의 종류, 과거 CT검사실 근무경험 유무, 현재 근무부서에 관한 질문 각 1문항씩과 CT검사의 선량에 관한 질문 2문항(Chest CT와 Chest PA검사의 선량의 차이, L-spine CT와 L spine series(6회 조사한 X선검사)의 선량차이에 관한 질문), CT검사의 위험성 인식에 관한 질문 5문항(CT검사 1회로 인해 일생을 살아가면서 암이 발생할 수 있는 위험성, Brain, Chest, Abdomen CT 각 1회 검사로 인해 암이 발생할 수 있는 위험성, 15주 이상된 임산부가 응급 Abdomen CT로 인해 태아에 영향을 줄 수 있는 위험성)으로 구성하였다. 변수의 응답에 대한 각 범주는 진단용 CT검사의 선량에 관한 분석은 5가지 문항 중 한가지의 예시를 선택하는 방식으로 각 항목에 대한 점수는 부가하지 않고 단순히 경향만을 분석하는 방식을 취하였고, CT검사의 위험성 인식은 리커트(Likert Scale) 5점 척도를 사용하였으며, '매우 그렇다'는 5점, '매우 그렇지 않다'는 1점으로 환산하였다. 본 연구에서 사용한 CT검사의 선량에 관한 분석과 위험성에 관한 설문도구의 Cronbach @ 계수는 0.83과 0.77로 나타났다.

3) 자료 분석방법

연구가설 검증을 위한 통계도구는 SAS 9.1. (SAS Institute Inc., Cary, NC, USA.)를 사용하였으며, 통계 방법은 CT검사의 선량에 관한 분석에서는 조사대상의 특성을 서열로서 나타내었기 때문에 Mann-Whitney Test와 Kruskal-Wallis Test를 사용하였고, 진단용 CT검사의 위험성 인식도 분석에는 집단 간 평균비교방법을 사용하였기 때문에 Two sample T-test, Two sample T-test with Bonferroni's Correction, One-way ANOVA를 이용하였다. 가설검증의 기각률은 $p < 0.05$ 로 하였으며, 소수점 둘째 자리에서 반올림하였다.

2. 연구의 가설

본 연구의 가설은 CT검사실 근무 경험 유무와 병원 근무경력 차 및 X선을 선원으로 사용해본 경험이 있는 집단과 없는 집단, 현재 환자 검사 시 사용하고 있는 선원의 종류에 따라 CT검사와 일반촬영의 방사선 선량과 위험성에 대한 인식도에 차이가 있을 것이라는 가정 아래 다음과 같은 가설을 설정하였다.

1) CT검사와 일반촬영의 선량에 관한 가설

① CT검사실 근무경험이 있는 방사선사는 근무 경험이 없는 방사선사에 비해 CT 검사가 일반촬영검사 보다 방사선 선량이 많다고 생각할 것이다.

② CT검사실 근무경험이 있는 방사선사 중 병원 경력이 5년 이상인 방사선사가 5년 이하의 방사선사보다 CT 검사의 방사선 선량이 일반촬영검사 보다 많다고 생각할 것이다.

③ CT검사실 근무경험이 없는 방사선사 중 병원 경력이 5년 이하인 방사선사가 5년 이상의 방사선사보다 CT 검사의 방사선 선량이 일반촬영검사 보다 많다고 생각할 것이다.

④ 현재 X선을 선원으로 사용하는 방사선사가 그렇지 않은 방사선사 보다 CT검사가 일반촬영검사 보다 방사선 선량이 많다고 생각할 것이다.

⑤ 병원 경력이 5년 이상인 방사선사 중 CT검사실 근무경험이 있는 방사선사는 그렇지 않은 방사선사 보다 CT검사가 일반촬영검사 보다 선량이 많다고 생각할 것이다.

⑥ 병원 경력이 5년 이하인 방사선 중 CT검사실 근무경험이 있는 방사선사는 그렇지 않은 방사선사 보다 CT 검사가 일반촬영검사 보다 방사선 선량이 많다고 생각할 것이다.

⑦ 현재 CT검사실에서 근무하는 방사선사와 X선을 선원으로 사용하는 방사선사, X선을 선원으로 사용하지 않는 방사선사 중 현재 CT검사실에 근무하는 방사선사가 CT검사의 방사선 선량이 일반촬영검사 보다 많다고 생각할 것이다.

2) CT검사와 일반촬영의 위험성에 관한 가설

① CT검사실 근무경험이 있는 방사선사는 근무 경험이 없는 방사선사에 비해 CT검사가 일반촬영검사 보다 위험하다고 생각할 것이다.

② CT검사실 근무경험이 있는 방사선사 중 병원 경력이 5년 이상인 방사선사가 5년 이하의 방사선사보다 CT검사가 일반촬영검사 보다 위험하다고 생각할 것이다.

③ CT검사실 근무경험이 없는 방사선사 중 병원 경력이 5년 이하인 방사선사가 5년 이상의 방사선사보다 일반촬영검사가 CT검사보다 위험하다고 생각할 것이다.

④ 현재 X선을 선원으로 사용하는 방사선사가 그렇지 않은 방사선사 보다 CT검사가 일반 촬영검사 보다 위험하다고 생각할 것이다.

⑤ 병원 경력이 5년 이상인 방사선사 중 CT검사실 근무경험이 있는 방사선사가 그렇지 않은 방사선사가 CT검사가 일반촬영검사 보다 위험하다고 생각할 것이다.

⑥ 병원 경력이 5년 이하인 방사선 중 CT검사실 근무경험이 있는 방사선사가 근무경험이 없는 방사선사 보다 CT검사가 일반촬영검사 보다 위험하다고 생각할 것이다.

⑦ 현재 CT검사실에서 근무하는 방사선사와 X선을 선원으로 사용하는 방사선사, X선을 선원으로 사용하지 않는 방사선사 중 현재 CT검사실에서 근무하는 방사선사가 CT검사가 일반촬영검사 보다 위험하다고 생각할 것이다.

III. 결 과

1. 조사대상 특성에 관한 결과

본 연구에 참여한 조사대상의 특성은 (Table 1)과 같다. 방사선사 총 131명 중 남성은 61.07%(80명), 여성은 38.93%(51명)이었다. 현재 사용하고 있는 선원의 종류별 방사선사 비율은 X선을 선원으로 사용하는 경우가 56.49%(74명), 초음파를 사용하는 경우가 22.90%(30명), 자장을 사용하는 방사선사가 15.27%(20명), 기타업무의 방사선사가 5.34%(7명)로 나타났다. 병원 근무경력 별 분류에서 근무경력 1년 이하인 방사선사는 8.4%(11명), 1~2년은 25.19%(33명), 3~5년은 27.48%(36명), 6~9년은 11.45%(15명), 10년 이상은 27.48%(36명)로 나타났으며, CT검사실 근무경력에 따른 분류에서는 CT검사실 근무경력이 없는 방사선사가 62.60%(82명), 근무경력 1년 이내가 12.98%(17명), 3년 이내 7.63%(10명), 5년 이내 6.11%(8명), 10년 이내가 10.69%(14명)으로 나타났다.

Table 1. Characteristic of respondent

(unit ; %(persons))

Sex		Using source		Employment history		Employment history at CT	
Male	61.07 (80)	X-ray	56.49 (74)	Below 1year	8.4 (11)	No experience	62.60 (82)
		Sono	22.90 (30)	1~2 year	25.19 (33)	Within 1 year	12.98 (17)
		Magnet	15.27 (20)	3~5 year	27.48 (36)	Within 3 year	7.63 (10)
Female	38.93 (51)	Etc.	5.34 (7)	6~9 year	11.45 (15)	Within 5 year	6.11 (8)
				Over 10 year	27.48 (36)	Within 10 year	10.69 (14)
				Total	100 (131)	100 (131)	100 (131)

Table 2. Analysis according to employment history at CT

Group	N	Mean	Std	Max	q_3	Median	q_1	Min	Range
EHC*	Yes	82	3.31	1.09	5	4.0	3.5	2.5	1.0
	No	49	3.52	1.02	5	4.5	3.5	3.0	1.0

* EHC : Employment history at CT

2. CT검사의 선량에 관한 분석 결과

CT검사의 선량에 관한 분석에 결과는 아래와 같이 나타났다(Table 2, 3, 4, 5, 6).

CT검사의 선량에 관한 가설 ①에서 ⑥까지는 Mann-Whitney Test를, 가설 ⑦은 Kruskal -Wallis Test를 이용했다.

1) CT검사실 근무경험 유·무에 관한 분석

“CT검사실 근무경험이 있는 방사선사는 근무 경험이 없는 방사선사에 비해 CT검사가 일반촬영검사 보다 방사선 선량이 많다고 생각할 것이다.” 라는 가설에 대한 분석

결과 CT검사실 근무 경험이 있는 집단과 없는 집단의 평균값은 3.31과 3.52이었고, p-value는 0.3039로 나타났다(Table 2).

2) CT검사실 근무경험 유·무와 병원근무경력 차에 따른 분석

CT검사의 선량에 관한 가설 ②와 가설 ③의 결과 CT검사실 근무경험이 있는 집단 중 병원근무경력이 5년 이상인 집단과 이하의 집단간 평균은 3.64와 3.39이었고, CT검사실 근무경력이 없는 집단 중 병원근무경력이 5년 이상인 집단과 이하의 집단 사이에 평균값은 3.33과 3.27이었으며, p-value는 0.3073과 0.8459로 나타났다(Table 3).

Table 3. Analysis according to employment history of hospital and employment history at CT

Group			n	Mean	Std	Max	q_3	Median	q_1	Min	Range
EHC*	EHH**	Over	25	3.64	1.09	5	4.5	3.5	3.0	1.0	4.0
	5Year	Below	24	3.39	0.95	5	4.0	3.5	2.5	2.0	3.0
Not EHC*	EHH**	Over	55	3.33	1.01	5	4.0	3.5	2.5	1.5	3.5
	5Year	Below	27	3.27	1.25	5	4.5	3.0	3.0	1.0	4.0

* EHC : Employment history at CT

** EHH : Employment history of Hospital

Table 4. Analysis according to using x-ray or not

Group		n	Mean	Std	Max	q_3	Median	q_1	Min	Range
X-ray	Use	57	3.40	1.12	5	4.5	3.5	2.5	1.5	3.5
	Not use	74	3.38	1.03	5	4.0	3.5	2.5	1.0	4.0

Table 5. Analysis according to Employment history of hospital 5years over and below among employment history at CT

Group		n	Mean	Std	Max	q_3	Median	q_1	Min	Range
EHH** Over 5yr	EHC* Yes	27	3.27	3.27	1.25	5	4.5	3.0	2.0	1.0
	NO NO	24	3.39	0.95	5	4.0	3.5	2.5	2.0	3.0
EHH** Below 5yr	EHC* Yes	55	3.33	1.01	5	4.0	3.5	2.5	1.5	1.5
	NO NO	25	3.64	1.09	5	4.5	3.5	3.0	1.0	4.0

Table 6. Analysis according to radiographers to work in CT vs using X-ray vs not using X-ray

Group		n	Mean	Std	Max	q_3	Median	q_1	Min	Range
Work in CT		11	3.18	0.95	4	4.0	3.5	3.0	1.0	3.0
Use X-ray	Use	63	3.42	1.04	5	4.0	3.5	2.5	1.0	4.0
	Not use X-ray	57	3.40	1.12	5	4.5	3.5	2.5	1.5	3.5

Table 7. Awareness analysis to employment hospital at CT

Group		n	Mean	Std	Max	q_3	Median	q_1	Min	Range
EHC*	Yes	82	3.33	0.79	4.8	4.0	3.4	2.6	1.6	3.2
	No	49	3.45	0.66	5.0	3.8	3.4	3.0	2.0	3.0

* EHC : Employment history at CT

3) 현재 사용 중인 선원에 따른 분석

CT검사의 선량에 관한 가설 ④의 결과 X선을 선원으로 사용하는 집단과 그렇지 않은 집단의 평균은 3.40과 3.38이었으며, p-value는 0.9663로 나타났다(Table 4).

4) CT 근무경험이 있는 방사선사중 병원근무경력 차에 따른 분석

CT검사의 선량에 관한 가설 ⑤와 ⑥의 분석 결과는 병원근무경력 5년 이상의 집단 중 CT검사실 근무경력이 있는 집단과 없는 집단의 평균값은 3.27과 3.39, p-value는 0.8118로 나타났으며, 병원근무경력 5년 이하의 집단 중 CT검사실 근무경력이 있는 집단과 없는 집단의 평균값은 3.33과 3.64이었으며, p-value는 0.2291로 나타났다(Table 5).

5) CT검사실에서 근무하는 방사선사와 X선을 선원으로 사용하는 방사선사, X선을 선원으로 사용하지 않는 방사선사의 방사선선량에 대한 분석

CT검사의 선량에 관한 가설 ⑦의 분석결과 CT검사실에서 근무하는 방사선사와 X선을

선원으로 사용하는 방사선사, X선을 선원으로 사용하지 않는 방사선사의 평균값은 3.18, 3.42, 3.40이었으며, p-value는 0.8231로 나타났다(Table 6).

2. CT검사의 위험성에 관한 분석 결과

CT검사의 위험성에 관한 분석 결과는 아래와 같이 나타났으며, 가설 ①에서 ④는Two Sample T-Test를, 가설 ⑤와 ⑥은 Two Sample T-Test with Bonferroni's Correction을 이용하였으며, 가설 ⑦은 One-Way ANOVA를 이용했다.

1) CT 근무경험 유·무에 따른 분석

CT검사의 위험성에 관한 가설 ①의 분석결과 CT검사실 근무경력이 있는 집단과 그렇지 않은 집단의 평균값은 3.33과 3.45이었으며, p-value는 0.4024로 나타났다(Table 7).

Table 8. Analysis according to Employment history of hospital 5years over and below among employment history at CT

Group	n	Mean	Std	Max	q_3	Median	q_1	Min	Range
EHC*	EHH** 5Year Over	25	3.57	0.64	5.0	4.0	3.6	3.2	2.0
	Below	24	3.32	0.67	5.0	3.7	3.3	2.9	2.2
Not EHC*	EHH** 5Year Over	55	3.38	0.75	4.8	4.0	3.4	2.8	1.8
	Below	27	3.23	0.88	4.8	3.8	3.2	2.4	1.6

* EHC : Employment history at CT

** EHH : Employment history of Hospital

Table 9. Analysis according to using X-ray or not

Group	n	Mean	Std	Max	q_3	Median	q_1	Min	Range
X-ray	use	57	3.36	0.83	5	4.0	3.4	2.8	3.4
	not use	74	3.39	0.68	5	3.8	3.4	3.0	3.0

Table 10. Analysis according to Employment history of hospital 5years over and below among employment history at CT

Group	n	Mean	Std	Max	q_3	Median	q_1	Min	Range	
EHH**	EHC*	Yes	27	3.23	0.88	4.8	3.8	3.2	2.4	1.6
Over 5yr	NO	24	3.32	0.67	5.0	3.7	3.3	2.9	2.2	2.8
EHH**	EHC*	Yes	55	3.38	0.75	4.8	4.0	3.4	2.8	1.8
Below 5yr	NO	25	3.57	0.64	5.0	4.0	3.6	3.2	2.0	3.0

* EHC : Employment history at CT Group

** EHH : Employment history of Hospital

Table 11. Analysis according to radiographers to work in CT vs using X-ray vs not using X-ray

Group	n	Mean	Std	Max	q_3	Median	q_1	Min	Range
Work in CT	11	3.30	0.48	4	3.8	3.2	2.8	2.6	1.4
Use X-ray	63	3.41	0.71	5	3.8	3.4	3.0	2.0	3.0
Not use X-ray	57	3.36	0.83	5	4.0	3.4	2.8	1.6	3.4

2) CT 근무 경험 유·무와 병원근무경력 차에 따른 분석

CT검사의 위험성에 관한 가설 ②와 ③의 분석결과 CT 검사실 근무경력이 있는 집단 중 병원근무경력 5년 이상과 이하 집단의 평균값은 3.57과 3.32로 나타났고, CT검사실 근무경력이 없는 집단 중 병원근무경력 5년 이상과 이하 집단의 평균은 3.38과 3.23이었으며, 두 가설의 p-value는 0.1924로 나타났다(Table 8).

3) 현재 사용 중인 선원에 따른 분석

CT검사의 위험성에 관한 가설 ④의 분석결과 X선을 선원으로 사용하는 집단과 그렇지 않은 집단의 평균은 3.36과 3.39이었고, p-value는 0.7874로 나타났다(Table 9).

4) CT에서 근무경험이 있는 방사선사중 병원근무경력 차에 따른 분석

CT검사의 위험성에 관한 가설 ⑤와 ⑥의 분석결과 병원 근무경력 5년 이상의 집단 중 CT검사실 근무경력이 있는 집단과 없는 집단의 평균은 3.23과 3.32이었고, p-value는 1.000으로 나타났다.

병원근무경력 5년 이하의 집단 중 CT검사실 근무경력이 있는 집단과 없는 집단의 평균은 3.38과 3.57이었고, p-value는 0.5734로 나타났다(Table 10).

5) CT검사실에서 근무하는 방사선사와 X선을 선원으로 사용하는 방사선사, X선을 선원으로 사용하지 않는 방

사선사의 위험성에 관한 인식도 분석

“현재 CT에 근무하는 방사선사와 X-ray를 선원으로 사용하는 방사선사와 X-ray를 선원으로 사용하지 않는 방사선사 중 현재 CT에서 근무하는 방사선사의 진단용 CT검사의 위험성 인식도가 높을 것이다.” 라는 가설의 결과는 (Table 11)과 같은 결과로 나타났고, p-value는 1.000으로 나타났다(Table 11).

IV. 고 찰

방사선의 위험이 많은 사람들의 입에 오르내리지만, 지난 100여 년 동안 방사선으로 인해 목숨을 잃은 사람의 수는 쉽게 헤아릴 수 있는 정도임에 반해, 방사선 덕분에 생명을 구한 사람 수는 헤아릴 수 없을 만큼 많으며¹⁰⁾, 방사선의 빠른 기술적 발달은 환자의 질병진단에 직접적이면서 긍정적인 영향을 가져왔다. 예를 들면 다발성 외상환자를 몇 초 안에 완벽하게 검사할 수 있게 되었고, 혈관조영술과 같은 침습적인 진단검사가 CT와 같은 비침습적인 검사로 대체될 수 있게 되었다. 그러나 이러한 발달로 인해 환자들에게 가해지는 기초적인 방사선 선량의 증가¹¹⁾ 및 방사선으로 인해 발생할 수 있는 방사선장해의 위험성이 증가한 것 또한 사실이다. CT검사의 위험성이 일반촬영에 비해 높은 이유는 주선속 뿐만 아니라 인체 구조의 투과 시 발생하는 산란선, X선관 용기로부터 누설되는 2차방사선에 의해 조직 내 단층 촬영되는 단면과 직각 방향뿐만 아니라 동일 단면내의 위치에 따라 차이가 생기기 때문이며¹²⁾, 이러한 위험성 때문에 New Euratom Directive 97/43에서는 CT검사를 중재적 시술과 방사선 치료와 함께 많은 환자선량을 제공하는 대표적인 진단영상검사로 규정하고 있다¹³⁾. 실제로 1996년 The British Journal of Radiology에 발표된 논문에 의하면, 1992년에 뉴질랜드에서 시행된 약 1,500,000검사의 conventional radiography로 인한 연간 1인당 유효선량은 400μ Sv인데 비해 약 60,000검사의 CT로 인해 발생된 연간 1인당 선량은 81μ Sv였다. 전체 방사선 검사의 4%에 해당되는 CT검사의 피폭이 총 인구선량의 17%를 차지하였으며, 시행된 CT의 약 75%가 routine head, chest, abdomen, L-spine이었다. 그리고 CT검사로 인한 총 피폭선량은 연간 271person-Sv였는데, 이는 axial scan에서의 선량이며, scout 촬영은 약 2%의 선량을 증가시킨다. UN방사선영향과학위원회(United Nations Scientific Committee

on the Effects of Atomic Radiation)의 2000년 보고에 의하면 CT검사가 전체 의료용 X선 검사의 5%에 해당되지만 X선 검사의 집단선량(collective dose to population)의 34%에 해당된다고 하였다. 또한 복부 CT의 effective dose는 흉부 X선 검사의 500배이며 3.3년 동안 받은 자연방사선량과 동일하다고 하였다¹⁴⁾. David J. Brenner와 Eric J. Hall이The New England Journal of Medicine의 Correspondence에 제출한 답변의 내용을 보면 CT로 인한 방사선의 영향에 대한 우려는 일반적으로 chest X-ray 또는 mammogram과 같은 일반촬영을 100회 받은 것과 비슷하다고 주장하고 있다. Wakeford R.과 lili MP.가 소아암 환자를 대상으로 한 사례연구에서 single abdominal CT scan(10~20mGy)의 선량이 자궁내암(intrauterine)발생율을 40~50% 증가시킨다고 하였고, 이러한 선량은 chest X-ray 500회와 같은 영향이라고 보고 하였다¹⁵⁾. 그리고 Philippe Soyer는 CT검사로 인한 방사선 선량증가의 가장 위험한 점은 대부분 어린 환자들이 포함된 상태에서 반복적인 CT검사가 시행되는 점이라고 밝히고 있다¹⁶⁾.

이처럼 많은 연구논문에서 CT검사의 위험성에 대해 주장하고 있지만, 2004년 Radiology에 소개된 Christoph I. Lee 등이 미국의 한 응급센터에 내원한 환자 중 CT검사를 받은 환자와 CT검사 처방을 내는 응급실 소속의 내과 의사, 영상을 판독하는 영상의학과 의사를 대상으로 조사한 진단용 CT검사로 발생할 수 있는 위험성과 방사선 선량에 대한 인식도에 관한 논문을 보면, 76명의 환자 중 2명(3%)만이 CT검사로 받은 방사선이 자신이 살면서 암이 발생할 수 있는 확률에 영향을 줄 수 있다고 생각하는 것으로 답했고, 응급실 소속 내과 의사는 45명 중 4명(9%), 영상의학과 의사는 38명 중 18명(47%)이 가능성이 있다고 답했다. 그리고 1회의 흉부 X-ray와 1회의 복부 CT 중 어느 것이 더 선량이 많을 것 같은지에 대한 질문에 연구에 참여한 그룹 중 환자의 경우 응답자 총 67명 중 19명(28%)가 흉부 X-ray가 복부 CT보다 선량이 많거나 비슷할 것이라고 답했고, 응급실 소속 내과 의사의 경우는 총 45명 중 3명(7%), 영상의학과 의사의 경우는 총 39명 중 2명(5%)으로 나타났다¹⁷⁾.

본 연구의 조사결과에서는 모든 연구 가설의 p-value가 기각률($p < .05$)을 상회하는 값이 나왔다. 이는 모든 비교군이 CT검사의 방사선 선량이 일반촬영보다 많다고 생각하는 경향을 가지고 있으며, 일반촬영보다 CT검사가 더 위험하다고 인식하고 있다고 말할 수 있다. 이와 같은 결과는 현재 CT검사 업무를 하고 있는 방사선사 및 CT검사

실에서 근무한 경험이 있는 방사선사, 그리고 최근 대학교육을 마친 방사선사의 경우에는 충분히 얻을 수 있는 결과라고 할 수 있다. 물론 방사선을 전공한 전문가 집단에서는 당연한 결과라고 생각할 수도 있다. 만약 이렇게 가정한다면 2년제 대학교육을 받은 방사선사보다는 3년제, 4년제 대학교육을 받은 방사선사일수록 선량에 대해 더욱 민감해야하고 전문적으로 환자에게 설명할 수 있어야 할 것이다. 그렇지만 현실은 반드시 그렇다고 말할 수 없다고 생각한다. 또한 본 연구와 같은 결과가 CT검사실에서 근무한 경험이 없는 방사선사와 CT에 대해 전문적인 교육을 받을 기회가 많지 않았던 방사선사 집단에서도 이와 같은 결과가 나올 수 있다고 확신하기는 어려울 것이다. 그럼에도 불구하고 본 연구와 같이 가장 최근에 CT에 대한 새로운 지식을 습득하고 졸업한 임상경력 5년 이하의 방사선사와 임상경력 5년 이상의 방사선사, 근무경험이 없는 방사선사와 근무경험이 있는 방사선사가 같은 경향과 인식도를 보인 것은 협회, 시도회, 전문학회의 보수교육 및 병원 내 자체conference등과 같은 교육의 효과 때문으로 생각된다. 그리고 이번 연구를 진행하면서 병원내의 직종 간 보이지 않는 벽으로 인해 Christoph I. Lee 등의 연구와 같이 처방을 발생시키는 의사, 영상을 판독하는 영상의학과 의사와 일반인을 대상으로 연구를 진행하지 못한점이 아쉬움으로 남으며, 추후 연구에서 지역별 비교 및 다양한 의료기관에서 근무하는 방사선사를 대상으로 이와 유사한 연구가 진행될 필요성이 있다고 생각된다. 끝으로 본 연구자는 방사선사는 방사선을 외과의사가 메쓰를 사용하는 것처럼 사용해야한다는 생각을 하게 되었다. 그렇지만 방사선사들의 방사선사 사용에 대한 의식이나 본인이 검사 시 사용하고 있는 방사선이 환자에게 줄 수 있는 방사선 장해에 대한 각성을 위한 연구가 환자피폭선량 감소를 위한 연구에 비해 많이 부족하다는 생각이 들었다. 우리가 이제는 방사선에 관한 전문가로서 이러한 분야에서도 많은 연구와 노력이 필요하다고 생각된다.

V. 결 론

본 연구는 방사선 검사를 직접 진행하는 방사선사를 대상으로 병원근무경력 및 CT검사실 근무 경험 유무, 현재 사용하고 있는 방사선 선원의 종류에 따라 CT검사와 일반촬영검사의 방사선 선량과 위험성에 관한 인식도를 알아보기 위한 연구이다. 본 연구의 결론은 아래와 같다.

1) S병원 영상의학과 검사실에 근무하는 방사선사들은 병원근무경력 및 CT에서 근무 경험 유무, 임상경력 차, 현재 사용하는 선원에 관계없이 CT검사가 일반촬영검사보다 방사선 선량이 많다고 생각하는 것으로 나타났다.

2) S병원 영상의학과 검사실에 근무하는 방사선사들은 병원근무경력 및 CT에서 근무 경험 유무와 임상경력 차, 현재 사용하는 선원에 관계없이 일반촬영검사 보다 CT검사의 선량이 더 위험하다고 인식하고 있는 것으로 나타났다.

참 고 문 헌

1. 임청환 : 전산화단층촬영의 방사선피폭에 위한 위험도 추정, 경원대학교 대학원 박사학위논문, 1, 2004
2. David J. Brenner, DScCarl D : Estimated Radiation Risks Potentially Associated with Full-Body CT Screening, *Radiology*, 735, 2004
3. 이홍, 김문찬, 신상보 : CT검사 시 목적장기 이외 부위의 차폐를 통한 피폭선량감소 효과에 관한 연구, 대한전산화단층기술학회지2009 : 11(1), 132
4. Nickoloff EL, Alderson PO : Radiation exposure to patient from CT: Reality, public perception and policy, *AJR*, 177, 285-291, 2001
5. Aaron Sodickson, Pieter F. Baeyens, Katherine P. Andriole et al. : Recurrent CT, Cumulative Radiation Exposure, and Associated Radiation-induced Cancer Risks from CT of Adults, *Radiology*, 251(1), 176, 2009
6. 고경남 : 전산화단층촬영 환자에서 조영제 사용에 따른 부작용의 역학적 특성, 충남대학교 보건·바이오산업기술대학원 석사학위논문, 1-2, 2007
7. 보건복지가족부 : CT엑스선검사에서의 환자선량 권고량 가이드, 식품의약품안전평가원, 8-9, 2009
8. S J Golding, P C Shrimpton : Radiation Dose in CT : are we meeting the challenge?, *BJR*: 75, 1, 2002
9. 임청환 : 전산화단층촬영의 방사선피폭에 위한 위험도 추정, 경원대학교 대학원 박사학위논문, 3, 2004
10. 이재기 : ICRP 보조지침 2 방사선과 당신의 환자: 의료인을 위한 지침, 1, 2006
11. 김문찬, 한동균 : CT검사의 방사선 피폭에 관한 연구,

- 대한전산화단층기술학회지 8(1), 25~36, 2006
12. 신상보, 신설경, 이대규, 김문찬: 소아 CT 검사시 적정 노출조건 설정에 관한 연구, 대한전산화단층기술학회지: 9(1), 59, 2007
 13. 김문찬 : 64채널 Multi-Detector Computed Tomography를 이용한 관상동맥검사의 선량 : 검사 프로토콜 다변화에 따른 환자선량 감소, 방사선기술과학: 32(3), 300, 2009
 14. Wakeford R, Little MP : Risk coefficients for childhood cancer after intrauterine irradiation: a review, Int J Radiat Biol: 79, 293~309, 2003
 15. Correspondence : Computed Tomography and Radiation Exposure, The New England Journal of Medicine: 358(8), 851~852, 2008
 16. 유흥준, 권성옥 : CT검사 시 촬영조건에 따른 Image quality와 Dose에 관한 연구, 대한전산화단층기술학회지: 10(1), p.8, 2008
 17. Christoph I. Lee, Andrew H. Haims, Edward P. Monico al. : Diagnostic CT Scans: Assessment of Patient, Physician, and Radiologist Awareness of Radiation Dose and Possible Risks, Radiology: 231, 393-398, 2004
 8. 김순근: 성인의 신체조건 및 생활습관에 따른 골밀도 변화에 대한 연구, 방사선기술과학회지, 29(3), 177-184, 2006
 9. 주명숙, 남상륜.: 골다공증위험요인에 관한 연구: 류마티스 건강학회지, 6(1), 37-50, 1999
 10. 이운정: 성인여성의 식생활 습관 및 영양소 섭취와 골밀도 관계. 계명대학교, 2005
 11. 이광성, 권인선, 조영채: 성인여성의 월경력 및 산과적 요인이 골밀도에 미치는 영향, 한국모자보건학회지, 13(1), 1-11, 2009
 12. 김려화: 일부 농촌 주민들의 골다공증 유병률과 그 관련요인. 조선대학교 대학원, 2006
 13. 박선주, 안윤진, 민해숙: 지역사회 코호트 여성의 요골과 경골에서의 골다공증 유병률과 관련 요인 분석, 대한지역사회영양학회지 10(4), 536-545, 2005
 14. 김순분. 김기진: 40대 중년여성의 12주간 댄스스포츠 수행이 건강관련 체력 및 골밀도에 미치는 영향, 한국체육과학회지 11(1), 493-501, 2002
 15. 정혜원, 김승철: 폐경기 여성의 요추 골밀도와 혈청 지질농도의 관계: 이화의대지. 18(2), 117-123, 1995
 16. Bess D. H.: The role of Calcium in the Prevention and Treatment of Osteoporosis. NH Consensus Development Conference on Osteoporosis Prevention, Diagnosis and Therapy. 2000
 17. 승정자, 최선혜, 김미현 등: 농촌지역 폐경 여성의 골밀도에 따른 영양섭취상태와 모성요인 생활주기에 관한 연구, 대한지역사회영양학회지. 6(2), 192-204, 2001
 18. Holbrook TL, Barrett-Connor E.: A Prospective study of alcohol consumption and bone mineral density, BMJ, 306, 1506-1509, 1993
 19. University of Sheffield Medical School: WHO Scientific Group Technical Report: Assessment of Osteoporosis at the Primary Health Care Level, 2007

• Abstract

The Survey for Awareness of Radiation Dose of CT and General X-ray Examination

Young-Cheol Joo^{1,2)} · Cheong-Hwan Lim²⁾ · Hong-Ryang Jung²⁾ · In-Gyu You^{2,3)}
Han-Byul Cho¹⁾ · Oh-Nam Yang^{2,4)} · Min-Cheol Kim²⁾ · Joon Yoon⁵⁾

Dept. of Diagnostic Radiology, Samsung Medical Center¹⁾

Dept. of Radiological Science, Hanseo University²⁾

Dept. of Diagnostic Radiology, Hallym University hospital³⁾

Dept. of Radiation Oncology, Gangneung Asan Hospital⁴⁾

Dept. of Radiotechnology, Dongnam Health College⁵⁾

The goal of this study is to awaken about risk occurred by CT examination. For radio-technologists working at 'S medical center' located in Seoul, we investigated a recognition about dose and risk CT and normal X-ray examination according by working experience in hospital, experience about CT examination and radiation source. For subjects of investigation, radio-technologists working at 'S medical center' located in Seoul helped us.

We collected 131 questionnaires for a test of hypothesis. Cronbach @ coefficients of questionnaires were 0.825988 and 0.767161 and a rejection rate of p-value was below 0.05. SAS 9.1(SAS Institute Inc., Cary, NC, USA.) statistic package was used for hypothesis test. We used Mann-Whitney test, Kruskai-Wallis test, Two sample T-test, Two sample T-test with Bonferroni' s Correction and One-way ANOVA methods.

P-values of hypothesis about dose of CT and normal X-ray examination were 0.2291 ~ 0.9663. p-values of hypothesis about risk were 0.1924 ~ 1.0000. All of hypothesis is over rejection rate(0.05). This study shows that radio-technologists of S medical center recognized that CT has higher dose and risk than general X-ray examination.

Key Words : Computed Tomography(CT), General X-ray, Radiation Dose, Radiotechnologist