

Evaluation of the Usefulness of a Wireless Signal Device for the Use of Contrast Agent in Computed Tomography

Ki-Man Hong,¹ Myo-Young Jung,² Young-Hyun Seo,³ Jong-Nam Song^{3,*}

¹Department of Radiology, University Hwasun Hospital, Chonnam

²Department of Radiology, Chosun University Regional Rehabilitation Hospital, Honam

³Department of Radiological Science, Dongshin University

Received: April 27, 2018, Revised: June 25, 2018, Accepted: June 30, 2018

ABSTRACT

The psychological anxiety of radiologists, as well as the patients, is growing with the increasing use of CT contrast agent side effects and the process of extravasation. In this study, a satisfaction survey was conducted regarding the wireless signal device after CT examination in patients and radiologists by employing a wireless signal device during a contrast-enhanced CT examination in order to determine its usefulness to the relieve psychological anxiety, such as anxiety and fear, of patients and radiologists when using contrast agents. The use of a wireless signal device was also intended to help radiologists in dealing with the side effects of contrast agents that may occur during a CT examination and preventing extravasation. Patients aged 20 years or older, who visited the C university hospital in Jeonnam province for 4 months from August to November in 2017, were surveyed. A total number of 90 patients (57 males and 33 females), who agreed to the study after CT examination, were included in the questionnaire survey. Meanwhile, 15 radiologists, who were working at a CT room and had an experience in using a wireless signal device, were surveyed. Patient satisfaction was 6.01 ± 0.88 before the use of a wireless signal device and 8.20 ± 1.06 after use, thereby showing an increased satisfaction after its use. Radiologist satisfaction was 8.46 ± 1.06 after use, thereby not showing a big difference from the mean patient satisfaction. The satisfaction was high at over 8 points in both groups. The contribution to psychological stability with the use of a wireless signal device was 8.98 ± 0.65 in patients with prior experience of side effects and 8.00 ± 1.21 in patients without prior experience of side effects. In conclusion, it is considered to improve satisfaction with the examination by helping the radiologists in taking immediate action with calling via the wireless signal device and providing the patients and radiologists with psychological stability by reducing their anxiety.

Keywords: CT Contrast Agent, Contrast Agent Side Effect, Extravasation, Psychological Stability, Satisfaction with Examination

I. INTRODUCTION

전산화단층촬영(Computed Tomography, 이하 CT)은 정확한 진단정보를 얻기 위해 요오드 물질이 함유된 수용성 제제의 조영제를 혈관으로 투여한다. 조영증강 형태에 따라 병리학적 진단의 정보를 얻고자 CT 검사시 70~80 % 정도에서 혈관성 조영제

를 투여하고 있으며 그 사용량이 더욱 증가하는 추세이다.^[1] 오늘날 CT 검사에서 조영제의 역할은 매우 큰 비중을 차지하고 있으나 조영제 사용으로 인한 유해반응 문제 또한 간과할 수 없다. 조영제로 인한 유해반응의 정도는 보통 경미한 증상으로 가벼운 구토증, 두드러기, 가려움증, 얼굴이 붉어짐, 기침, 목 쉼 소리, 콧물, 반점, 일시적 호흡곤란 등

이 있으며 극히 드물게 과민성 반응이나 극도의 적은 투여량에 의해서도 사망에 이를 수 있다.^[2]

또한 조영제 사용에 따른 혈관 외 유출은 최근 조영제를 사용하는 영상진단기술의 발전과 보편화로 인하여 그 빈도가 급격히 증가하고 있다. 특히 임상적으로 40 ml 이상의 다량 유출 시 조영제의 혈관 외 유출은 사지의 연부조직 구획내 급격한 팽창(space occupying)과 화학적 자극으로 인한 통증 발현, 피부괴사나 구획증후군 등과 같이 심각한 합병증을 일으킬 수 있다.^[3]

최근 주로 사용하는 조영제자동주입기를 이용하여 단시간 내 주입할 경우에 혈관 외 유출 발생률이 약 0.25~0.9%까지 증가할 뿐만 아니라 혈관 외 유출이 발생하여도 주입 압력은 유지가 되어 다량의 조영제로 인한 혈관 외 유출을 유발할 수 있는 것으로 알려져 있다.^[4] 이처럼 조영제의 부작용과 혈관 외 유출은 환자의 시간적·경제적 손실, 의료진과 병원에 대한 불신으로 인한 의료의 질 저하와 환자의 신체조직 괴사 및 손상, 환자의 불만, 두려움을 수반하고 있어 혈관 외 유출의 부작용을 사전에 예방할 수 있는 방법의 필요성이 높다.^[5]

본 연구는 조영증강 CT 검사 시에 무선신호기를 사용하여 조영제 사용에 대한 환자와 방사선사의 불안감과 두려움 등의 심리적 불안해소에 얼마나 도움이 되는지 알아보려고 CT 검사 후에 무선신호기에 대한 환자와 방사선사의 만족도조사를 설문지를 통해 실시하였다. 또한 무선신호기를 사용함으로써 CT 검사 시 발생할 수 있는 조영제 부작용에 대한 방사선사의 신속한 대처와 혈관 외 유출 예방에 도움이 되고자 한다.

II. MATERIAL AND METHODS

1. 연구대상

2017년 8월부터 11월까지 4개월 간 H지역의 대학병원을 방문하여 CT 검사를 시행한 20세 이상의 환자를 대상으로 검사 시행 후 연구에 동의하는 환자 90명을 설문조사하였다. 그 중 남자 57명, 여자 33명이며 평균 연령은 59세이다. 방사선사는 CT 검사실에서 근무하며 무선신호기를 사용한 15명을 대상으로 설문조사하였다. 그 중 남자 13명, 여자 2

명이며 평균 연령은 39세이다.

2. 연구방법

동일한 조건으로 연구를 진행하기 위해서 다음과 같은 조건으로 연구를 진행하였다.

2.1. 연구장비

본 연구에서는 사용된 무선신호기 DD-9121 DC (Neranetwork, China)를 CT 검사 시 누워있는 환자에게 수신기를 한 손에 소지하게 한 후 검사를 시행하였고, 송신기는 검사실 내부 모니터 옆에 설치하였다. 무선신호기 권장 송수신거리는 15~20 m이며 무선주파수는 315 MHz를 사용하고 있다. 벨로디 종류 25종, 볼륨단계 3단계로 구성되며 송신기 및 수신기를 추가하면 N:N으로 무한대 설치가능하다. 무선신호기 송신기 작동 시 송신기와 수신기에 LED로 점등된다. 수신기 사이즈는 가로 90 mm × 세로 138 mm × 너비 25 mm이고 송신기 사이즈는 가로 45 mm × 세로 78 mm × 너비 16 mm으로 구성된다. 무선신호기의 모양은 Fig. 1과 같다.



Fig. 1. Transmitter and Signal Receiver of the Wireless Signal Device.

2.2. 검사방법

CT 조영제를 사용하여 검사하는 환자 중에서 기존에 검사 경험이 있는 환자를 대상으로 검사 시 검사를 위해 누워있는 환자에게 Fig. 2과 같이 송신기를 한 손에 소지하게 한 후 검사를 시행하였다. 신호수신기는 방사선사가 송신기에서 나는 소리를 잘 들을 수 있는 가까운 곳에 Fig. 3과 같이 검사실 내부 모니터 옆에 설치하였다. 환자에게는 검사 및 조영제 투입 중에 심한 불편함이 느껴지거나 주사

부위의 통증이 있을 경우 무선신호기의 송신기를 누르도록 안내를 하고 검사를 실시하였다. 검사 후에는 환자와 방사선사에게 설문을 통해 만족도에 관한 자료를 수집하였다.

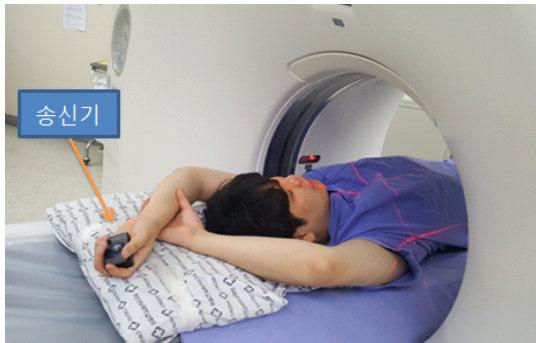


Fig. 2. Patient with a Transmitter Upon Examination.

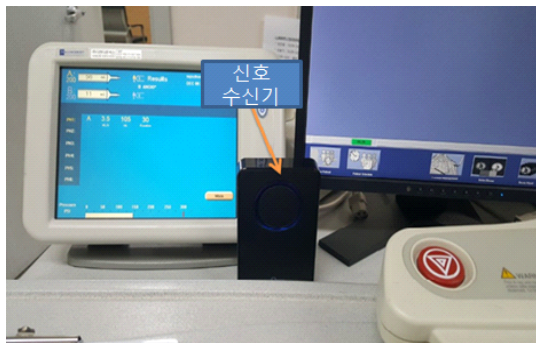


Fig. 3. Internal Signal Receiver in the Examination Room.

3. 연구절차

대면설문으로 진행하는 자체 개발한 설문지는 환자 21 문항, 방사선사 16 문항으로 구성되었고 단일 선택형 질문으로 응답하도록 하였다.

첫 번째로 환자를 대상으로 실시한 검사만족도 조사는 기존 CT 조영제를 사용하여 검사한 경험이 있는 환자를 대상으로 무선신호기 소지 후 검사를 실시하고 검사 후 검사만족도 조사를 위한 사항을 기재하게 하였다. A문항은 환자 정보에 대한 일반적인 내용 4문항으로 구성되며 성별, 연령, 등록번호, 검사종류로 표기하였다. B문항은 환자에 대한 과거 검사경험에 관한 설문내용 7문항으로 과거 CT 조영제 주입 전과 후 불안감과 검사 후 만족감, 조영제 혈관 외 유출 및 부작용에 대한 경험적인

내용이다. C문항은 무선신호기를 소지하고 검사를 실시한 경험에 관한 10문항으로 구성되며 CT 조영제 투입 전·후 불안감과 검사 후 만족도, 추후 재사용 유무, 주변인 추천 유무, 심리적 안정에 대한 기여도를 나타낸 문항으로 구성되어 있다.

두 번째로 방사선사를 대상으로 실시한 검사만족도 조사는 CT 검사실에서 근무하며 과거 무선신호기를 사용해보지 않은 방사선사를 대상으로 무선신호기를 사용하게 한 후 검사만족도 조사를 실시하였다. A문항은 방사선사 정보에 대한 일반적인 내용 3문항으로 성별, 연령, CT 검사실 근무경력으로 구성된다. B문항은 과거 검사경험에 관한 내용 8문항으로 과거 검사 시 조영제 혈관 외 유출 및 부작용에 대한 경험내용과 조영제 사용 시 느끼는 불안감과 심리적 압박감에 대한 내용이다. C문항은 무선신호기 소지 후 검사를 실시한 내용 5문항으로 검사 후 불안감에 대한 도움정도, 추후 재사용 유무, 주변인 추천 유무, 검사 후 만족도를 나타낸 문항으로 구성되어 있다.

4. 자료분석 및 통계처리

수집된 자료는 SPSS 19.0 (Statistical Package for Social Science. SPSS Inc. Chicago. IL. USA) 통계프로그램을 이용하여 분석하였으며, 통계적 유의성은 $p < 0.05$ 일 때 유의하다고 판정하였다. 구체적 분석방법은 다음과 같다.

- 1) 연구 대상자의 일반적 특성 및 관련 특성은 빈도분석으로 산출하였다.
- 2) 환자의 무선신호기 사용 유무에 따른 전후 비교는 대응 t-test로 분석하였다.
- 3) 검사 종류, 부작용 유무간 차이는 독립 t-test, 교차분석, ANOVA 및 Duncan 사후검정으로 분석하였다.

Ⅲ. RESULT

1. 일반적 특성 빈도 분석

일반적인 특성 분석은 Table 1과 같다. 환자의 성별은 남성이 57명(63.3%), 여성이 33명(36.7%)이고, 연령은 50~59세가 32명(35.6%)으로 가장 많았으며

검사 종류는 Dynamic이 51명(56.7%)으로 가장 높게 나타났다.

또한 방사선사의 성별은 남성이 13명(86.7%), 연령은 40대가 8명(53.3%)으로 가장 많았으며 근무 경력은 5~10년 이하가 6명(40.0%)으로 가장 높게 나타났다.

Table 1. Frequency analysis for patients and radiologists

Item		Frequency	%	
Patient	Gender	Male	57	63.3
		Female	33	36.7
Patient	Age	20-29	1	1.1
		30-39	5	5.6
		40-49	10	11.1
		50-59	32	35.6
		60-69	27	30.0
		70 or older	15	16.7
		Type of Exam	Enhance	34
Dynamic	51		56.7	
Angio	5		5.6	
Radiologist	Gender	Male	13	86.7
		Female	2	13.3
Radiologist	Age	20s	4	26.7
		30s	1	6.7
		40s	8	53.3
		50s or older	2	13.3
	Work Experience	Below 2 years	3	20.0
		2-below 5 years	1	6.7
		5-below 10 years	6	40.0
	10- below15 years	3	20.0	
	15 years or more	2	13.3	

2. 환자의 무선신호기 사용에 따른 불안감, 만족도 비교

무선신호기 사용에 따른 불안감과 검사만족도 차이는 Table 2와 같다. 환자의 무선신호기 사용 전 환자의 불안감은 사용 전 평균 6.32보다 사용 후 3.20 으로 감소한 것으로 나타나 무선신호기를 사용함으로써 환자들의 불안감을 경감시키는데 도움을 주는 결과가 나타났다. 또한 검사만족도에서 무선신호기 사용 전 평균 6.01보다 사용 후 8.02로 높게 나타나 무선신호기 사용이 환자들의 CT 검사만족도를 향상시켰으며 유의수준 p=0.000으로 유의한 결과가 나타났다.

Table 2. Anxiety and satisfaction of patients according to the use of a wireless signal device

Category	Mean	SD	t	Significance Level	
Anxiety	Before Use	6.23	1.46	17.139	0.000
	After Use	3.20	1.04		
Satisfaction	Before Use	6.01	0.88	-16.812	0.000
	After Use	8.20	1.06		

3. 환자와 방사선사 간 무선신호기 재사용에 대한 비교

환자와 방사선사 간 무선신호기 재사용에 대한 차이를 알아보기 위해 교차분석을 한 결과는 Table 3과 같다. 환자 중 무선신호기를 “다음 검사 시 사용하겠는가?” 라고 묻는 설문에서 “다음에도 사용하겠다” 가 87명(96.7%)으로 가장 높게 나타났으며 방사선사 또한 “다음에도 사용하겠다” 가 14명(93.3%)으로 가장 높게 나타났다. 환자와 방사선사 간 무선신호기 재사용에 대한 차이를 알아보기 위해 카이제곱 검정을 한 결과 유의수준 p=0.532으로 유의한 차이를 보이지 않았다. 따라서 환자와 방사선사 간 무선신호기 재사용에 대한 차이가 없었으며, 두 군 모두에서 다음에도 사용하겠다는 의견이 많은 것으로 보아 무선신호기 재사용에 긍정적인 것을 알 수 있었다.

Table 3. Comparison in the use of a wireless signal device upon examination between patients and radiologists

Gender	Use of a Wireless Signal Device		Total	χ^2 (p)
	I will use it again next time	I will consider using it		
Patient	87 (96.7%)	3 (3.3%)	90 (100.0%)	0.390 (0.532)
Radiologist	14 (93.3%)	1 (6.7%)	15 (100.0%)	

4. 환자와 방사선사 간 주위사람 추천 비교

환자와 방사선사 간 주위사람 추천에 대한 차이를 알아보기 위해 교차분석을 한 결과는 Table 4와 같다. 환자 중 주위사람에게 추천하겠냐는 설문에서 “매우 추천”이 72명(80.0%)으로 가장 높게 나타났으며, 방사선사 또한 “매우 추천”이 14명(93.3%)으로 가장 높게 나타났다. 환자와 방사선사간 주위사람 추천 차이를 보기 위해 카이제곱 검정을 한 결과 유의수준 $p=0.253$ 으로 유의한 차이를 보이지 않았다. 두 군 간에 주위사람 추천 차이는 나타나지 않았으며, 두 군 모두 주변인 추천에 긍정적인 의사를 보였다.

Table 4. Comparison in recommendation to other people between patients and radiologists

Gender	Recommendation to Other People			Total	χ^2 (p)
	Highly Recommend	Recommend	Average		
Patient	72 (80.0%)	14 (15.6%)	4 (4.4%)	90 (100.0%)	2.746 (0.253)
Radiologist	14 (93.3%)	0 (0.0%)	1 (6.7%)	15 (100.0%)	

5. 환자와 방사선사간 검사만족도 비교

환자와 방사선사간 검사 후의 검사만족도 비교는 Table 5와 같다. 환자와 방사선사간 검사만족도의 $p=0.370$ 으로 통계적으로 유의미한 차이가 나타나지 않았다. 두 군 모두 검사만족도가 평균 8점 이상으로 나타났으며, 방사선사 평균이 8.46으로 환자 8.20보다 약간 높게 나타났다.

Table 5. Comparison in satisfaction between patients and radiologists

Category	Mean	SD	t	Significance Level
Patient	8.20	1.06	-0.900	0.370
Radiologist	8.46	1.06		

6. 검사 종류 별 만족도 비교

검사 종류 별 무선신호기 사용에 대한 환자의 검사만족도를 ANOVA 분석한 결과는 Table 6과 같다. 검사만족도는 Angio가 평균 9.20 ± 0.83 으로 가장 높게 나타났지만 세 군을 비교한 유의수준 $p=0.290$ 으로 유의한 차이를 보이지 않았다. 모든 검사 종류에서 검사만족도가 평균 8.4 이상으로 나타났고, Angio에서 다른 검사보다 평균 점수가 높은 이유는 타 검사에 비해 빠른 조영제 주입 속도에 따른 환자에 혈관통과 불안으로 만족도가 높은 것으로 사료된다.

Table 6. Comparison in satisfaction by type of examination

Category	Mean	SD	F / p	Duncan
Enhance	8.44	0.92	1.254 / 0.290	.
Dynamic	8.62	1.11		
Angio	9.20	0.83		

7. 부작용 유무 유무에 따른 신호기 사용 전·후의 만족도, 심리적 안정 기여도 비교

과거 조영제 부작용 유무에 따른 무선신호기 사용 전과 사용 후 CT 검사만족도와 심리적 안정 기여도 차이는 Table 7과 같다. 무선신호기 사용 전의 조영제 부작용 유무에 따른 CT 검사만족도는 부작용 과거 유경험자 평균이 6.05 ± 0.95 , 무경험자 평균이 5.94 ± 0.75 로 큰 차이가 없고, 유의수준 $p=0.560$ 으로 유의한 차이가 없었다. 반면 무선신호기 사용 후 과거부작용 유경험자의 검사만족도 평균이 8.66 ± 0.72 , 무경험자 7.50 ± 1.10 으로 무선신호기 사용 전보다 두 군 모두 향상된 수치를 보일 뿐 아니라 부작용 유경험자 평균이 무경험자보다 더욱 높은

평균을 보였고, 두 군을 비교한 $p=0.000$ 으로 유의한 차이를 보인다. 무선신호기 사용에 따른 심리적 안정 기여도는 과거 부작용 유경험자 평균 8.98 ± 0.65 , 무경험자 8.00 ± 1.21 로 나타났다. 따라서 유경험자 환자 군에서 무경험자 환자 군보다 심리적 안정 기여도가 높다. 또한 과거 부작용 유무를 따른 심리적 안정기여도를 비교 분석한 결과 $p=0.000$ 으로 유의한 결과를 보인다.

Table 7. Comparison by experience of side effects

Category		Mean	SD	t	Significance Level
Satisfaction (Before Use)	Yes	6.05	0.95	0.584	0.560
	No	5.94	0.75		
Satisfaction (After Use)	Yes	8.66	0.72	5.568	0.000
	No	7.50	1.10		
Contribution to Psychological Stability	Yes	8.98	0.65	4.420	0.000
	No	8.00	1.21		

IV. DISCUSSION

늘어나는 CT 검사만큼이나 조영제에 대한 부작용과 혈관 외 유출에 대한 우려 또한 커지는 것이 현실이다. 조영제에 의한 부작용은 보고자에 따라 다르지만 4.63~8.53%까지 나타나며 치명적인 반응을 보이는 경우는 0.002~0.009%라고 알려져 있다.^[6] 조영제에 아나필락시스 반응을 보였던 환자에서의 재발률은 15~30%까지 나타난다.^[7] 조영제 부작용을 보인 환자에게 전처치를 시행하였을 경우 118명 중 6명으로 5.09%로 전처치를 하지 않았을 경우보다 재발률이 감소하였고 조영제 부작용이 경증으로 재발하였으며 호흡곤란이나 혈압강하 등을 동반하는 중증 과민반응이나 치명적인 반응을 보이는 경우는 전혀 나타나지 않았다. 조영제에 대한 아나필락시스 반응의 위험인자로는 천식(5배), 알레르기(3배), 심장 질환자(2~5배), 베타 차단제 복용자, 여성, 연령(20~50대) 등이 알려져 있다.^[8]

20~50대의 연령에서 아나필락시스 반응의 발생 위험은 더 높지만 치명적인 반응은 나이가 들수록 증가한다고 한다.^[9] 또한 남녀 차이에 대한 명백한

이유는 알려진 것이 없으나 여성 호르몬이 히스타민 방출을 증가시키는 것으로만 알려져 있다.^[10] 장양선 등은 CT 조영제 부작용 고위험 군에 대한 전처치에 대한 유용성 연구에서 예측 불가능한 조영제의 부작용 발생을 예방하고 발생 빈도를 줄이기 위해 방사선사와 간호사, 의사는 환자를 위해 만전을 기해야 한다. 또한 검사 전 환자에게 검사에 대한 설명을 충분히 하고 다시 한 번 조영제 고위험 군인지 아닌지 확인을 하여야 한다. 이를 위해서는 조영제 부작용 고위험군의 질병코드를 별도로 관리하여 OCS (order communication system)나 EMR (electronic medical record) 화면에 조영제 부작용 고위험 환자라는 주의창이 보이도록 하고 의사가 처방을 입력할 때 질병력을 확인하고 전처치를 할 수 있도록 하는 시스템이 많은 도움을 줄 수 있을 것으로 생각된다.^[11]

이처럼 CT 조영제 부작용은 예측하기 어렵고 환자에게 치명적인 반응을 보일 수 있기 때문에 전처치와 부작용 고위험 군에 대한 지속적인 관리가 필요하다.

예측하기 어려운 조영제 부작용에 대하여 환자와 방사선사는 조영제 주입 시 사고에 대한 불안과 염려의 심리적 우려를 안고 검사를 실시한다. 하지만 Table 2와 같이 CT 조영증강 검사 시 무선신호기를 사용함으로써 불안감과 심리적 안정에 얼마나 영향을 미치는지 조사하였다. 그 결과 무선신호기 사용 전 CT 검사만족도는 부작용 유경험자 평균이 6.05 ± 0.95 , 무경험자 5.94 ± 0.75 로 큰 차이가 없었지만, 무선신호기 사용 후 부작용 유경험자의 검사만족도 평균이 8.66 ± 0.72 , 부작용 무경험자 7.50 ± 1.10 으로 나타났다. 두 군 모두 무선신호기 사용 후 만족도가 높게 나타났으며 부작용을 경험했던 군에서 더 높은 검사 만족감을 보였다. 또한 무선신호기 사용에 따른 심리적 안정 기여도 비교에서는 과거 부작용 유경험자 평균이 8.98 ± 0.65 , 과거 부작용 무경험자 8.00 ± 1.21 로 나타나 무선신호기를 사용하는 것이 부작용을 경험한 환자에게 검사 만족감과 심리적 안정을 높여 조영제의 대한 불안감을 경감시키는데 도움을 주는 것으로 나타났다.

조영제 사용에 또 다른 문제로 혈관 외 유출을

들 수 있다. 혈관 외 유출의 발생요인은 크게 4가지로 분류할 수 있다. 첫째, 간호사 요인으로 혈관 확보 시 정확하게 되지 않은 경우와 소량의 생리식염수를 주입하는 확인 작업이 미흡할 경우를 들 수 있으며 확보한 혈관의 유지를 잘 하지 못한 경우가 있다. 둘째, 검사장비적 요인으로 CT 장비의 최첨단화로 인하여 스캔 속도가 빨라짐에 따라 초당 조영제 주입속도가 빨라지며, 조영제 주입량 또한 증가하게 되어 확보한 혈관의 주입속도와 주입량을 이기지 못하고, 혈관을 둘러싼 조직으로 유입되는 것이다.^[12] 이를 해결하기 위해서는 혈액의 삼투압과 점도에 더욱 가까우며 더 적은 양으로 조영효과를 극대화 할 수 있는 조영제의 개발이 요구된다.^[13] 셋째, 방사선사 요인으로 검사 전 확보한 혈관의 확인 작업의 미흡을 들 수 있으며, 환자의 과거력 조사의 미흡으로 혈관확보가 어려운 환자에게 많은 양의 조영제를 빠르게 주입하여 혈관의 유출을 발생시킬 수 있다. 또한 혈관 외 유출에 대한 방사선사의 설명이 부족하여 환자가 인지하지 못해 검사 시 혈관 외 유출이 발생했을 때 빠른 대처를 하지 못할 수 있다. 넷째, 환자요인으로 혈관 확보의 어려움이 있는 75세 이상의 고령의 환자와 항암치료 및 방사선치료 등 다수의 이력이 있는 환자와 정기적인 투석환자의 경우 혈관 외 유출의 발생률이 높으며, 혈관이 혈전증으로 인해 막힌 경우, 환자가 정확히 확보된 혈관을 검사 전까지 유지하지 못한 경우에 혈관 외 유출의 가능성이 높아질 수 있다.^[8,14-15]

조영제 혈관 외 유출 예방을 위한 방법으로 혈관 외 유출 검출기(extravasation detection accessory, 이하 EDA)를 사용하는데 검사 중 조영제가 주입될 때 조기에 자동으로 혈관 외 유출을 감지하여 검사를 중단할 수 있는 장치로써 센서를 환자의 정맥주사의 위치에 부착하고 혈관 외 유출을 사전에 감지하여 예방하고 환자의 신체손상을 방지함으로써 부가적으로 의료사고 방지 및 민원을 방지할 수 있다고 하였다.^[5] 하지만 EDA 사용으로도 혈관 외 유출을 완벽히 예방하는 것은 어렵고 환자마다 정확한 위치에 센서 부착을 해야 하는 번거로움이 있기 때문에 빠른 시간 많은 환자를 검사해야 하는 현실에 있는 병원에서는 적용하기 어렵다고 사료된다.

이에 본 연구는 EDA를 대처 할 수 있는 기구로 무선신호기를 찾고 그 유용성에 대한 연구를 하였다. 무선신호기 사용 후 환자와 방사선사의 검사만족도를 조사한 결과 무선신호기 사용 전 환자의 검사만족도 평균은 6.01±0.88 이었지만 사용 후 8.20±1.06으로 사용 전보다 향상된 만족도를 얻을 수 있었다. 또한 무선신호기 사용 후 방사선사 만족도는 8.46±1.06으로 두군 모두 만족도가 8점 이상으로 높게 나타났다. 따라서 무선신호기는 간편함과 저비용으로 고효율을 발휘할 수 있기 때문에 환자와 방사선사에 대한 높은 만족도를 얻을 수 있었다고 판단된다. 또한 무선신호기 사용 전과 사용 후 혈관 외 유출 발생률을 비교해보았을 때 Table 8과 같이 전체 혈관 외 유출 발생률이 줄어든 것을 알 수 있다. 무선신호기 추후 재사용여부에 대한 설문에서도 “다음에도 사용하겠다.”가 환자 90명 중 87명(96.7%), 방사선사 15명 중 14명(93.3%)을 나타냈으며 환자와 방사선사 모두 무선신호기 재사용에 대해 긍정적으로 생각하고 있음으로 사료된다.

하지만 본 연구에 제한점으로 EDA와 무선신호기 사용에 대한 직접 비교평가를 하지 못했고, 추후 두 장비의 장점과 단점을 비교하고 앞으로 동시 사용에 대한 연구도 필요할 것이라 사료된다.

Table 8. Number of extravasation before and after use of a wireless signal device

Category	Month	Total No. of Exams	Below 20cc Extravasation	20cc or More Extravasation	Incidence of Extravasation
Pager Before Use	4	6561	3	2	0.076
	5	6772	3	1	0.059
	6	6710	4	2	0.084
	7	6822	2	1	0.043
Pager After Use	8	7204	3	1	0.055
	9	7237	2	0	0.027
	10	6094	1	1	0.033
	11	7506	3	1	0.053

V. CONCLUSION

늘어나는 CT 조영제 사용 검사만큼이나 환자의 심리적 불안감은 물론 검사자인 방사선사 또한 조영제에 대한 불안감이 커지고 있는 것이 현실이다. 또한 조영제 사용에 대한 부작용과 혈관 외 유출에 대한 우려는 환자와 방사선사 모두에게 엄청난 스트레스로 다가오고 있다. 하지만 본 연구 결과 무선 신호기를 사용함으로써 환자와 방사선사에게 조영제 사용검사에 대한 불안감을 경감시키고 CT 검사만족도 향상에 기여한다는 것을 알 수 있었다. 무선신호기 사용이 근본적인 조영제 부작용과 혈관 외 유출은 막을 순 없지만 무선신호기의 호출로 방사선사의 신속한 대처를 하는데 도움을 주고 환자와 방사선사에게도 불안감으로부터 심리적 안정을 주어 검사의 만족도 향상에 도움을 줄 수 있다고 사료된다.

Reference

- [1] The Korean Society of Medical Imaging Technology, *Textbook Computed Tomography*, Chung Ku Publishing CO., pp. 269-296, 2005.
- [2] K. J. Kim, "General condition of CT contrast agent side effect", Korean Society of Computed Tomographic Technology, Vol. 4, No. 1 pp. 23-28, 2002.
- [3] M. P. Federle, P. J. Chang, S. Confer, B. Ozgun, "Frequency and effects of extravasation of ionic and nonionic CT contrast media during rapid bolus injection", *Radiology*, Vol. 206, No. 3, pp. 637-640, 1988.
- [4] H. Sbitany, P. F. Koltz, C. Mays, J. A. Giroto, H. N. Langstein, "CT contrast extravasation in the upper extremity strategies for management", *International Journal of Surgery*, Vol. 8, No. 5, pp. 384-386, 2010.
- [5] G. J. Park, Y. H. Jung, S. A. Kwon, K. H. Min, "The Factors of Computed Tomography that Affect Extravasation incidence: Retrospective Study", *Korean Society of Computed Tomographic Technology*, Vol. 19, No. 1, pp. 25-33, 2017.
- [6] S. J. Hong, J. T. Wong, K. J. Bloch, "Reactions to radiocontrast media", *Allergy and Asthma Proceedings*, Vol. 23, No. 5, pp. 347-398, 2002.
- [7] J. E. Erffmeyer, R. L. Siegle, P. Lieberman, "Anaphylactoid reactions to radiocontrast material", *Journal of Allergy and Clinical Immunology*, Vol. 75, No. 3, pp. 401-410, 1985.
- [8] W. H. Bush, D. P. Swanson, "Acute reactions to intravascular contrast media: types, risk factors, recognition, and specific treatment", *American Journal of Roentgenology*, Vol. 157, No. 6, pp. 1153-1161, 1991.
- [9] W. H. Shehadi, "Death following intravascular administration of contrast media", *Acta radiologica: Diagnosis*, Vol. 26, No. 4, pp. 457-518, 1985.
- [10] J. E. Slater, G. Raphael, G. B. Cutler, D. L. Loriaux, W. J. Meggs, M. Kaliner "Recurrent anaphylaxis in menstruating women: treatment with a luteinizing hormone-releasing hormone agonist--a preliminary report", *Obstetrics & Gynecology*, Vol. 70, No. 4, pp. 542-548, 1987.
- [11] Y. S. Jang, G. W. Lee, Y. S. Kim, D. H. Kim, "The usefulness of pretreatment for adverse reactions to contrast media high risk group", *Korean Society of Computed Tomographic Technology*, Vol. 15, No. 1, pp. 201-210, 2013.
- [12] D. C. Kweon, S. H. Jeong, T. H. Kim, "The Development of Extravasation Detection Accessory System for the Preventive Contrast Media Extravasation in the Computed Tomography: A Preliminary Report", *Korean Journal of Medical Physics*, Vol. 17, No. 1, pp. 32-39, 2006.
- [13] D. C. Kweon, T. H. Kim, S. H. Yang, "Subcutaneous injection contrast media extravasation: 3D CT appearance", *Korean Journal of Medical Physics*, Vol. 16, No. 1, pp. 47-51, 2005.
- [14] W. Yoon, J. J. Seo, J. K. Kim, "Contrast enhancement and contrast extravasation on computed tomography after intra-arterial thrombolysis in patients with acute ischemic stroke", *stroke*, Vol. 35, No. 4, pp. 876-957, 2004.
- [15] C. W. Ryu, S. J. Kim, D. H. Lee, "Extravasation of intracranial aneurysm during computed tomography angiography: mimicking a blood vessel", *Journal of Computer Assisted Tomography*, Vol. 29, No. 5, pp. 677-686, 2005.

전산화단층촬영에서 조영제 주입에 따른 무선신호기 사용의 유용성평가

홍기만,¹ 정묘영,² 서영현,³ 송종남^{3,*}

¹화순전남대학교병원 영상의학과

²조선대학교병원 호남권역 재활병원

³동신대학교 방사선학과

요 약

늘어나는 CT 조영제 주입 검사만큼이나 환자의 심리적 불안감은 물론 검사자인 방사선사 또한 조영제 부작용과 혈관 외 유출에 대한 불안감이 커지고 있는 것이 현실이다. 본 연구는 조영증강 CT 검사 시에 무선신호기를 사용하여 조영제 사용에 대한 환자와 방사선사의 불안감과 두려움 등의 심리적 불안해소에 얼마나 도움이 되는지 알아보고자 CT 검사 후에 무선신호기에 대한 환자와 방사선사의 만족도조사를 설문문을 통해 실시하였다. 또한 무선신호기를 사용함으로써 CT 검사 시 발생할 수 있는 조영제 부작용에 대한 방사선사의 신속한 대처와 혈관 외 유출 예방에 도움이 되고자 한다. 실험대상은 2017년 8월~11월 4개월간 전남에 소재한 C대학병원을 방문하여 CT를 시행한 20세 이상의 환자를 대상으로 하였고, CT 검사 시행 후 연구에 동의하는 환자 90명을 설문조사하였다. 그 중 남자 57, 여자 33명이다. 방사선사는 CT실에서 근무하며 무선신호기를 사용한 경험이 있는 15명을 대상으로 설문조사하였다. 무선신호기를 사용 전 환자 만족도는 6.01 ± 0.88 , 사용 후 환자 만족도는 8.20 ± 1.06 으로 사용 전보다 만족도가 높아진 것을 알 수 있었다. 사용 후 방사선사 만족도는 8.46 ± 1.06 으로 환자만족도 평균과 큰 차이를 보이지 않았고, 두군 모두 만족도가 8점 이상으로 높게 나타났다. 무선신호기 사용에 따른 심리적 안정 기여도는 과거 부작용 경험자에서 8.98 ± 0.65 , 무경험자 8.00 ± 1.21 로 나타났다. 결론적으로 무선신호기의 호출로 방사선사의 신속한 대처를 하는데 도움을 주고 환자와 방사선사에게도 불안감으로부터 심리적 안정을 주어 검사만족도 향상에 도움을 줄 수 있다고 사료된다.

중심단어: CT조영제, 조영제 부작용, 혈관 외 유출, 심리적 안정, 검사만족도