Journal of Radiation Industry 10(3) : 111~115(2016)

전산화단층촬영검사(CT) 시 조영제 부작용 발생에 대한 실태조사

문 일 봉[1] · 동 경 래[1,*] · 김 광 철[2,3]

[1]광주보건대학교 방사선과, [2]전라남도 도청 사회재난과,
[3]조선대학교 원자력공학과

Status Survey on the Adverse Reactions of CT Contrast Media

Il-Bong Moon[1], Kyung-Rae Dong[1,*] and Kwang-Cheol Kim[2,3]

[1]*Department of Radiological Technology, Gwangju Health University, 683-3 Shinchang-dong, Gwangsan-gu, Gwangju 62287, Republic of Korea*
[2]*Social Disaster Management Division, Jeollanamdo Provincial Government, Oryong-gil Samhyang-eup Muan-gun Jeollanam-do 58564, Republic of Korea*
[3]*Department of Nuclear Engineering, Chosun University, 375, Seosuk-dong, Dong-gu, Gwangju 61452, Republic of Korea*

Abstract - This study is aimed at suggesting the necessity of critical paths for the adverse reactions of contrast media, and investigating the ways to respond properly at the time of adverse reactions. The question on the size of hospitals in possession of CT equipment indicated that general hospitals accounted for 50% at the highest rate. In terms of job experience, 50% of radiological technologists had more than 10 years of experience, which accounted for the highest rate. It was shown that the average number of radiological technologists in the CT room was 3, that of nurses 0.6 and that of administrative workers and others 0.3 (87.5%) of respondents explained the treatment method of adverse reaction, and 97.5% responded that they were using the manual for the case of adverse reactions. Also, 87.5% of respondents indicated that they had the division of works at the time of adverse reaction, and the yearly average number of cases was 35. The average handling time was shown to be 51 minutes. This Emergency treatment manual and Critical Pathway program can be used as one of the patient care tools for reducing the adverse reactions to contrast media and increasing the efficiency of care process in CT examination settings.

Key words : Contrast media, Computed tomography, Critical Pathway, Radiological technologist

서 론

전산화단층촬영검사(Computed Tomography; 이하 CT)는 X선과 컴퓨터를 이용한 검사로서 인체 구조를 단면 영상으로 재구성하여 해부학적 구조의 변형 정도를 쉽고 정확하게 알 수 있는 검사이다. 컴퓨터단층촬영과 같은 방사선 검사 시 조직이나 혈관을 잘 볼 수 있도록 각 조직의 X선 흡수차를 인위적으로 크게 하기 위해서 조영제를 사용한다. CT 검사를 시행함에 있어서 보다 정확한 진단 정보를 얻기 위해 조영제를 사용하는데 조영제는 입으로 투여되는 경구용 조영제(oral contrast media)와 정맥으로 투여되는 혈관조영제(intra-venus contrast media)가 있다. 혈관에 투여되는 조영제는 요오드 물질이 함유된 수용성 제재로 혈관은 물론 전

* Corresponding author: Kyung-Rae Dong, Tel. +82-62-958-7668, Fax. +82-62-958-7669, E-mail. krdong@hanmail.net

신적으로 조영증강효과를 얻을 수 있으며 조영증강의 형태에 따라 병리학적 진단의 정보도 얻을 수 있어 CT 검사를 시행하는 환자의 약 70% 정도에서 혈관조영제를 투여한다(Kweon *et al*. 2005).

또한 1996년 1월 1일부터 요양급여 대상 진료로 전환되어 일차적인 진단검사로 자리 잡은 전산화단층촬영검사(CT)는 고가비용의 검사라는 인식이 사라졌으며, 3분 내에 촬영 가능한 검사로 보편적으로 사용하게 되었고, 검사건수 또한 매년 증가하여 진단목적으로의 유용성은 매우 크다. 하지만, CT검사를 시행하는 환자의 수가 증가함에 따라 조영제 부작용을 겪는 환자의 수도 증가하고 있다(Kweon *et al*. 2006). 조영제 부작용은 인체의 면역계가 밖에서 들어오는 이물질에 대항하여 숙주를 보호하는 기능 이외에 과민반응을 일으켜 조직손상을 가져오며 심한 경우에는 치명적이다(Kweon *et al*. 2006). 부작용 증상으로는 홍조, 가려움증, 두드러기, 구역, 구토, 두통, 재채기 등의 경미한 반응일 수도 있고, 저혈압, 호흡곤란, 발작 및 의식장애, 기관지 경련 등과 같은 심각한 부작용 증상일 수도 있으며, 생명을 위협하여 사망에 이르기도 한다(Bush and Swanson 1991). 조영제 부작용의 발생은 조영제를 이용한 영상검사를 할 때마다 사전 동의를 받을 정도로 예측이 불가능하며, 잠재적으로 심각한 증상을 일으킬 수 있기 때문에 즉각적인 치료가 요구된다(Smit *et al*. 2005). 조영제 부작용에 대한 적절한 치료로 증상이 완전히 사라진 후에도 환자에게는 기관삽관이나 혈압상승제를 필요로 하는 이상성 반응이 일어날 수 있으므로 8~24시간의 지속적인 관찰이 필요하다는 연구결과가 있다(Lee and Greens 2000; Morcos 2005).

이에 본 연구에서 일 광역시를 대상으로 조영제 부작용 발생에 대한 실태조사를 통해 응급처치 매뉴얼 및 표준진료지침서(critical pathway: CP)의 필요성을 제시하고 부작용 발생 시 올바르게 대처할 수 있는 방안을 알아보고자 하였다.

대상 및 방법

1. 조사대상 및 조사방법

2015년 6~12월까지 일 광역시 지역에 위치한 병원 중 CT 장비를 운영하는 20개 병원의 방사선사를 대상으로 설문조사를 하였다. 각 병원에 전산화단층촬영 검사 시 조영제 부작용 발생에 대한 실태조사 설문지를 이메일 발송하여 응답받았고 설문지 회수율은 80%였다.

2. 자료 분석

설문조사를 통해 병원의 규모, 경력, CT실 인원, 조영제 사용 전 설명 유무, 조영제 부작용 발생 시 매뉴얼 유무, 조영제 부작용 발생 시 업무분담 유무, 조영제 부작용 발생 건수 및 부작용 발생 시 평균 처치시간, 조영제 부작용 종류, 조영제 부작용 처리방법에 대해 설문조사 한 후 분석하였다.

결 과

1. 조사대상자의 일반적인 특성

설문조사 결과 CT 장비를 운영하고 있는 16개 병원이 응답하였다. 병원 규모는 의원이 12.5%(2곳), 일반 병원이 18.8%(3곳), 종합병원이 50%(8곳), 대학병원이 18.8%(3곳)으로 나타났다. 병원에서 방사선사로 근무한 경력을 살펴본 결과 1년 미만이라고 응답한 곳이 6.3%(1곳), 1년 이상 5년 미만인 곳이 18.8%(3곳), 5년 이상 10년 미만인 곳이 25%(4곳), 10년 이상인 곳이 50%(8곳)로 조사되었다.

2. CT 검사 시 조영제 사용 실태

부작용 처리방법 설명에 대한 유무를 살펴본 결과 의원은 2곳 모두 설명을 한다고 응답하였고, 병원은 3곳 중 2곳은 설명을 한다고 한 반면 그렇지 않은 곳이 1곳, 종합병원은 7곳이 설명을 한다고 하였고 1곳이 설명을 하지 않는다고 하였다. 대학병원은 3곳 모두 부작용 처리방법에 설명을 한다고 응답하였다.

각 병원에서 매뉴얼 사용 유무를 알아본 결과 의원 2곳 모두 매뉴얼을 사용한다고 하였으며 병원은 2곳이 설명한

Table 1. General characteristics of subjects

	Classification		No(%)
Medical institution	Clinic		2(12.5)
	Hospital		3(18.8)
	General hospital		8(50)
	University hospital		3(18.8)
Work experience	＞1 year		1(6.3)
	≤1 year and ＞5 years		3(18.8)
	≤5 year and ＞10 years		4(25)
	≤10 years		8(50)
Member of CT room	Radiologic technologists	1 person	7(43.8)
		2 person	5(31.3)
		3 person	1(6.3)
		4 person or more	3(18.8)
	Nurses	0 person	9(56.3)
		1 person	4(25)
		2 person	3(18.8)
	Administrative staffs	0 person	12(75)
	Others	1 person	3(18.8)
		2 person	1(6.3)

Table 2. Reality of usage of contrast media during CT scanning

Classification	No (%)			
Description of the treatment side effects	Clinic	Hospital	General hospital	University hospital
Yes	2 (14.3)	2 (14.3)	7 (50)	3 (21.4)
No		1 (50)	1 (50)	
Use Manual				
Yes	2 (13.3)	2 (13.3)	8 (53.3)	3 (20)
No		1 (100)		
Staff workload				
Yes	2 (14.3)	1 (7.1)	8 (57.1)	3 (21.4)
No		2 (100)		

Table 3. Investigation of the contrast media side effect

	Clinic	Hospital	General hospital	University hospital
Average of side effect number	23.5	23.3	26	80.3
Average of treatment time (min)	31.5	40	52.5	70
Kind of side effects	Average of side effect number		Average of treatment time (min)	
Headache	4.8		15.9	
Itching	12.3		40.6	
Vomiting	22.1		31.9	
Fever	3.7		11.6	
Edema	2.7		35.6	
Death				
Others	0.4		1.9	

다 하였고 1곳은 그렇지 않다고 하였다. 종합병원은 8곳 모두 매뉴얼 사용을 한다 하였고, 대학병원도 3곳 모두 매뉴얼을 사용한다고 응답하였다.

CT실 인원 업무분담 유무를 살펴본 결과 의원 2곳은 '모두 업무분담을 한다', 병원은 1곳은 '업무분담을 한다', 2곳은 '업무분담을 하지 않는다'라고 응답하였다. 종합병원은 8곳 '모두 업무분담을 한다'고 대답하였으며 대학병원 3곳도 '업무분담을 한다'고 응답하였다.

3. 조영제 부작용 실태조사

연평균 발생 건수를 알아본 결과 의원이 23.5건 병원이 23.3건 종합병원 26건 대학병원은 80.3건으로 나타났으며 각각의 평균 처치시간을 알아본 결과 의원 31.5분, 병원 40분, 종합병원 45분, 대학병원이 70분으로 평균 처치시간을 알 수 있었다.

부작용 발생 종류는 크게 두통, 가려움증, 구토, 발열, 부종, 사망, 그 밖의 부작용으로 세분화하였다. 두통의 평균 발생 건수는 4.8건 평균 처치시간은 15.9분, 가려움증의 평균 발생 건수는 12.3건 평균 처치시간은 40.6분, 구토의 평균 발생 건수는 22.1건 평균 처치시간은 31.9분, 발열의 평균 발생 건수는 3.7건 평균 처치시간은 11.6분, 부종의 평균 발생 건수는 2.7건 평균 처치시간은 35.6분, 사망은 0건이므로 평균 처치시간도 0분이다. 그 밖의 부작용의 평균 발생 건수는 0.4건 평균 처치시간은 1.9분으로 나타났다.

4. 부작용 발생 시 처치방법

처치방법을 살펴본 결과 두통의 경우 환자 모니터링이 45.8% (11건), 주사액 투여가 20.8% (5건), 응급실 진료가 25% (6건), 기타가 8.3% (2건)으로 환자 모니터링으로 처치방법을 가장 많이 사용하였으며, 가려움증의 경우 환자 모니터링이 28.1% (9건), 주사액 투여가 37.5% (12건), 응급실 진료 28.1% (9건), 기타 6.3% (2건)으로 주사액 투여방법이 처치방법으로 가장 많이 사용되었다. 구토의 경우에는 환자 모니터링 36.1% (13건), 주사액 투여 27.8% (10건), 응급실 진료 22.2% (8건), 기타 13.9% (5건)으로 처치 방법으로 환자 모니터링을 가장 많이 하였고, 발열의 경우 환자 모니터링이 40.9% (9건), 주사액 투여가 22.7% (5건), 응급실 진료가 27.3% (6건), 기타가 9.1% (2건)으로 환자 모니터링을 가장 많이 처치방법으로 사용하였다. 부종의 경우 환자 모니터링이 20% (4건), 주사액투여가 25% (5건), 응급실 진료가 40% (8건), 기타가 15% (3건)으로 응급실 진료를 가장 많이 처치방법으로 사용하였으며, 사망의 경우에는 최근 3년간 사망한 경우가 없지만, 병원이 그전부터 환자가 사망할 경우 처치 방법은 환자 모니터링이 20% (3건) 주사액 투여가 26.7%

Table 4. The treatment of side effects

Classification	No(%)			
Treatment	Monitoring	Injection	Emergency room care	Others
Headache	11 (45.8)	5 (20.8)	6 (25)	2 (8.3)
Itching	9 (28.1)	12 (37.5)	9 (28.1)	2 (6.3)
Vomiting	13 (36.1)	10 (27.8)	8 (22.2)	5 (13.9)
Fever	9 (40.9)	5 (22.7)	6 (27.3)	2 (9.1)
Edema	4 (20)	5 (25)	8 (40)	3 (15)
Death	3 (20)	4 (26.7)	7 (46.7)	1 (6.7)
Others	3 (60)	0 (0)	2 (40)	0 (0)

(4건), 응급실 진료가 46.7%(7건), 기타 15%(1건)으로 나타났다. 그 외 부작용은 환자 모니터링이 60%(3건), 응급실 진료가 40%(2건)으로 환자 모니터링을 가장 많은 처치 방법으로 사용하였다.

고 찰

최근 진단이나 치료적 목적으로 조영제를 사용하는 경우가 크게 증가한 만큼 조영제 부작용 또한 증가하고 있다(Raddan 2007). 부작용 증상은 경미한 증상부터 생명에 치명적인 심각한 부작용 증상이 일어날 수 있다고 한다(Bush and Swanson 1991). 조영제 부작용의 발생은 조영제를 이용한 영상검사를 할 때마다 사전 동의를 받을 정도로 예측이 불가능하며, 잠재적으로 심각한 증상을 일으킬 수 있기 때문에 즉각적인 치료가 요구된다(Smit *et al*. 2005). 그러나 설문조사에서 간호사가 없는 곳은 56.3%, 행정 요원 및 기타 인원이 없는 곳은 75%로 대다수 병원이 인력이 부족한 것으로 나타났다. 황순민(2010) 등의 보고에 의하면 조영제 주사시각에서 증상발현까지는 31분(24~39분)이었으며, 조영제 주사 후 회복까지는 126분(89~188분)이 걸렸다(Hwang *et al*. 2010). 환자가 증상발현에서 회복까지 걸린 시간(응급실 체류시간)은 93분(59~153분)이었다. 그러나 본 결과에서는 조영제 부작용 평균 처치시간이 51분으로 간호사, 행정 요원 및 기타 인원수와 무관하게 다소 짧게 조사되었다. 권기수(2004) 등에서는 조영제 부작용의 임상증상은 두드러기(69.81%), 가려움증(63.02%) 등의 피부계 증상이 환자의 80%에서 나타나 가장 많았고, 이어서 호흡곤란(14.34%), 어지러움(11.70%), 구토(7.17%), 메스꺼움(6.79%) 순으로 나타났고 처치방법으로 부작용 발생자 265명 중 처치 없이 증상이 소실된 환자 수는 69명(26.04%)이었고 수액이나 약물 등의 처치만으로 증상이 소실된 환자 수는 185명(69.81%), 응급실로 전원된 환자 수는 11명(4.15%)이었다(Kwon and Jeong 2004).

본 조사결과 구토(47.96%), 가려움증(26.77%), 두통(10.46%), 발열(8.02%), 부종(5.84%), 기타(0.95%) 순으로 나타났고 처치방법으로 환자 모니터링 경우 33.7%, 주사액 투여 26.6%, 응급실 진료 29.8%, 기타인 경우 9.7%이었다. 선행연구에서는 두드러기, 가려움 순으로 나타난 반면 설문조사에서는 구토, 가려움증 순으로 다르게 나타났다. 대처방법으로는 주사액 투여, 모니터링 순이었고 본 결과에서는 모니터링, 주사액 투여 순이었다.

조영제 부작용은 여러 요인으로 발생하고 있으며, 조영제 부작용을 예방하기 위한 방법으로 관련 부서 및 의사, 간호사, 방사선사 및 환자의 요인들에 대한 협조가 필요하다. CT 검사에서 사용하는 조영제의 부작용에 대한 환자의 축적된 정보가 미미하며 부작용에 대한 두려움으로 방사선사와 간호사는 검사가 완료될 때까지 조영제 부작용에 대해 불안과 초조한 상태로 검사를 시행하고 있다. 이로 인한 환자의 신체적 손상과 경제적, 시간적 손실을 초래하여 병원에 대한 불신을 증대시키고 있다. 이에 일부 대형병원에서는 조영제 부작용을 사전에 예방하고 방지하는 표준진료지침서(critical pathway: CP)를 개발 운영하고 있다(Jang *et al*. 2007).

그래서 최근 개발된 표준진료지침서는 미리 예정된 시간에 비교적 예측 가능한 과정을 따르는 특별한 진단을 가진 환자를 진료할 때 필요한 시간 순서에 맞춘 실행 계획으로 주로 외과 분야에 적용되었으며 계속적인 평가를 통해 만족한 결과가 나올 때까지 재작성 과정을 통해 만들어졌다(Chen *et al*. 2000). 이러한 표준진료지침서는 양질의 진료제공을 최대화시키는 데 목적이 있으며(Park *et al*. 2000) 지속적으로 체계적이며 표준화된 환자관리로 의료비 부담을 줄이고, 협력의 증진 및 환자와 직원의 교육 및 환자관리의 진적 측면의 이점이 있다(Zander *et al*. 1988). 이에 각 병원에서는 CT 검사에서 환자에 대한 관리를 위해 실현 가능한 표준진료지침서의 체계적인 표준화를 통한 의료서비스 및 환자만족도 향상이 이루어져야 한다.(Kim *et al*. 2002; Kim *et al*. 2002). 또한 의료기관 개설자는 의료서비스에 대해서 기대 가능한 모든 노력을 하여야 하며, 불충분 또는 불완전한 조직편성 및 진료 조치가 이루어지지 않게 하여야 할 의무와 충분한 인적자원을 투입하여 적정한 의료 인력 확보에 노력해야 한다. 따라서 의료기관 개설자는 의료기관에서 방사선조영검사 시에 조영제를 주입하는 단계로부터 검사의 완료에 이르기까지 전과정에 충분하고도 완전한 조직편성과 적정한 진료 확보를 위한 제반 조치를 취해야 할 책임이 있다(IM 2007).

결 론

현대사회에서 CT는 환자를 검사함에 있어서 빠질 수 없는 장비가 되었으며 CT 촬영을 함에 있어서 조영제 사용은

큰 비중을 차지한다. 조영제의 부작용 발생 건수는 매년 증가하는 추세를 보이고 있으며 사람마다 조영제 부작용 증상이 다르다. 이에 따라 본 논문에서는 조영제 부작용 발생 시 대처방법에 대한 실태조사를 실시하였다. 설문조사 결과 대부분의 병원에서는 환자에게 조영제 사용 전 사용 동의를 얻고 부작용에 대해 설명을 하고 있었으며, 조영제 부작용 발생 시 매뉴얼을 따르고 업무분담을 통해 부작용 처치시간을 최소화하려고 하였다. 조영제 부작용 발생 시 응급 처치 시간이 짧을수록 환자의 몸에 부담이 적게 가기 때문에 앞으로 더욱 더 처치시간을 짧게 하기 위해서는 매뉴얼이 없는 병원에는 매뉴얼 보급 및 전문 의료진의 인력 확충, 주기적인 응급처치 교육 실시, CT실 안에 응급처치 시술기구 배치 등과 더불어 환자의 과거력을 체계적으로 관리할 수 있는 환자 이력 관리 프로그램 개발 등이 필요하며 또한 응급처치 매뉴얼과 더불어 표준진료지침서를 개발하여 부작용이 발생한 환자의 처치시간을 최소화해야 할 것으로 사료된다.

참 고 문 헌

Bush WH and Swanson DP. 1991. Acute reactions to intravascular contrast media: types, risk factors, recognition, and specific treatment. *Am. J. Roentgenol.* **157**(6):1153-1161.

Chen AY, Callender D, Mansyur C, Reyna KM, Limitione E and Goepfert H. 2000. The impact of clinical pathways on the practice of head and neck oncologic surgery. *Arch. Otolaryngol. Head Neck Surg.* **126**(3):322-326.

Hwang SM, Lee SH, Yeom SR, Ryu JH, Jeong JW, Kim YI and Han SK. 2010. The Optimal Length of Time to Observe Patients with Contrast Media Anaphylaxis in the Emergency Department. *J. Korean Soc. Clin. Tox.* **8**(1):37-42.

Im CS. 2007. Organizational Liability for Adverse Reactions to the Contrast Media. *J. Radiol. Sci. Technol.* **30**(2):89-93.

Jang KJ, Kweon DC, Kim MG and Yoo BG. 2007. Development and Inplementation of a Critical Pathway for Prevention of Adverse Reactions to Contrast Media for Computed Tomography. *J. Radiol. Sci. Technol.* **30**(1):39-46.

Kim MK, Yu SH, Lee DY and Son YM. 2002. Development of a Critical Pathway of Bullectomy for Spontaneous Pneumothorax Patients. *Quality Improve. Health Care* **9**(1):34-51.

Kim YW, Kim HK and Shim KW. 2002. Development and Implementation of a Critical Pathway in Patient with Osmidrosis. *Quality Improve. Health Care* **9**(1):66-73.

Kweon DC, Jeong SH, Yang SH, Cho MS, Jang KJ, Kim SG, Yoo BG and Lee JS. 2006. An experimental extravasation with extravasation detection accessory system in femoral vein of rabbit. *Korean J. Med. Phys.* **17**(4):238-245.

Kweon DC, Jeong SH, Kim TH, Kim JG and Park P. 2006. The development of extravasation detection accessory system for the preventive contrast media extravasation in the computed tomography: a preliminary report. *Korean J. Med. Phys.* **17**(1):32-39.

Kweon DC, Kim TH, Yang SH, Yoo BG, Kim MG and Park P. 2005. Subtraction injection contrast media extravasation : 3D CT appearance. *Korean J. Med. Phys.* **16**(1):47-51

Kwon KS and Jeong JS. 2004. Analysis of Adverse Reactions to Computed Tomography Contrast Medium. *J. Korean Biol. Nuls. Sci.* **6**(2):57-68.

Lee JM and Greens DS. 2000. Biphasic anaphylaxis reaction in pediatrics. *Pediatrics* **106**(4):762-766.

Morcos SK. 2005. Acute serious and fatal reactions to contrast media: our current understanding. *Br. J. Radiol.* **78** (932):686-693.

Park YW, Bai SW, Jung YN, Lee HW, Kim YR, Hong SB, Park HJ and Tark KC. 2000. Development and Clinical Application of Critical Pathways for Vaginal Delivery and Cesarean section. *Quality Improve. Health Care* **7**(1):32-45.

Raddan D. 2007. Patients at high risk of adverse events from intravenous contrast media after computed tomography examination. *Eur. J. Radiol.* **62**:S26-32.

Smit DV, Cameron PA and Rainer TH. 2005. Anaphylaxis presentations to an emergency department in Hong Kong:Incidence and predictors of biphasic reactions. *J. Emerg. Med.* **28**(4):381-388.

Zander K. 1988. Nursing care management : strategic management of cost and quality outcomes. *J. Nurs. Adm.* **18**(5):23-30.

Received: 14 July 2016
Revised: 12 August 2016
Revision accepted: 31 August 2016