



저작자표시-비영리-동일조건변경허락 2.0 대한민국

이용자는 아래의 조건을 따르는 경우에 한하여 자유롭게

- 이 저작물을 복제, 배포, 전송, 전시, 공연 및 방송할 수 있습니다.
- 이차적 저작물을 작성할 수 있습니다.

다음과 같은 조건을 따라야 합니다:



저작자표시. 귀하는 원저작자를 표시하여야 합니다.



비영리. 귀하는 이 저작물을 영리 목적으로 이용할 수 없습니다.



동일조건변경허락. 귀하가 이 저작물을 개작, 변형 또는 가공했을 경우에는, 이 저작물과 동일한 이용허락조건하에서만 배포할 수 있습니다.

- 귀하는, 이 저작물의 재이용이나 배포의 경우, 이 저작물에 적용된 이용허락조건을 명확하게 나타내어야 합니다.
- 저작권자로부터 별도의 허가를 받으면 이러한 조건들은 적용되지 않습니다.

저작권법에 따른 이용자의 권리는 위의 내용에 의하여 영향을 받지 않습니다.

이것은 [이용허락규약\(Legal Code\)](#)을 이해하기 쉽게 요약한 것입니다.

[Disclaimer](#)

의학 석사학위 논문

조영제 증강 CT 촬영에 의한 신손상



아주대학교대학원

의학과 / 의학전공

장은정



조영제 증강 CT 촬영에 의한 신손상

지도교수 김 홍 수

이 논문을 의학 석사학위 논문으로 제출함.


2011년 2월

아주대학교 대학원

의학과 / 의학전공

장 은 정

장은정의 의학 석사학위 논문을 인준함.



심사위원장 김 홍 수 (서명)

심사위원 신 규 태 (서명)

심사위원 배 기 수 (서명)

아주대학교 대학원

2011년 2월



조영제 증강 CT 촬영에 의한 신손상

배경: 최근 의학기술의 발달에 따라 조영제에의 노출은 증가 추세이나 부작용을 줄이기 위한 저삼투질 비이온성 조영제의 보급으로 조영제에 의한 신손상의 증감에 대해 많은 보고가 있다. 본 연구에서는 조영제 사용 전산화 단층촬영을 시행한 입원환자에서 급성 신손상의 발생빈도와 시점에 대해 점검해보고자 하였다.

대상 및 방법: 2010 년 3 월 1 일부터 7 월 30 일까지 5 개월동안 아주대학교 병원에 입원하여 전산화 단층촬영을 시행받은 환자 128 명을 대상으로 하였다. 의무기록과 조영제 투여 전후의 검사실 소견을 조사하였고 조영제에 의한 급성 신손상은 방사선 조영제에 노출된 후 48 시간 이내에 GFR 이 25%이상 감소하는 경우로 정의하였다. GFR 은 MDRD equation 을 통해서, 급성 신손상의 시기는 $y=y_0+a*x$ 를 사용하여 산출하였다.

결과: 전체 128 명의 환자 중 12 명(9.38%)에서 전산화 단층촬영 시행한지 14 시간(평균 \pm 표준편차: 14.33 ± 7.91) 후에 급성 신손상이 나타났고 급성 신손상군에서 정상군에 비하여 혈청 총콜레스테롤과 요산이 유의하게 높게 나타났다. 알려진 바와 달리 본 연구에서는 당뇨, 고혈압, 나이와 기저 신기능에 따른 신손상 발생빈도의 유의한 차이는 없었다. 투석이 필요한 경우는 없었으며 특별한 조치 없이 3 주 이내에 모두 신기능을 회복하였다.

결론: 입원환자에서 전산화 단층촬영에 의한 조영제 신손상은 다른 약제에 비하여 비교적 일찍 나타나고, 드물지 않게 나타나며 이에 대한 뚜렷한 치료가 알려진바 없어 주의와 예방이 중요하다. 그러나 대부분 가역적인 경과를 보이고 조영제만으로 신기능을 영구적으로 저하시키는 경우는 드물기 때문에 신손상에 대한 우려로 조영제를 이용한 전산화 단층촬영에 제한을 둘 필요는 없겠다.

핵심어 : 조영제, 급성 신손상



차 례

국문요약	I
차례	iii
그림차례	v
표차례	vi
I. 서론	1
II. 연구 대상 및 방법	2
A. 연구 대상.....	2
B. 방법.....	4
C. 데이터 분석.....	4
III. 결과	5
A. 환자 특성.....	5
B. 조영제에 의한 급성 신손상의 발생빈도와 신손상 유무에 따른 임상적 특성 및 검사실 소견.....	7
C. 급성 신손상의 시기.....	10
D. 조영제에 의한 급성 신손상의 임상결과.....	13
IV. 고찰	14
V. 결론	18
참고문헌	19
ABSTRACT	24

그림 차례

Fig. 1. Enrollment and follow-up of study participants..... 3

Fig. 2. Incidence of AKI according baseline GFR.....9

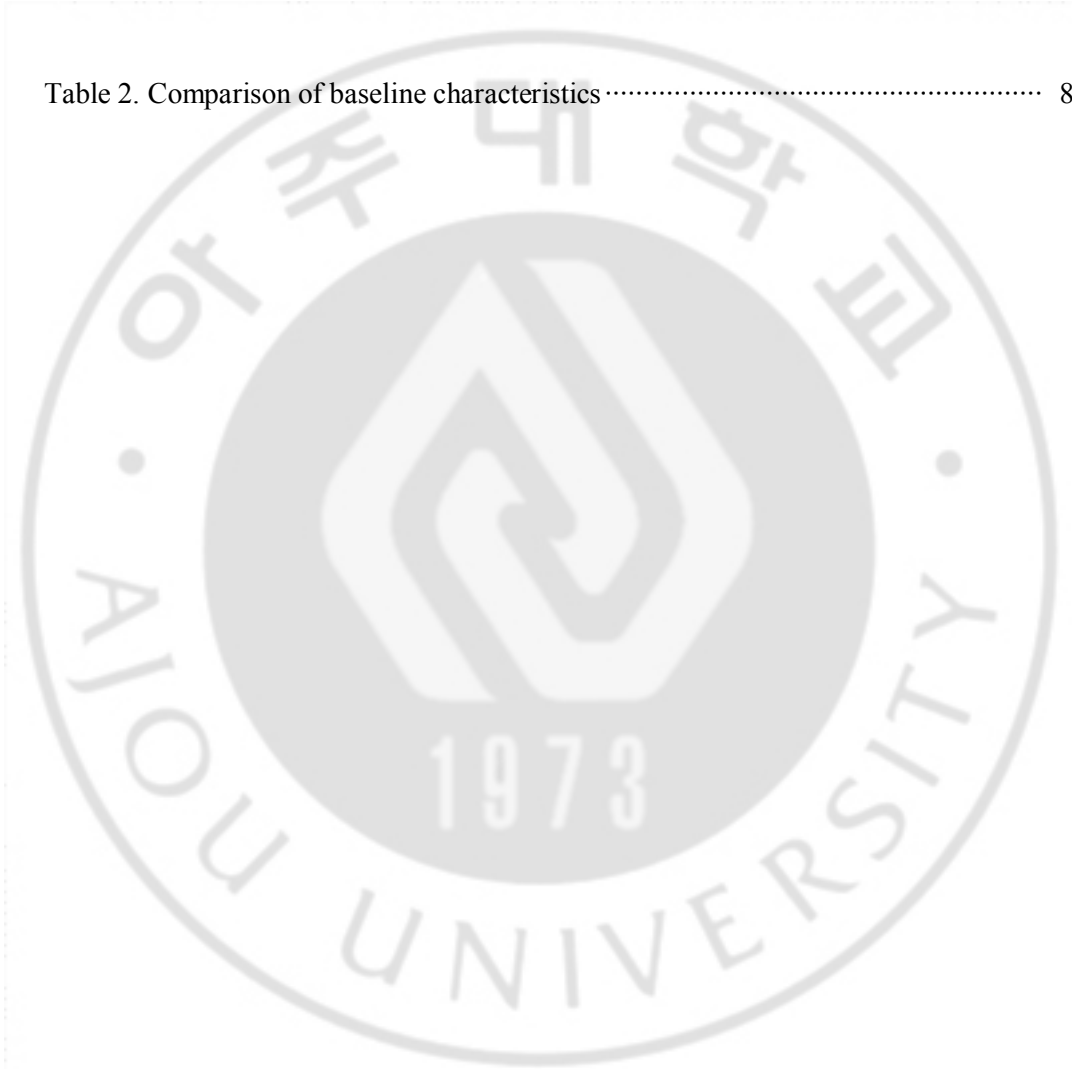
Fig. 3. Change of the serum creatinine levels in the patients with contrast nephrotoxicity
..... 11

Fig. 4. Change of the estimated glomerular filtration rate among the patients with contrast
nephrotoxicity 12

표 차례

Table 1. Baseline characteristics of participants 6

Table 2. Comparison of baseline characteristics 8



I. 서 론

조영제에 의한 급성신부전은 병원에서 발생하는 급성신부전의 11%정도를 차지하며 병원에서 발생하는 급성신부전의 세 번째로 흔한 원인으로 알려져 있다. 방사선 조영제에 의한 신독성의 발생빈도는 대상 환자들의 동반된 위험인자에 따라서 3-50%까지 다양하게 보고되고 있다. (Rudnick 등, 2002; McCullough 등, 1997) 최근 진단 및 치료에 방사선 조영제를 이용하는 다양한 의학적인 기술이 발달함에 따라 조영제의 사용량 및 빈도가 증가하여 전세계적으로 1 년에 7 천만 회 이상 사용되어(Christiansen 등, 2005) 현재 사용되는 어떠한 주사용 약제보다 많이 사용되고 있다(Lesser 등, 2004). 따라서 방사선 조영제 신증의 발생위험이 점차 증가한다는 보고가 있으나 1980 년대 후반부터 저삼투질 비이온성 조영제가 보급되기 시작하면서 급성 신독성의 발생빈도는 상대적으로 감소한다는 보고도 있다(Cavaliere 등, 1987; 이기재 등, 1988). 연구자가 소속된 병원에서 전산화 단층촬영 시 Ioversol (Optiray®), BaSO₄ (EAS CT 액®), Iomeprol (Iomeron®), Iohexol (Omnipaque®), Iopamidol (Pamiray®), Iopromide (Ultravist®) 같은 부작용이 상대적으로 적은 것으로 알려져 있는 저삼투질 비이온성 조영제를 사용하고 있다. 조영제 신독성은 지속적으로 발생하고 있으며, 조사대상, 방법 또는 신독성의 진단기준에 따라 보고자마다 많은 차이가 있어 전산화 단층 촬영을 시행한 입원환자에게 있어서 조영제에 의한 급성 신손상에 대해 점검하고자 하였다.

II. 연구 대상 및 방법

A. 연구 대상

이번 연구에서는 2010 년 3 월 1 일 부터 2010 년 7 월 30 일 까지 5 개월동안 아주대학교 병원에 입원하여 전산화 단층촬영을 시행받은 환자를 연구 대상으로 하였다. 15 세 미만이거나, 이미 혈액투석이나 복막투석을 시행한 환자, 기저 혈청 크레아티닌이 3.0mg/dL 이상인 환자, 3 일 이내에 수축기 혈압이 80mmHg 로 저하되었거나 7 일 이내에 수술 및 방사선 조영제에 노출된 과거력이 있는 환자, 혈액에서 균이 동정되거나 요로감염이 있는 자, 요로계의 외상이 있거나 요로폐쇄에 의한 급성신부전 환자는 제외하였다. 의무기록을 통하여 전산화 단층촬영 전후에 신기능의 추적 검사가 이루어지지 않았거나, 키와 몸무게가 측정되지 않은 환자는 제외하였고 연구기간 동안에 위 조건을 만족하는 환자는 총 128 명이었으며 이 환자들을 대상으로 후향적 연구를 시행하였다 (Fig. 1.). 대상 환자는 남자가 85 명, 여자가 43 명이었고 나이는 16 세에서 86 세로 평균 57 세였다(평균 \pm 표준편차: 56.79 ± 16.77).

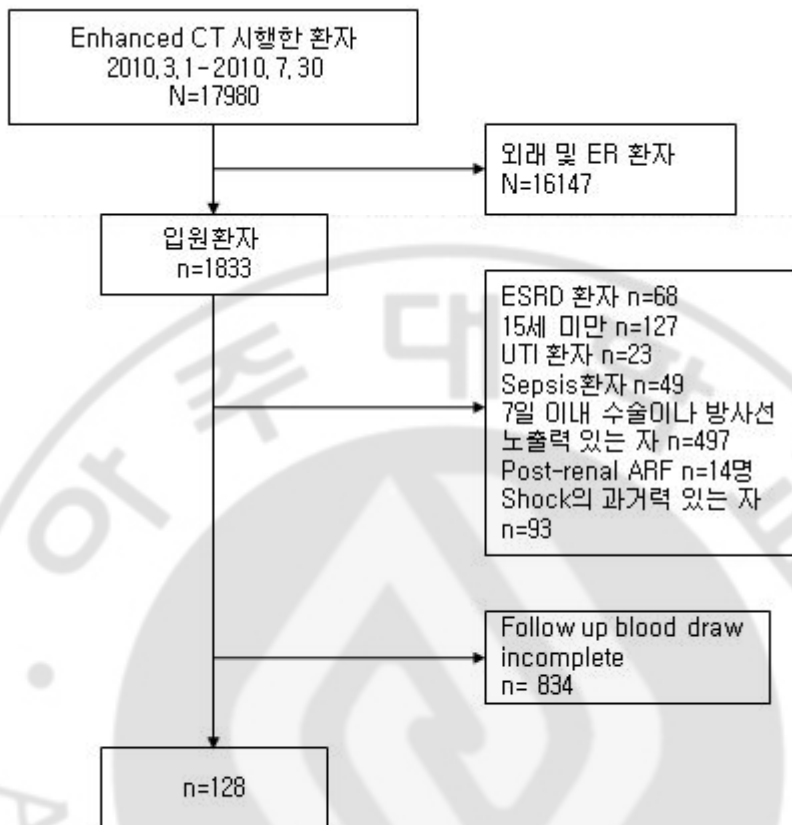


Fig. 1. Enrollment and follow-up of study participants.

B. 방법

전체 환자에서 전산화 단층촬영을 시행 전에 의무기록을 통하여 연령, 성, 키, 체중, 체질량지수 (Body mass index; BMI=체중(kg)/(신장(m)²), 체표면적 (Body surface area; BSA= $\sqrt{[신장(cm) \times 체중(kg)/3600]}$) 고혈압 및 당뇨병 유무, 신독성을 가진 약물의 병용 투여, 기저질환 등의 임상소견과 촬영 전 혈중 헤모글로빈, 헤마토크리트, 전해질, 단백질, 알부민, 콜레스테롤, 요산, 혈중 요소질소, 혈청 크레아티닌과 촬영 후 24시간 이내, 48시간 이내 및 1주일 후의 혈청 크레아티닌 등을 조사하였다. 전산화 단층촬영에 대한 기록으로는 조영제의 종류 및 조영제의 양을 조사하였다. 조영제에 의한 급성 신부전은 방사선 조영제에 노출된 후 48시간 이내에 GFR (MDRD equation; $GFR = 186 \times Scr^{-1.154} \times age^{-0.203}$ (X 0.742 여성의 경우))이 25%이상 감소하는 경우로 정의하였다. 신손상군에서 나타난 GFR의 변화를 토대로 $y=y_0+a*x$ 를 사용하여 신손상의 시기, 즉 신기능이 25% 이상 저하된 시점을 도출하였다.

C. 데이터 분석

통계학적 분석은 개인컴퓨터용 통계프로그램 (SPSS version 16)을 이용하였으며, 기술 통계 값은 평균±표준편차 (mean±SD)로 표시하였고, 통계는 t-test 와 chi-square 를 이용하였으며 통계적 유의성은 p-value 가 0.05 미만인 경우로 간주하였다.

III. 결 과

A. 환자 특성

전산화 단층촬영을 시행한 전체 128 명의 평균 연령은 57 세였고 남자 85 명, 여자 43 명이였다. 병력을 통해 기저질환을 조사한 결과 고혈압이 있는 환자는 50 명 (39.07%), 당뇨가 있는 환자는 15 명 (11.72%)이었고 안지오텐신 억제제를 복용한 환자는 27 명 (21.09%), NSAID 를 복용한 환자는 9 명(7.03%)이었다 (Table 1).



Table 1. Baseline characteristics of participants

	대상 환자 (N=128)	
	남자 (N=85)	여자 (N=43)
나이(세)	56.79 ± 16.77	
Height(cm)	165.38 ± 7.96	
Weight(kg)	63.75 ± 11.75	
BMI	23.24 ± 3.50	
BSA(m ²)	1.71 ± 0.18	
Hemoglobin(g/dl)	11.13 ± 2.43	
Hematocrit(%)	32.57 ± 7.14	
Na(mMol/L)	137.70 ± 5.37	
K(mMol/L)	3.94 ± 0.67	
CO ₂ (mMol/L)	22.12 ± 4.00	
Total protein(g/dl)	6.30 ± 1.23	
Albumin(g/dl)	3.37 ± 0.69	
Uric acid(mg/dl)	4.56 ± 3.10	
Total cholesterol(mg/dl)	134.67 ± 53.13	
Urea nitrogen(mg/dl)	20.84 ± 11.86	
Creatinine(mg/dl)	1.22 ± 1.37	
BUN/Cr ratio	18.80 ± 8.30	
GFR(ml/min/1.73m ²)	72.12 ± 27.26 (남자 73.90 ± 25.25, 여자 68.60 ± 30.88)	
Hypertension	50 명(39.07%)	
Diabetes mellitus	15 명(11.72%)	
Angiotensin inhibitor 병용	27 명(21.09%)	
NSAID 병용	9 명(7.03%)	

B. 조영제에 의한 급성 신손상의 발생빈도와 신손상 유무에 따른 임상적 특성 및 검사실 소견

본 연구에서 정의한 조영제에 의한 급성 신손상(GFR 25%이상 저하)은 전체 128명 중에서 12명에서 발생하였으며 9.38%의 발생 빈도를 보였다. 환자를 급성 신손상이 발생한 군과 정상 군으로 나누어 검사실 소견을 비교하였을 때 조영제 노출 전 검사실 소견에서는 신손상군에서 정상군에 비하여 혈중 총콜레스테롤과 요산이 유의하게 높게 나타났다. 기저질환으로 고혈압이 있는 경우는 급성 신손상군이 58.3%, 정상군이 37.1%으로 신손상군에서 높은 비율로 나타났고, 당뇨가 신손상의 고위험인자로 알려진 것과 달리 신손상군의 8.3%, 정상군의 12.1%에서 신손상이 나타났으나 두가지 모두 통계적 유의성은 없었다(Table 2). GFR 60ml/min/1.73m² 을 기준으로 환자를 두 군으로 나누어 조영제에 의한 신손상의 빈도를 비교하였을 때 기저 GFR 이 낮은 군에서 신손상이 더 많이 나타났으나 역시 통계적 유의성은 없었다(Fig. 2.).

급성 신손상을 보인 환자들에서 사용된 조영제는 Ioversol (Optiray®) 4명(33.3%), BaSO₄(EAS CT 액®) 2명(16.7%), Iomeprol (Iomeron®) 3명(25%), Iohexol (Omnipaque®) 2명(16.7%), Iopamidol (Pamiray®) 1명(8.3%), Iopromide (Ultravist®) 1명((8.3%) 이었고, 급성 신손상을 입지 않은 환자들에서는 Ioversol 19명(16.4%), BaSO₄ 38명(32.8%), Iomeprol 30명(25.9%), Iohexol 15명(12.9%), Iopamidol 4명(3.5%), Iopromide 10명(8.6%)의 조영제 사용 빈도를 보였으며 p 값은 0.26 으로 두 군간의 통계학적으로 유의한 차이는 없었다.

Table 2. Comparison of baseline characteristics

	Contrast nephrotoxicity(-) N=116	Contrast nephrotoxicity(+) N=12	P-value
나이(세)	56.59 ± 16.72	58.75 ± 17.89	0.67
Height(cm)	165.45 ± 8.00	164.63 ± 7.87	0.73
Weight(kg)	63.96 ± 11.38	61.67 ± 15.26	0.52
BMI	23.31 ± 3.45	22.54 ± 4.13	0.48
BSA(m ²)	1.71 ± 0.18	1.67 ± 0.24	0.49
Hemoglobin(g/dl)	11.08 ± 2.35	11.57 ± 3.14	0.98
Hematocrit(%)	32.47 ± 6.90	33.56 ± 9.48	0.51
Na(mMol/L)	137.61 ± 5.17	138.50 ± 7.19	0.62
K(mMol/L)	3.96 ± 0.65	3.72 ± 0.86	0.59
CO ₂ (mMol/L)	22.13 ± 4.02	22.08 ± 3.30	0.24
Total protein(g/dl)	6.24 ± 1.22	6.40 ± 1.41	0.97
Albumin(g/dl)	3.37 ± 0.68	3.37 ± 0.83	0.76
Uric acid(mg/dl)	4.33 ± 2.94	6.81 ± 3.84	0.01
Total cholesterol(mg/dl)	131.44 ± 49.56	165.92 ± 75.77	0.03
Urea nitrogen(mg/dl)	21.00 ± 12.13	19.32 ± 9.06	0.64
Creatinine(mg/dl)	1.10 ± 0.39	2.38 ± 4.30	0.32
BUN/Cr ratio	18.94 ± 8.18	17.54 ± 9.71	0.58
GFR(ml/min)	72.09 ± 26.74	72.42 ± 33.28	0.97
Hypertension	43 명(37.1%)	7 명(58.3%)	0.40
Diabetes mellitus	14 명(12.1%)	1 명(8.3%)	1.00
Angiotensin inhibitor 병용	25 명(21.6%)	2 명(16.6%)	0.74
NSAID 병용	8 명(6.9%)	1 명(8.3%)	0.30

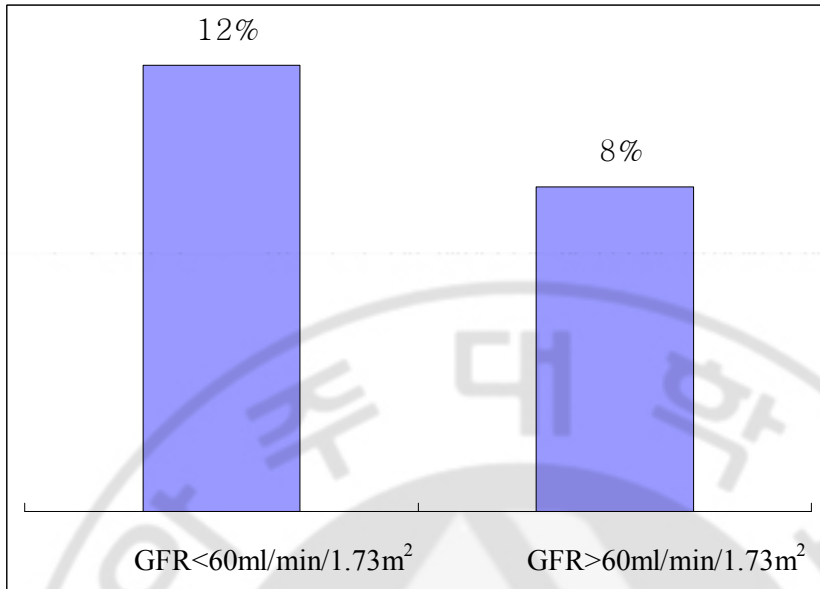


Fig. 2. Incidence of AKI according to baseline GFR (p=0.45)

C. 급성 신손상의 시기

전산화 단층촬영 전에 시행한 기저 혈청 크레아티닌은 1.12 ± 0.33 mg/dl(0.5-1.9 mg/dl)였으며 촬영 12.23 \pm 6.38 시간 후에는 1.45 ± 0.57 mg/dl, 36.77 \pm 7.41 시간 후 1.68 ± 0.57 mg/dl 로 측정되었다. 조영제 사용 후 급성 신손상을 입은 환자에게서 나타나는 혈청 크레아티닌과 GFR 의 변화(Fig. 3, 4)를 토대로 도출한 급성 신손상의 시기, 즉 신기능이 25% 이상 저하된 시점은 전산화 단층촬영 시행한지 14 시간(평균 \pm 표준편차: 14.33 ± 7.91) 후였다.

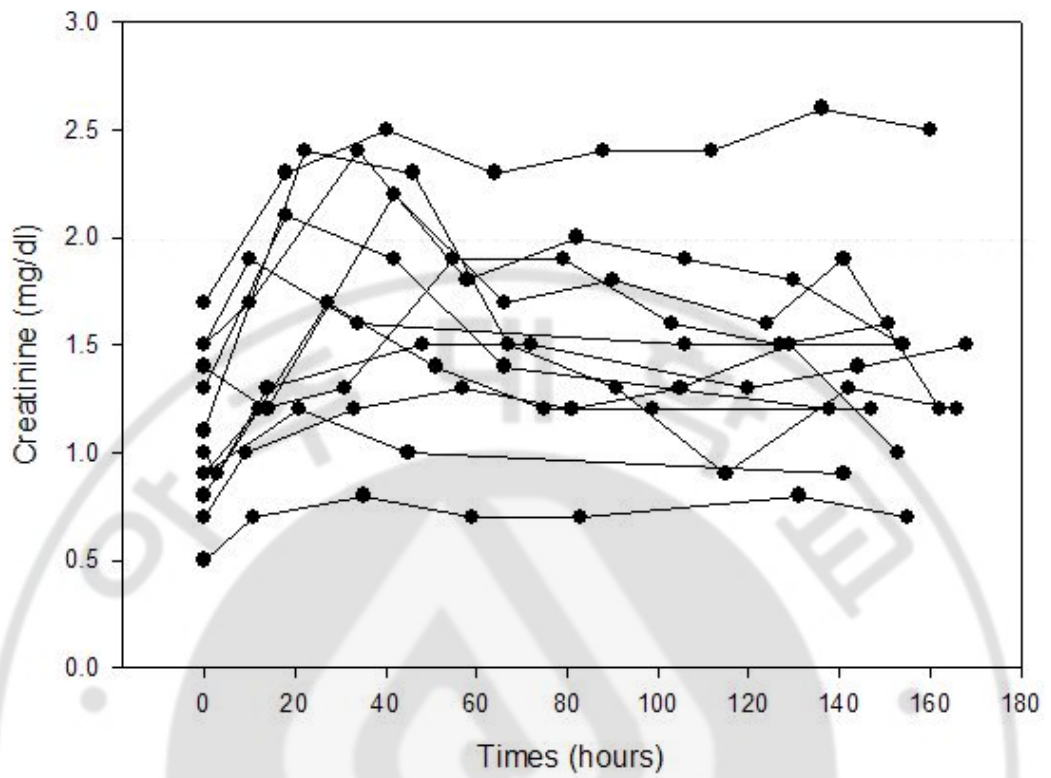


Fig. 3. Changes of the serum creatinine levels in the patients with contrast nephrotoxicity

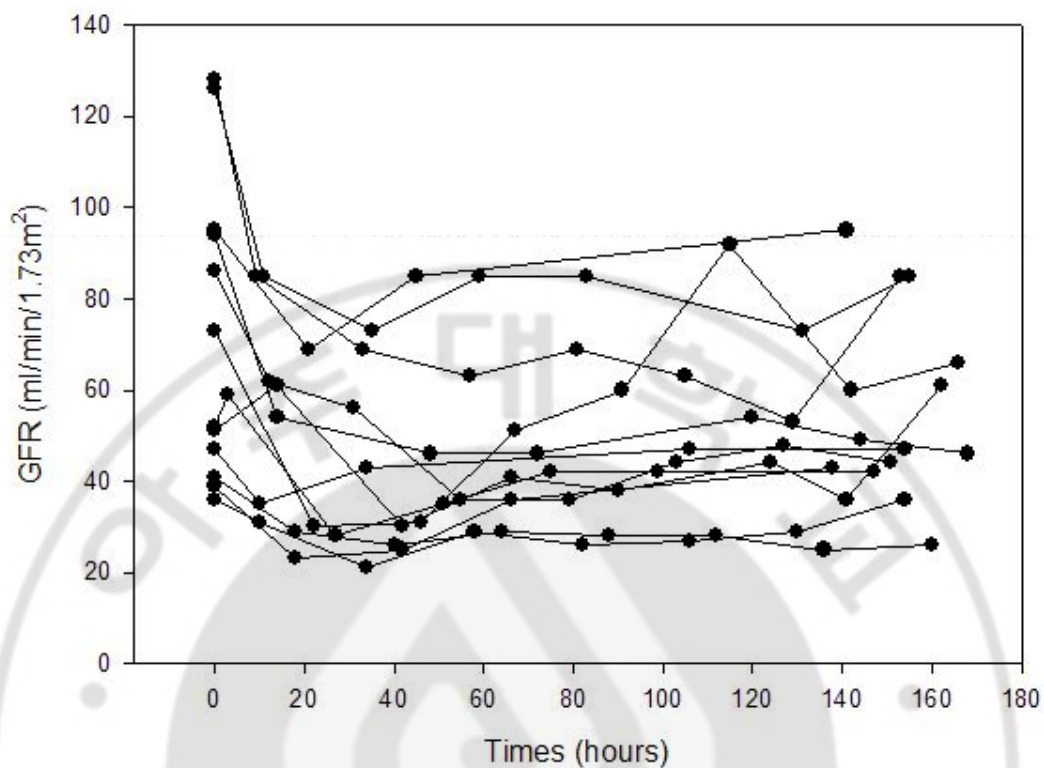


Fig. 4. Change of the estimated glomerular filtration rate among the patients with contrast nephrotoxicity

D. 조영제에 의한 급성 신손상의 임상결과

급성 신손상군 중에서 응급으로 혈액 투석이 필요했던 환자는 없었고 8 명의 환자가 1 주일 내에, 3 명의 환자가 2 주일 내에 신기능이 기저 수준으로 회복하였으며 1 명은 20 여일 후 신기능 회복이 관찰되었다.



IV. 고찰

1923 년 요로계통의 조사를 위해 sodium iodide 를 정맥 주사한 이후에 특히 탈수증이 동반된 당뇨병환자에서 혈관조영제 투여로 인한 신독성의 산발적인 보고가 있었고 (Osborne 등, 1923; Dudzinski 등, 1971), 1970 년대 후반기에 들어서야 비로소 혈관조영제로 인한 심한 신독성이 많이 보고되면서 임상가들이 혈관조영제 투여로 인한 신독성에 경각심을 가지게 되었다(Fry 등, 1971; Gilbert 등, 1970).

조영제 종류에 따른 신독성의 발생빈도는 요오드 제제의 이온성 유무와 삼투압 농도에 따라 다르다. 조영제 신독성의 위험인자가 없는 환자군에서는 조영제 종류에 따른 차이가 없다는 보고도 있으나 위험인자가 있는 환자군에서는 이온성 제제보다는 비이온성 제제의 사용이, 고삼투압성 제제보다는 저삼투압성 제제의 사용이 조영제 신독성을 낮추는 것으로 알려지고 있다(Rudnick 등, 1995; Barrett 등, 1993)

조영제 신손상의 진단 기준에는 여러 가지 정의가 이용되나 조영제에 노출된 후 48 시간 이내에 혈청 크레아티닌 값이 기저값의 25% 이상 증가하거나 절대값이 0.5mg/dl 이상 증가하는 경우로 정의하는 것이 가장 많이 이용되며 발생률은 조사대상, 방법 또는 진단기준에 따라 보고자마다 많은 차이가 있다(Pannu 등, 2006; Dangas, 2005). 그러나 크레아티닌 값의 상승은 환자의 기저 크레아티닌 값에 따라 다양한 GFR 저하를 반영하기 때문에 본 연구에서는 GFR 이 25% 이상 감소하는 경우를 신손상으로 정의하였다.

조영제 신증의 위험인자들로는 방사선 조영제에 노출되기 전 신기능 이상, 체액결핍, 당뇨병, 울혈성 심부전, 고혈압, 단백뇨, 다발성 골수종 및 간기능 이상,

고령, 사용되는 방사선 조영제의 양, 72시간 내 방사선 조영제 사용 횟수 등이 알려져 있으나(Kim 등, 2004; Kim 등, 1999) 본 연구에서는 신손상군에서 총콜레스테롤과 요산이 유의하게 높게 나타난 것 외에 상기와 같은 인자들과 신손상군과의 상관관계는 관찰되지 않았다. 특히 이미 감소된 신기능은 방사선 조영제 신증의 매우 중요한 위험인자로 혈관 확장반응의 감소와 조영제의 청소율 저하와 관련되어 있고 혈청 크레아티닌치가 1.2 mg/dL인 경우 방사선조영제 신증의 발생률이 증가하기 시작하여 혈청 크레아티닌치가 높을수록 위험도는 비례하여 증가한다는 보고가 있다(Toprak 등, 2006).

조영제에 의한 신독성의 발생기전은 혈액학적 변화, 미세순환의 변화, 요단백이나 요산 결정에 의한 요관 폐쇄, 면역반응 외에 조영제에 의한 근위 세뇨관 상피세포의 직접적인 독성 작용 등이 거론되고 있으나 아직 확실하지는 않다(최원 등, 2008). 병리학적으로는 근위세뇨관의 상피세포의 공포형성, 괴사, 염증세포의 침윤과 부종, 신간질 혈관의 충혈 등이 관찰되고 있다(Barrett 등, 1994; Persson 등, 2005).

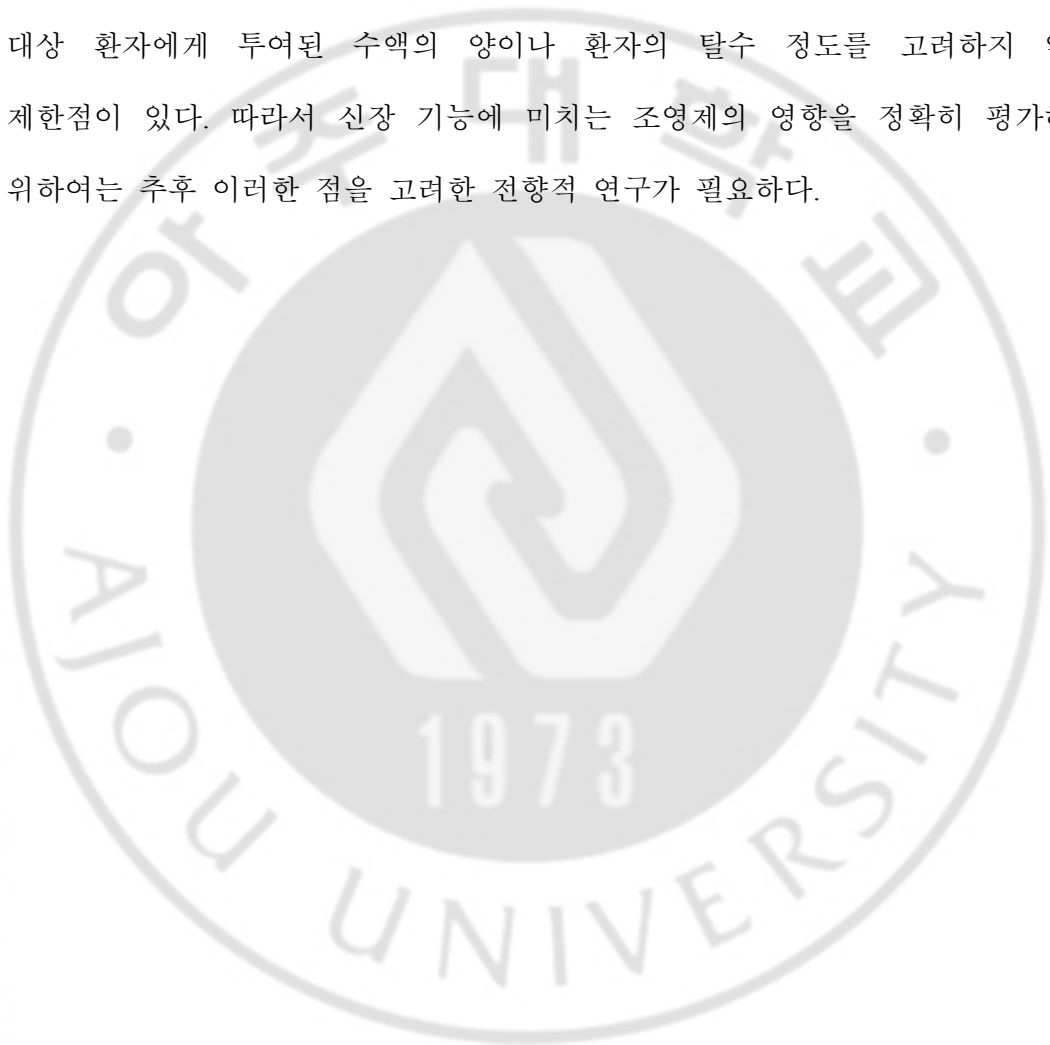
조영제에 의한 급성신부전증은 다른 신독성 약제들에 비해 비교적 일찍 발생하며 혈관조영제로 인한 신부전은 경미하고, 가역적이며 췌뇨가 없는 단기간의 신부전이 전형적인 형태로서 혈중 크레아티닌 수치가 24 시간 이내에 상승하기 시작하여 2-4 일 후에 최고치를 보이고 7-10 일 후에 정상으로 돌아간다. 그러나 췌뇨가 동반되면 비가역적인 신부전으로 될 수 있고 신기능의 회복도 부분적이므로(Mudge 등, 1980) 이에 따라 일부 환자에서는 입원기간의 연장, 투석치료의 필요, 사망률의 증가가 동반될 수 있다(Rihal 등, 2002; Levy 등, 1996). 본 연구에서 신손상을 입은 13 명은 모두 췌뇨가 동반되지 않은 경우로 특별한

치료 없이 신기능이 회복되어 조영제 단독으로 영구적인 신기능 저하를 일으키는 경우는 드물 것으로 생각된다.

조영제에 의한 신독성은 치료보다는 예방이 강조되며 최근 조영제에 의한 급성신부전을 예방하기 위한 여러가지 방법이 보고되고 있는데, 임상적으로 조영제 투여 전 충분한 수액요법이나(Heyman 등, 1989; Teruel 등, 1989) 비이온성 저삼투압성 요오드 조영제의 선택(Rudnick 등, 1995; Barrette 등, 1993) 등이 효과적으로 알려져 활용되고 있다. 2000 년에 N-acetylcysteine 의 예방적 투여가 저장성 삼투압 조영제를 사용한 환자에서 효과가 있다는 보고가 있었고(Tepel 등, 2000) 이후 시행된 여러 임상연구 및 메타분석에서 일부는 유의한 효과를 보고하였으나 대부분은 효과가 없다(Fishbane 등, 2007)고 보고하여 유용성이 명확치 않으며, 아스코르브산에 대한 다기관, 이중맹검, 대조군 임상시험에서 아스코르브산을 시술 전날 3g 한차례, 시술 후 2g 두차례 복용하였을 때 조영제 신독성이 유의하게 감소하였다는 보고가 있어(Spargias 등, 2004) 이의 유효성에 대해서도 추후 연구가 필요하겠다. 또한 고위험군에서 신독성이 있는 요오드 조영제 대신 자기공명영상에 주로 이용되는 gadolinium 을 사용하여 신기능의 악화 없이 성공적으로 동맥조영술과 중재시술을 시행한 증례들이 보고되고 있으나(홍숙희 등, 2003; Kaufman 등, 1996) 요오드 조영제와 동일한 X-ray 감약을 제공하지 못해 혈관조영에 제약이 있으며 요오드와 유사한 X-ray 감약을 제공하기 위해서는 많은 용량이 필요하여(Thomsen 등, 2002) 전산화 단층촬영에서 요오드 조영제를 대체하여 사용하기에는 무리가 있다.

본 연구는 3 차 병원에 입원한 환자를 대상으로 하여 일반인에서 경험하는 조영제 신독성보다 빈도가 높게 나타났을 가능성이 있으며 후향적 연구로 입원환자 1833 명 중 신기능에 영향을 주는 다른 요인에 의해 대상에서

제외된 835 명 외에 혈액검사 부적절로 인하여 연구에 참여하지 못한 환자 수가 834 명으로 많은 것이 문제점이 되겠다. 또한 조영제에 노출된 후 추적관찰한 혈청 크레아티닌의 시간이 일정치 않아 정확한 비교가 어렵고, 신손상의 시점을 추정함에 있어 일차방정식을 이용하여 산출하여 실제 시점과는 차이가 있겠으며, 대상 환자에게 투여된 수액의 양이나 환자의 탈수 정도를 고려하지 않은 제한점이 있다. 따라서 신장 기능에 미치는 조영제의 영향을 정확히 평가하기 위하여는 추후 이러한 점을 고려한 전향적 연구가 필요하다.



V. 결론

본 연구에서 전산화 단층촬영을 시행한 환자의 9.38%에서 평균 14 시간 후 신손상이 나타나 알려진 것보다도 빠른 경과를 보였으며 모두 별다른 치료 없이 신기능이 회복되었다. 조영제 신손상의 효과적인 치료는 알려진 바 없어 예방의 중요성이 강조되나 대부분은 일시적인 신기능 저하를 나타내고 영구적인 손상을 일으키는 경우는 드물다. 따라서 신손상을 우려하여 환자의 진단 및 치료에 있어서 조영제를 사용한 방법을 지연하거나 자제할 필요는 없을 것으로 생각된다.

참고 문헌

1. 이기재, 김승협, 박재형, 장기현, 한만청, 김주란. 비이온성 및 이온성 조영제의 임상적 비교연구. *대한방사선의학회지* 124:349-56, 1988
2. 홍숙희, 송하헌, 윤선애, 김영옥, 문성진, 김영수, 장기욱, 장윤식, 방병기: 신부전을 동반한 신동맥 협착증 환자에서 gadopentetate dimeglumine 조영제를 이용한 성공적인 혈관 확장술. *대한신장학회지* 22:602-608, 2003
3. Barrett BJ, Carlisle EJ. Metaanalysis of the relative nephrotoxicity of high- and low-osmolality iodinated contrast media. *Radiology* 188:171-178, 1993
4. Barrett BJ: Contrast nephrotoxicity. *J Am Soc Nephrol* 5:125-137, 1994
5. Cavaliere G, Arrigo G, D' Amico G, Bernasconi P, Schiavina G. Tubular nephrotoxicity after intravenous urography with ionic high osmolal and non-ionic low osmolal contrast media in patient with chronic renal insufficiency. *Nephron* 46:128-35, 1987
6. Christiansen C. X-ray contrast media-an overview. *Toxicology* 209:185-7, 2005

7. Dangas G, Iakovou I, Nikolsky E, Aymong ED, Mintz GS, Kipshidze NN, Lansky AJ, Moussa I, Stone GW, Moses JW, Leon MB, Mehran R: Contrast-induced nephropathy after percutaneous coronary interventions in relation to chronic kidney disease and hemodynamic variables. *Am J Cardiol* 95:13-19, 2005
8. Davidson CJ, Hlatky M, Morris KG, Pieper K, Skelton TN, Schwab SJ, Bashore TM: Cardiovascular and renal toxicity of a nonionic radiographic contrast agent after cardiac catheterization. A prospective trial. *Ann Intern Med* 110:119-124, 1989
9. Dudzinski PJ, Petrone AF, Persoff M, et al: Acute renal failure following high dose excretory urography in dehydrated patients. *J Urol* 106:619, 1971
10. Fishbane S. N-acetylcysteine in the prevention of contrast-induced nephropathy. *Clin J Am Soc Nephrol* Jan;3(1):281-287, 2008
11. Fry LK, Cattel WR: Excretion urography in advanced renal failure. *Br J Radiol* 44:198-202, 1971
12. Gilbert EF, Khourry GH, Hogen GR, Jones B: Hemorrhagic renal necrosis in infancy: relationship to radioopaque compounds. *J Pediatr* 76:49-53, 1970

13. Kaufman JA, Geller SC, Waltman AC: Renal insufficiency: gad0-pentetate dimeglumine as a radiographic contrast agent during peripheral vascular interventional procedures. *Radiology* 198:579-581, 1996
14. Kim YS, Song SW, Ku YM, Song HH, Yoon SA, Song HC, Kim YO, Kim KT, Chang YS, Bang BK: Clinical characteristics and risk factors of contrast dye nephrotoxicity in patients performing arteriography. *Korean J Nephrol* 23:248-255, 2004
15. Kim YS: Radiocontrast-induced acute renal failure. *Korean J Nephrol* 18:S11-S18, 1999
16. Lesser EC. Anaphylaxis. *Novartis Found Symp* 257:211-25, 2004
17. Levy EM, Viscoli CM, Horwitz RI: The effect of acute renal failure on mortality. A cohort analysis. *JAMA* 275:1489-1494, 1996
18. McCullough PA, Wolyn R, Rocher LL, Levin RN, O'Neill WW: Acute renal failure after coronary intervention: Incidence, risk factors, and relationship to mortality. *Am J Med* 103:368-375, 1997

19. Mudge GH: Nephrotoxicity of urographic radiocontrast drugs. *Kidney Int* 18:540-552, 1980
20. Osborne ED, Sutherland CG, Scholl AJ, et al: Roentgenography of urinary tract during excretion of sodium iodide. *JAMA* 80:368, 1923
21. Pannu N, Wiebe N, Tonelli M; Alberta Kidney Disease Network: Prophylaxis strategies for contrast induced nephropathy. *JAMA* 295:2765-2779, 2006
22. Persson PB, Hansell P, Liss P: Pathophysiology of contrast medium-induced nephropathy. *Kidney Int* 68:14-22, 2005
23. Rihal CS, Textor SC, Grill DE, Berger PB, Ting HH, Best PJ, Singh M, Bell MR, Barsness GW, Mathew V, Garratt KN, Holmes DR Jr: Incidence and prognostic importance of acute renal failure after percutaneous coronary intervention. *Circulation* 105:2259-2264, 2002
24. Rudnick MR, Goldfarb S, Wexler L, Ludbrook PA, Murphy MJ, Halpern EF, Hill JA, Winniford M, Cohen MB, VanFossen DB. Nephrotoxicity of ionic and nonionic contrast media in 1196 patients: a randomized trial. *Kidney Int* 47:254-261, 1995

25. Rudnick MR, Berns JS, Cohen RM, Goldfarb S: Contrast media-associated nephrotoxicity. *Semin Nephrol* 17:15-26, 1997
26. Spargias K, Alexopoulos E, Kyrzopoulos S, et al. Ascorbic acid prevents contrast-mediated nephropathy in patients with renal dysfunction undergoing coronary angiography or intervention. *Circulation* 2;110(18):2837- 2842, 2004
27. Tepel M, van der Giet M, Schwarzfeld C, Laufer U, Liermann D, Zidek W. Prevention of radiographic-contrast-agent-induced reductions in renal function by acetylcysteine. *N Engl J Med* 343(3):180-184, 2000
28. Thomsen HS, Almen T, Morcos SK, members of Contrast Media Safety Committee of the European Society of Urogenital Radiology(ESUR). Gadolinium-containing contrast media for radiographic examinations: a position paper. *Eur Radiol* 2002; 12: 2600-2605.
29. Toprak O, Cirit M. Risk factors for contrast induced nephropathy. *Kidney Blood Press Res* 29:84-93, 2006

- ABSTRACT -

Acute Kidney Injury in In-patients undergoing Enhanced CT

Eun-Jung Jang

Department of Medical Science

The Graduate School, Ajou University

(Supervised by Professor Heungsoo Kim)

Background: With the increasing use of contrast enhanced computerized tomography in diagnosis and the appearance of low-osmolar, nonionic contrast in the late 1980s, the incidence of contrast-induced acute kidney injury seemed to be changed. This study investigated the incidence of acute kidney injury induced by contrast in in-patients.

Materials and methods: We retrospectively studied the development of AKI in 128 in-patients undergoing enhanced CT. Baseline renal function was assessed by MDRD glomerular filtration rate (GFR) equation. AKI was defined as a decrease in GFR of at 25% within 48 hours after contrast exposure.

Results: Age (mean \pm SD) was 57 ± 17 years. 43 (34%) were women. GFR was 72 ± 27 ml/min/1.73m². AKI developed in 12 of 128 patients(9.38%), 14.33 ± 7.91 hours after the enhanced CT. This 12 patients recovered their renal functions without dialysis.

Conclusion: We should check the serum creatinine in patients undergoing enhanced CT

within 24hours to assess AKI. AKI induced by contrast seldom caused irreversible renal injury for itself, so it's important to control other factors which may affect the renal function. And we need not stop or delay taking the enhanced computerized tomography because of concern about AKI..

Kew words: Acute kidney injury, Contrast

