

<원저>

요오드 조영제 사용이 감마카메라 영상에 미치는 영향

- Effects of Use of the Iodine Contrast Medium on Gamma Camera Imaging -

1)인하대병원 핵의학과·2)안산대학교 방사선과·3)동신대학교 방사선학과

표성재^{1,3)}·조운호¹⁾·최재호²⁾

— 국문초록 —

요오드 조영제 사용 및 밀도에 따라 감마카메라 영상의 감마선 계수율에 미치는 영향과 SPECT/CT 감쇠보정에
서 CT 흡수계수를 이용한 감쇠 보정 시 조영제 유/무에 따라 계수율의 변화에 대하여 알아보하고자 한다.

실험 재료는 $^{99m}\text{TcO}_4$ 370 MBq와 요오드 조영제인 Pamiray 370 mg, Iomeron 350 mg, Visipaque 320 mg,
Bonorex 300 mg를 사용하였다. 영상획득은 $^{99m}\text{TcO}_4$ 투여 후 30분에 평면영상을 각각 1분, 2분, 3분, 4분, 5분 동
안 촬영 하였고, 단층영상은 55분에 20분 동안 frame 당 20 sec으로 60 view를 촬영하였다.

평면영상에서 $^{99m}\text{TcO}_4$ 와 생리식염수를 혼합 했을 때 보다 요오드 조영제 밀도의 종류에 따라 혼합한 경우 촬영
시간에 따른 감마선 계수율이 감소되어 통계적 유의한 차이가 있었다.

$^{99m}\text{TcO}_4$ 와 생리식염수를 혼합한 단층영상에서 CT 흡수계수로 보정 전/후 감마선 계수율은 평균 182 ± 26 counts,
 531.3 ± 34 counts 이다. $^{99m}\text{TcO}_4$ 와 생리식염수에 요오드 조영제를 혼합한 단층영상에서요오드 조영제의 밀도에 따
라 CT 흡수계수로 감쇠보정 전 평균 166 ± 29 , 158.3 ± 17 , 154 ± 36 , 150 ± 33 counts 이었고, 감쇠보정 후 평균
 515 ± 30 , 503 ± 10 , 496 ± 31 , 488.7 ± 33 counts으로 요오드 조영제를 혼합하지 않은 영상과 비교 평가 시 모두 유의
한 차이가 있었다.

따라서 요오드 조영제의 사용에 따른 감마카메라 영상에서 감마선 계수율에 영향을 주기 때문에 진료 당일 여
러 종류의 검사를 시행하기 전 반드시 선행되어야 할 검사를 선별하여 타 검사로 인해 잘못된 결과를 얻지 않아야
한다.

중심 단어: 감마선 계수율, 요오드 조영제, 감쇠보정

I. 서 론

방사성동위원소를 이용한 핵의학적 영상검사는 1947년
Minnesota University의 George Edward Moore가 ^{131}I 을
이용하여 Brain tumor의 존재와 위치를 알아낸 것을 시작으로 1957년 Hal Anger에 의해 감마카메라(Gamma camera)
가 처음 개발되어 각 장치의 기능영상과 영상분석이 가능해지
면서 핵의학 진단의 새로운 장이 열리게 되었다¹⁾.

이러한 핵의학 영상 검사는 방사성동위원소를 체내에 투
여한 후 이를 추적하여 방사성 동위원소의 체내분포를 영상
화함으로써, 생리학적 기능 변화를 관찰하여 질병을 조기에
진단하고 정량적 기능 평가가 가능한 분자 영상학으로 발전
하였다²⁾.

특히 방사성동위원소를 체내에 투여 후 특이적인 섭취 기
전을 통해 영상을 획득하는 과정에서 환자의 체내 조직에
의한 산란과 흡수로 감마선의 감쇠가 동반된다.

이러한 감마선의 감쇠는 불균일한 영상을 초래하기 때문에 CT의 흡수계수 또는 투과스캔으로 감쇠 보정하여 균일한 영상을 획득하게 된다.

그러나 환자 체내 조직이외 다른 영향으로 감마선이 감쇠되면 조직의 정량적 평가가 어렵고, 영상의 왜곡이 발생하여 부정확한 결과를 얻을 수 있다.

차상영 등³⁾은 양전자방출전산화단층촬영(PET/CT)에서 감쇠보정 시 MRI 조영제와 CT 조영제에 의한 과 감쇠보정으로 정량적 평가(Standard uptake value ; SUV)에 영향이 있다고 보고하였다. 또한 이진혁⁴⁾은 저에너지 고분해능 콜리메이터를 이용한 ^{99m}Tc 섭취율에서 조영제를 투여했을 때 그렇지 않을 때 보다 섭취율이 감소하였고, 영상에서 노이즈(noise)가 증가하였다.

이와 같이 감마선의 감쇠계수는 사용하는 물질의 원자번호와 밀도에 비례하고 방사선 에너지에 반비례 한다⁵⁾. 현재 임상에서 사용 중인 조영제의 밀도가 높을수록 감쇠계수가 증가하여 조영제 잔류여부에 따라 핵의학적 영상검사에 미치는 영향이 클 것으로 사료된다.

따라서 급변화하는 의료 환경에서 고객 편의를 위해 진료 당일 여러 종류의 검사를 시행하기 전 반드시 선행되어야 할 검사를 선별하여 타 검사로 인해 잘못된 결과를 얻지 않아야 한다.

본 연구의 목적은 실제 임상에서 주로 사용 중인 요오드 조영제 사용 및 밀도에 따라 핵의학 영상에서 감마선 계수율에 미치는 영향과 SPECT/CT 감쇠보정에서 CT 흡수계수를 이용한 감쇠보정 시 조영제 유/무에 따라 감마선 계수율(counting rates)의 변화에 대하여 알아보려고 한다.

II. 재료 및 방법

1. 실험 장비 및 재료

실험장비는 Symbia T6 SPECT/CT(Siemens Medical Solution, USA)를 사용하였으며(Fig. 1), collimator는 LEHR (Low energy high resolution) collimator를 사용하여 실험하였다. Phantom study에서는 NEMA NU2-94 Phantom (체적; 6,047 ml, 무게; 7 kg, 높이 22.8 cm)를 사용하였다 (Fig. 2).



Figure 1 Symbia T6 SPECT/CT



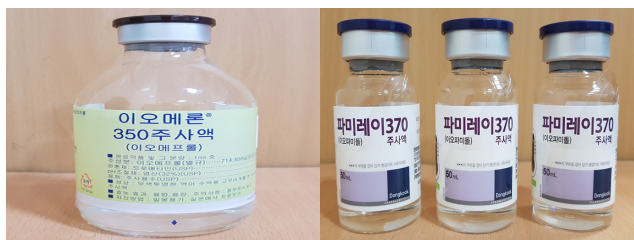
Figure 2 NEMA NU2-94 Phantom

실험 재료는 방사성동위원소 ^{99m}TcO₄ 370 MBq와 요오드 조영제의 밀도에 따라 Pamiray 370 mg, Iomeron 350 mg, Visipaque 320 mg, Bono rex 300 mg를 각각 사용하였다 (Fig. 3).



(a) Bonorex 300mg

(b) Visipaque 320mg



(c) Iomeron 350mg

(d) Pamiray 370mg

Figure 3 Iodine contrast media

2. 실험 방법

1) 영상획득 방법 및 조건

평면영상(Planar imaging)은 ^{99m}TcO₄ 투여 후 30분에 1분, 2분, 3분, 4분, 5분을 각각 총 5회 촬영 하였고, 단층영상(SPECT/CT imaging)은 55분에 20분 동안 frame 당 20 sec으로 60 view를 총 5회 촬영하였다(Table1-1). CT는 130 kVp, 2.5 mA 설정하여 영상을 얻었다(Table 1-2).

Table 1-1 Symbia T6 Gamma camera Acquisition parameter

Parameter	Planar Image	SPECT Image
Table height	17,5 cm	17,5 cm
Detector distance	1,0 cm	18,5 cm
Matrix size	128×128	128×128
ROI size	4,543 pixel	4,543 pixel
Zoom	1,45	1,45
Time per View	1, 2, 3, 4, 5 min/view	20 sec/view
Number of View	5 view	60 view
Emission time	30 min	55 min
Width(%)	15%	15%

Table 1-2 Symbia T6 CT Acquisition parameter

kVp	mA	Rotation Speed(s)	Thickness (mm)	Pitch	Increment (mm)
130	2,5	1,5	3,0	0,4	3,0

2) Phantom 교반과정

NEMA NU2-94 Phantom안에 생리식염수 3/4를 넣고, ^{99m}TcO₄ 370 MBq를 넣은 후 나머지 생리식염수를 가득 채워 Air가 생기지 않도록 고르게 교반하였다. 각각의 요오드 조영제는 140 mg/ml의 용량을 위와 같은 방법으로 생리식염수와 혼합된 ^{99m}TcO₄ 370 MBq에 넣어 교반하였다(Fig. 4).

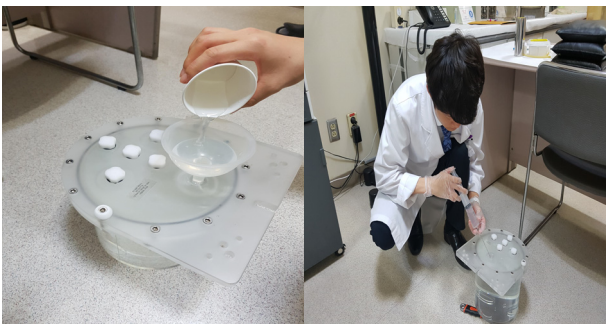
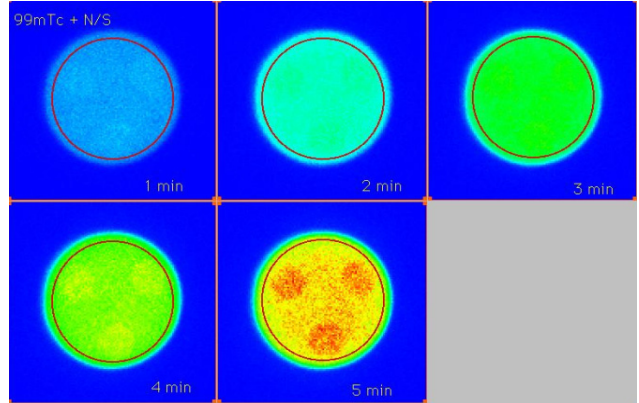


Figure 4 Phantom was contrast and ^{99m}TcO₄ insert

3) 영상분석 및 Region of Interest(ROI) 설정방법

모든 영상분석은 Phantom 중앙을 기준 관심영역 4,543 pixel으로 설정하여 분석하였고, SPECT/CT의 재구성한 영상에서는 CT의 감쇠계수에 의한 감쇠보정 적용 전/후 CT Number와 SPECT의 감마선 계수율을 측정하여 비교 분석하였다(Fig. 5).

A, Planar imaging.



B, SPECT/CT imaging.

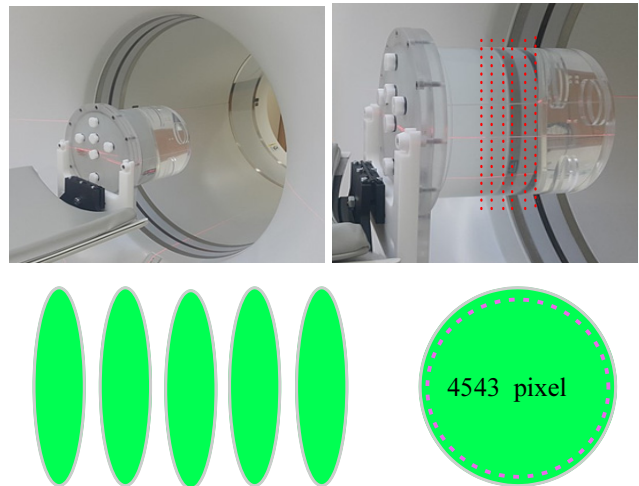


Figure 5 volume of interest(VOI) in order to a measurement counts and CT numbers is selected form the phantom imaging. (A) Planar imaging, (B) SPECT/CT imaging

4) 통계분석

본 연구에서 수집된 자료는 통계프로그램 SPSS ver 23,0 를 이용하여 조영제 사용 유/무와 밀도 차이를 비교 평가하고, CT 흡수계수를 이용한 감쇠보정 전/후 감마선 계수율 변화를 알아보기 위해 paired T-test으로 유의성을 평가하였다.

III. 결 과

1. 요오드 조영제 사용에 따른 평면영상에서 감마선 계수율

평면영상에서 방사성동위원소 $^{99m}\text{TcO}_4$ 와 생리식염수를 혼합 했을 때 촬영 시간에 따른 감마선 계수율은 평균 $557,686\pm35$, $1,114,514\pm28$, $1,664,580\pm19$, $2,200,666\pm22$, $2,730,310\pm29$ counts였고, 요오드 조영제 Bonorex 300 mg를 혼합한 경우 감마선 계수율은 평균 $552,310\pm33$, $1,101,090\pm23$, $1,649,024\pm55$, $2,173,950\pm16$, $2,685,887\pm31$ counts, 조영제 Visipaque 320은 $551,197\pm26$, $1,098,559\pm20$, $1,643,341\pm61$, $2,172,172\pm30$, $2,682,377\pm23$ counts, 조영제 Iomeron 350은 $549,911\pm22$, $1,096,188\pm14$, $1,640,152\pm24$, $2,170,250\pm32$, $2,677,742\pm05$ counts, 조영제 Pamiray 370은 $490,880\pm57$, $1,095,014\pm22$, $1,634,413\pm10$, $2,168,477\pm18$,

$2,672,197\pm43$ counts으로 각각 측정되어 통계적 유의한 차이가 있었다(Table 2),(Fig. 6).

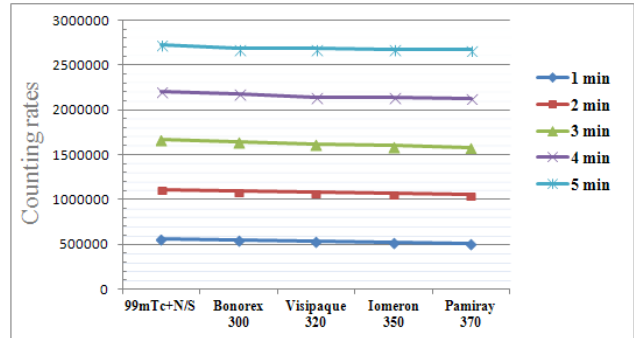


Figure 6 Change in gamma ray counting rates as a function of filming time after administration of a radioactive isotope.

Table 2. Gamma ray counting rates in planar imaging for imaging with mixing of a radioactive isotope and saline solution, and imaging with mixing of the iodine contract medium.

Contrast media	N	Planar imaging counting rates			p-value	
		Scan time	max	min		mean±SD
$^{99m}\text{TcO}_4$ +Normal saline	5	1 min	570,024	534,241	557,686±35	
		2 min	1,298,236	1,099,384	1,114,514±28	
		3 min	1,778,526	1,463,852	1,664,580±19	
		4 min	2,224,301	2,160,231	2,200,666±22	
		5 min	2,867,254	2,638,664	2,730,310±29	
$^{99m}\text{TcO}_4$ +Bonorex 300	5	1 min	559,201	551,891	552,310±33	0.000
		2 min	1,113,124	1,094,561	1,101,090±23	0.002
		3 min	1,659,137	1,634,520	1,649,024±55	0.030
		4 min	2,190,034	2,164,428	2,173,950±16	0.000
		5 min	2,698,208	2,673,004	2,685,887±31	0.001
$^{99m}\text{TcO}_4$ +Visipaque 320	5	1 min	551,320	551,087	551,197±26	0.000
		2 min	1,099,512	1,089,044	1,098,559±20	0.001
		3 min	1,651,004	1,641,203	1,643,341±61	0.019
		4 min	2,176,597	2,169,981	2,172,172±30	0.000
		5 min	2,690,240	2,677,045	2,682,377±23	0.001
$^{99m}\text{TcO}_4$ +Iomeron 350	5	1 min	545,845	556,140	549,911±22	0.000
		2 min	1,100,230	1,075,281	1,096,188±14	0.000
		3 min	1,666,201	1,628,330	1,640,152±24	0.010
		4 min	2,174,005	2,166,051	2,170,250±32	0.000
		5 min	2,684,152	2,660,412	2,677,742±05	0.002
$^{99m}\text{TcO}_4$ +Pamiray 370	5	1 min	488,512	491,241	490,880±57	0.019
		2 min	1,097,305	1,091,304	1,095,014±22	0.000
		3 min	1,644,052	1,650,021	1,634,413±10	0.002
		4 min	2,175,166	2,164,503	2,168,477±18	0.000
		5 min	2,681,201	2,667,100	2,672,197±43	0.002

2. 요오드 조영제 사용에 따른 단층영상에서 감마선 계수율

방사성동위원소 $^{99m}\text{TcO}_4$ 와 생리식염수를 혼합한 단층영상에서 CT 흡수계수로 보정하지 않은 감마선 계수율은 평균 182 ± 26 counts 이고, CT 흡수계수로 보정한 감마선 계수율은 531.3 ± 34 counts 이다. 방사성동위원소 $^{99m}\text{TcO}_4$ 와 생리식염수에 요오드 조영제를 혼합한 단층영상에서는 요오드 조영제의 밀도에 따라 CT 흡수계수로 감쇠보정 전 평균 166 ± 29 , 158.3 ± 17 , 154 ± 36 , 150 ± 33 counts 이었고, 감쇠보정 후 평균 515 ± 03 , 503 ± 10 , 496 ± 31 , 488.7 ± 33 counts으로 요오드 조영제를 혼합하지 않은 영상과 비교평가 시 모두 유의한 차이가 있었다(Table 3), (Fig. 7).

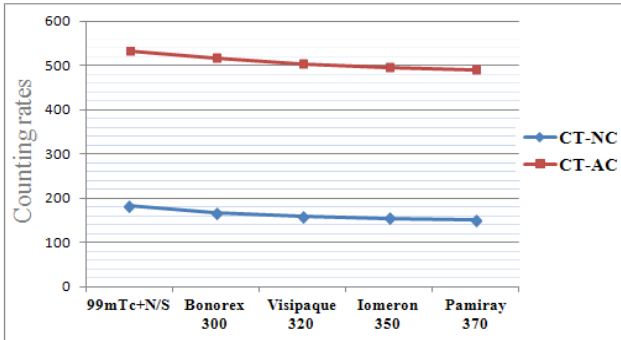


Fig 7 Change in gamma ray counting rates before / after correction by the CT absorption coefficient.

3. 요오드 조영제 사용에 따른 단층영상에서 CT Number

방사성동위원소 $^{99m}\text{TcO}_4$ 와 생리식염수를 혼합한 단층영상에서 CT Number는 평균 -1.8 ± 4.4 이었고, $^{99m}\text{TcO}_4$ 와 생리식염수에 요오드 조영제를 혼합한 단층영상의 CT Number는 조영제 밀도에 따라 평균 150 ± 8.3 , 160 ± 7.8 , 182 ± 4.5 , 190 ± 2.6 으로 조영제와 혼합한 영상에서 모두 높았고, 조영제의 밀도에 따라 CT Number 평균의 차이가 있었다(Table 4).

IV. 고 찰

핵의학 영상은 방사성동위원소를 인체내에 투여 후 조직에 대한 특이적인 집적기전을 감마카메라를 이용하여 각종 질환들을 진단 평가하고 있다. 특히, 영상을 얻는 과정에서 조직에 특이적으로 섭취된 방사성동위원소는 조직에서 감마카메라까지 도달하는 과정 중 수많은 흡수와 산란이 일어나 불균일한 영상을 얻기 때문에 감쇠보정과 산란보정이 필요하다⁵⁾.

산란보정은 다수의 에너지창을 이용하여 산란들어온 계수를 빼주는 방법으로 보정하지만 감쇠보정은 주로 Chang's method⁶⁾를 이용하거나 투과스캔(Transmission scan)에

Table 3 Gamma ray counting rates before / after correction by the CT absorption coefficient as a function of density of the iodine contrast medium.

Contrast media	N	Slice No	*CT-NC counting rates				p-value	*CT-AC counting rates			p-value
			max	min	mean±SD	max		min	mean±SD		
$^{99m}\text{TcO}_4$ + Normal saline	5	5 th	261	116	182±30	0.000	693	373	530±53	0.000	
		10 th	259	104	185±14		687	375	533±42		
		15 th	263	111	179±34		685	372	531±27		
$^{99m}\text{TcO}_4$ + Bonorex 300	5	5 th	236	104	165±26	0.000	639	378	517±46	0.000	
		10 th	239	106	166±28		641	380	514±25		
		15 th	231	109	167±51		637	375	516±17		
$^{99m}\text{TcO}_4$ + Visipaque 320	5	5 th	227	101	160±26	0.000	632	380	502±45	0.000	
		10 th	228	97	157±02		630	377	505±36		
		15 th	225	99	158±23		632	379	504±16		
$^{99m}\text{TcO}_4$ + Iomeron 350	5	5 th	220	98	154±28	0.000	622	379	495±49	0.000	
		10 th	219	96	155±45		624	380	496±52		
		15 th	217	97	154±28		623	382	497±22		
$^{99m}\text{TcO}_4$ + Pamiray 370	5	5 th	217	95	151±41	0.000	619	288	490±23	0.000	
		10 th	215	91	149±12		620	295	487±10		
		15 th	215	94	151±46		618	300	489±65		

*CT-AC : CT Attenuation Correction, *CT-NC : CT Non Correction.

의한 감쇠보정을 한다. 그러나 투과스캔은 방출스캔(Emission scan)이외 추가로 스캔을 해야 하므로 검사시간이 길어지기 때문에 CT장비가 결합된 SPECT/CT 장비로 영상을 획득하면 별도의 투과스캔 없이 CT 흡수계수로 감쇠보정을 할 수 있다.

이렇게 다양한 소프트웨어(Software)의 발달로 영상의 기하학적 문제를 해결하여 조직내 분포를 고해상도의 영상을 통해 조직의 정량적 평가가 가능해졌다. 그러나 다른 검사에 의해 영상의 왜곡이나 공간 분해능이 저하된다면 보드나 영상의 결과를 얻지 못할 것이다.

오늘날 고객중심 의료서비스인 One stop 서비스가 활발하게 이루어지는 가운데 의료기관을 내원하는 고객들은 방문 당일 여러 가지 검사를 시행하기를 원한다. 그러나 혈관이나 조직의 밀도 차이를 만들어주는 요오드 조영제를 사용하여 공간분해능을 높이는 영상의학적 검사가 증가하고 있다.

핵의학 영상검사를 시행하기 전 환자의 몸안에 조영제가 존재한다면 요오드 조영제에 의한 영상의 감쇠로 영상은 왜곡될 것이다.

본 연구에서도 평면영상에서 요오드 조영제를 혼합했을 때 그렇지 않을 때보다 통계적 유의한 결과를 얻었고, 요오드 조영제의 밀도가 높을수록 감마선의 계수율이 저하되는 것을 알 수 있었다.

정원정⁷⁾은 감마선원의 종류에 따른 질량감쇠계수에 관한 연구에서 사용하는 선원의 에너지가 높을수록 감쇠계수 값

이 작아지고, 시료 물질의 밀도와 원자번호가 높을수록 감쇠계수는 커진다고 보고하였다. 이것은 요오드 조영제는 원자번호가 53(⁵³Iodin)으로 높아 우리 몸 안에 존재한다면 감마선이 요오드 조영제에 의해 상대적으로 감쇠가 되어 계수율이 저하될 수 있고, 요오드 조영제의 밀도가 높을수록 감마선의 계수율 또한 저하되는 것으로 저자의 연구 결과와 일맥상통하는 결과이다.

단층영상의 연구 결과에서도 요오드 조영제의 밀도 차이에 따라 감마선 계수율은 현저히 저하되는 것을 볼 수 있었고, CT 흡수계수로 보정 전/후 조영제가 혼합하지 않았을 때 감마선 계수율은 각각 182, 531.3 counts으로 요오드 조영제가 혼합된 영상에서 모두 감마선 계수율이 저하되었다.

박혁 등⁸⁾은 조영제의 요오드 함유량 차이에 따른 흡수도와 피폭선량에서 요오드 함유량이 점차 많을수록 피폭선량과 흡수도가 높아진다고 보고하였다. 이는 흡수도가 높다는 것은 요오드 조영제에 의한 감마선 계수율의 감쇠가 동반된다 해석할 수 있을 것이다. 또한, 그는 요오드 조영제의 밀도가 높을수록 X선량의 증가로 환자의 피폭선량이 증가된다고 하였다.

만약 환자의 몸 안에 요오드 조영제가 존재한다면 SPECT/CT 영상검사에서 CT 촬영 시 선량의 증가로 불필요한 피폭선량으로 이어질 것이다.

마상철⁹⁾은 비이온성 조영제인 요오드 조영제를 인체 내 투여하면 혈액과 혼합되어 신체의 각 부분으로 체순환하고

Table 4 CT numbers as a function of use status and density of the iodine contrast medium.

Contrast media	N	Slice No	CT Number			p-value
			max	min	mean±SD	
^{99m} TcO ₄ + Normal saline	5	5 th	13	-18	-1,7±3,6	
		10 th	14	-16	-1,5±7,3	
		15 th	16	-20	-2,2±2,3	
^{99m} TcO ₄ + Bonorex 300	5	5 th	191	129	152±9,8	0,000
		10 th	190	130	149±7,8	
		15 th	188	128	150±7,4	
^{99m} TcO ₄ + Visipaque 320	5	5 th	195	131	162±9,7	0,000
		10 th	197	136	160±4,6	
		15 th	199	139	159±9,1	
^{99m} TcO ₄ + Iomeron 350	5	5 th	214	149	181±10,3	0,000
		10 th	218	150	186±1,0	
		15 th	216	151	180±2,1	
^{99m} TcO ₄ + Pamiray 370	5	5 th	222	157	190±1,1	0,000
		10 th	229	161	191±2,1	
		15 th	224	160	190±4,6	

시간이 지나면서 대부분 신장으로 배설되거나 일부 간 등에서 흡수되어 대변으로 배설된다. 이때 신장으로 배설되는 조영제의 경우 투여 후 약 1시간에 투여량의 50%, 24시간에 99%가 배설된다고 보고하였다.

그러므로 핵의학 영상 검사를 시행하기 전 요오드 조영제 사용은 검사 당일 환자의 몸 안에서 남아 있어 감마선 계수율의 감소로 이어지기 때문에 정량적 평가를 통해 각종 질환 평가를 하는 핵의학 분야에서 그 영향이 클 것이다.

V. 결 론

최근 핵의학 영상기술은 최첨단 의료기기 도입과 방사성의약품이 끊임없이 개발되어 뇌 신경분야와 종양학 분야에서 이용도가 증가하고 있는 추세이다.

특히, 방사성의약품의 조직 내 특이적인 섭취 기전을 통해 정량적 평가로 질병의 조기 진단과 질환의 예후 평가에 매우 중요한 역할을 하고 있다.

그러나 고객 편의를 위해 진료당일 여러 가지 다양한 검사를 시행함에 있어서 원자번호가 비교적 높은 요오드 조영제에 의해 핵의학 영상에 미치는 영향은 아주 크다 할 수 있고, SPECT/CT 검사에서 CT 선량의 증가로 불필요한 피폭이 예상된다.

이것은 저자의 연구 결과 요오드 조영제 존재에 따라 평면영상과 단층영상 모두 감마선 계수율의 감소되어 통계적 유의한 결과를 얻었다.

따라서 핵의학 영상 검사를 시행하기 전 반드시 요오드 조영제를 사용하는 영상의학 검사는 나중에 시행하거나, 다른 검사일로 예약이 필요하다 사료된다.

REFERENCES

1. Ministry of Education and Science Technology. White Paper on Nuclear Safety. Korea Institute of Nuclear Safety, 2009
2. Kang YG, et al: TEXTBOOK OF Nuclear Medicine 1st edition. Chung-ku Publisher, 13-16, 2013
3. Cha SY, Cho YG, Lee YK, Song JN, Choi NG: The Effectiveness of CT and MRI contrast Agent for SUV in ^{18}F -FDG PET/CT Scanning. J. Korean soc, radiology, 10(4), 255-262, 2016
4. Lee JH: Influence of Computed tomography (CT) imaging, Magnetic resonance imaging (MRI) and Gamma Camera imaging by radio active isotope($^{99\text{m}}\text{Tc}$, ^{201}Tl), Computed tomography(CT) contrast medium, and Magnetic resonance imaging(MRI) contrast medium. Hallym University of Graduate Studies, 1-84, 2014
5. Jeong JK, Lee MC: Nuclear Medicine of Chang Sun Ko. Korea Medicine Book publisher, 75-104, 2008
6. Chang LT: A method for Attenuation Correction in Radionuclide Computed Tomography; IEEE Trans. J Nucl Sci, 25(1), 638-643, 1978
7. Chung WC: A Study on Measurement of Mass Attenuation Coefficient of Gamma-ray. Dong-A University of Graduate School, 1-46, 2000
8. Bak H, Jeon JS, Kim YW, Jang SJ; Dose assessment according to Differences in the Content of Iodine in Contrast Media used in Interventional Procedure. Korea Contents Association, 14(3), 337-345, 2014
9. Ma SC: Vascular and Interventional Radiology. Daihak Publishing, 2007.

•Abstract

Effects of Use of the Iodine Contrast Medium on Gamma Camera Imaging

Sung-Jae Pyo^{1,3)}·Yun-Ho Cho¹⁾·Jae-Ho Choi²⁾¹⁾Department of Nuclear Medicine, Inha University hospital²⁾Department of Radiological Technology, Ansan College³⁾Department of Radiological Science, Dongshin University

Effects of Gamma camera imaging on gamma ray counting rates as a function of use and density of the iodine contrast medium currently in primary use for clinics, and changes in gamma ray counting rates as a function of the contrast medium status upon attenuation correction using a CT absorption coefficient in an SPECT/CT attenuation correction will be considered herein.

For experimental materials used $^{99m}\text{TcO}_4$ 370 MBq and Pamiray 370 mg, Iomeron 350 mg, Visipaque 320 mg, Bonorex 300 mg of iodine contrast medium. For image acquisition, planar imaging was consecutively filmed for 1, 2, 3, 4, 5 min, respectively, 30 min after administration of $^{99m}\text{TcO}_4$, while 60 views were filmed per frame for 20 min at 55 min for the SPECT/CT imaging.

In planar imaging, the gamma ray counting rates as a function of filming time were reduced showing a statistically significant difference when mixed according to the type of contrast medium density rather than when the radioactive isotope $^{99m}\text{TcO}_4$ and the saline solution were mixed.

In the tomography for mixing of the radioactive isotope $^{99m}\text{TcO}_4$ and saline solution, the mean counting rate without correction by the CT absorption coefficient is 182 ± 26 counts, while the counting rate with correction by the CT absorption coefficient is 531.3 ± 34 counts. In the tomography for mixing of the radioactive isotope $^{99m}\text{TcO}_4$ and the saline solution with the contrast medium, the mean values before attenuation correction by CT absorption coefficient were 166 ± 29 , 158.3 ± 17 , 154 ± 36 , and 150 ± 33 counts depending on the densities of the contrast medium, while the mean values after attenuation correction were 515 ± 03 , 503 ± 10 , 496 ± 31 , and 488.7 ± 33 counts, showing significant differences in both cases when comparatively evaluated with the imaging for no mixing of the contrast medium.

Iodine contrast medium affects the rate of gamma ray. Therefore, You should always be preceded before another test on the day of dignosis.

Key Words : Gamma ray counting rates, Iodine contrast medium, Attenuation correction