

MDCT 관상동맥 조영 검사에서 전향적 동조화 및 후향적 동조화 기법의 화질과 선량 관계

— An Estimate of Image Quality and Radiation Doses of Coronary Artery in MDCT Using Prospective and Retrospective ECG Gating Scan Mode —

첨단종합병원 영상의학과

오종갑

— 국문초록 —

본 연구는 검사 기법에 따른 영상의 질과 방사선 피폭의 정도를 제시하여 검사자가 받는 방사선 피폭을 저감시키는 데 목적이 있다. 관상동맥 전산화 단층 혈관조영(Coronary CTA, coronary computed tomography angiography) 검사자를 대상으로 SnapShot Pulse의 전향적 동조화 기법과 SnapShot Segment의 후향적 동조화 기법으로 coronary CTA 검사에서 검사자가 받는 단면 피폭선량(CTDIvol, volume computed tomography dose index), 총 피폭선량(dose-length product; DLP)을 각각 측정하였다. 또한, Coronary CTA 촬영조건을 동일하게 팬텀을 이용하여 CT감약계수, 노이즈 및 균일도, 공간분해능을 측정하였다. 연구 결과 두기법에서 CT감약계수, 노이즈 및 균일도, 공간분해능의 질적 수준이 비슷하게 나타났으며, CTDIvol, DLP는 SnapShot Segment의 후향적 동조화 기법에 비해 피폭선량이 약 37.5%, 40.3% 감소되었다. 임상에서 coronary CTA 검사 시 SnapShot Pulse의 전향적 동조화 기법을 적극 채택하여 검사자가 받는 방사선 피폭을 감소시키기 위한 노력이 절실히 요구된다.

중심 단어: Coronary CTA, CTDIvol, DLP, SnapShot Pulse, SnapShot Segment

I. 서 론

2011년 1월을 기준으로 64슬라이스 이상 다중검출기 전산화단층촬영(MDCT, multi detector computed tomography)가 국내 병원급 이상 450여 대가 설치되어 가동 중에 있다. 64슬라이스 이상의 MDCT는 갠트리 일회전에 64슬라이스 이상의 영상을 획득하기 때문에 검사

시간을 단축시키고 고해상의 영상과 많은 정보를 제공함으로써 정확한 진단과 치료가 가능하여 사용 빈도가 증가되고 있다. MDCT는 검사의 정밀성이 높은 관계로 각 부위별 검사에 많이 사용되고 있지만 특히, 심장혈관인 관상동맥 질환 검사에 아주 유용하게 활용되어지고 있고 건강에 대한 높은 관심과 노인인구의 증가로 인해 검사의 빈도수가 많아지고 있다. 임상에서 MDCT를 이용한 검사가 많아지고 정밀한 검사를 위해 더욱더 얇은 단면검사를 시행하고 있고 특정검사 부위의 검사를 위하여 여러 번 조사되는 특징을 가지는 만큼 MDCT 검사자가 받는 방사선 피폭도 비례해서 증가되고 있다¹⁾. CT에 의한 방사선 피폭의 생물학적 영향으로 인해 암 발생 및 유전적 영향과 관련이 있고 저선량 방사선 피폭과의 연관성부분에서

*접수일(2011년 10월 29일), 심사일(2011년 11월 10일), 확정일(2011년 12월 12일)

교신저자: 오종갑, (506-303) 광주광역시 광산구 첨단중앙로 170번길 59
첨단종합병원 영상의학과
TEL: 062-601-8600, C.P.: 010-6611-9980
FAX: 062-601-8699, E-mail: mrscjk@naver.com

인과관계는 밝혀지지 않고 있으며 영향을 나타낼 수 있는 문턱선량은 국소적인 방사선피폭이 100 mSv를 초과할 때로 간주되고 있다²⁾. MDCT 검사가 임상적으로 장비와 검사기법의 비약적인 발전으로 인해 광범위하게 사용되고 있고 그로 인한 방사선 피폭이 높아질 수밖에 없음을 인지하고 피폭을 낮추기 위해서 노력하고 있다. 프로토콜에 따라 검사자가 받는 피폭선량을 낮출 수 있는 기법의 적용과 조사선량의 인자들인 관전압(kVp), 관전류(mA), 조사시간(sec), 피치(pitch) 등 조정함으로써 검사자가 받는 단면 피폭선량(computed tomography dose index; CTDI)과 총 피폭선량(dose-length product; DLP)을 크게 낮출 수 있다^{3,4)}. 관상동맥 CT 검사시 심주기 중 이완기 중간이나 수축기 말기에서 검사하는 후향적 동조화 기법(retrospective ECG gating scan mode)과 심주기의 특정한 구간에서 방사선을 조사하는 전향적 동조화 기법(prospective ECG gating scan mode)의 심전도 동조기법(ECG gating scan mode)을 이용하여 방사선 조사량을 줄이고 영상의 질적 수준을 향상시키며 피폭선량을 낮출 수 있는 기법들이 연구 발표되고 있다.

본 연구에서는 64슬라이스 MDCT를 이용하여 관상동맥 CT 혈관조영 검사(coronary CTA)시 후향적 동조화 기법과 전향적 동조화 기법을 적용하여 영상의 질적 관계를 측정하고 검사자가 받는 피폭선량의 차를 비교 측정 평가하여 피폭선량 저감을 위한 데이터를 제시하고자 연구하였다.

II. 대상 및 방법

1. 대상 및 장비

광주광역시 소재 C병원 MDCT 검사자 중 coronary CTA 검사자를 대상으로 하였으며 조영제 사용에 관한 동의서 작성시 본 연구를 위한 피폭선량 측정을 설명하고 동의를 받아 측정하였다. 대상자는 남성이 50명 여성이 18명이었다. 화질측정을 위해 CT number의 직선성(linearity), 노이즈 및 균일도, 감약계수, 공간 분해능을 CT phantom (AAPM phantom, The American Association of physicists in Medicine, Nuclear Associates Ltd., Victoreen, USA)을 이용하여 측정하였다

CT장치는 갠트리 일회전에 64슬라이스 획득이 가능한 Light-Speed VCT XT(General Electric Medical Systems, Milwaukee, WI, USA)을 사용하였다.

2. 측정방법 및 분석

Coronary CTA 검사를 위한 파라미터는 장비에 탑재되어 있는 전향적 동조화 기법인 Smart Score Snapshot Pulse 30-65 BPM(이하: SnapShot Pulse)과 후향적 동조화 기법인 Smart Score Snapshot Segment 30-74 BPM(이하: SnapShot Segment)을 사용하였다.

검사 대상자들의 나이와 몸무게, 혈압, 심박수(heart rate)를 측정하여 heart rate가 60이하인 경우 SnapShot Pulse를 사용하였고, 60이상인 경우 SnapShot Segment를 사용하였다. 65이상 heart rate는 혈관확장제 니트로글리세린(Nitro-glycerin, Myung Moon, Korea)과 베타차단제 베타록(Betaloc, Astra Zeneca, Sweden)을 투여(65=50 mg/70=100 mg)하고 1시간 후에 heart rate가 65 이하일 때 검사하였다.

Coronary CTA 촬영조건은 몸무게가 낮고 높음에 mA를 500~600으로 조정하였고 slice를 213~224 조정하였다. 관전압은 120 kVp, cardiac small SFOV, 25 DFOV, 표준 algorithm으로 적용하고, volume coverage를 40 mm(64×0.625 mm), tube rotation time은 0.35 sec, pitch는 0.16:1을 적용하였으며 padding time은 100 msec로 설정하였다. 연구의 변수로 전·후향적 동조화 기법인 SnapShot Pulse와 SnapShot Segment를 적용하였다. 스캔범위와 방법은 심장을 기준으로 scout 영상을 얻은 후 상행대동맥 기시부에서부터 심장 끝까지 설정하여 심장중심을 기준으로 관상동맥을 검사하였다. Bolus timing을 정확하게 결정하기 위해 10 ml 조영제를 사용하여 test scan을 하였고 60 ml 조영제를 사용하여 coronary CTA 검사를 시행하여 측정하였다. SnapShot Pulse 와 SnapShot Segment를 적용하여 coronary CTA 검사시 검사자가 받는 CTDIvol, DLP를 각각 측정하였다.

팬텀을 이용하여 화질을 측정하기위해 검사한 CT감약계수, 노이즈 및 균일도는 ROI(region of interest)기능을 이용하였으며 공간분해능의 영상은 ROC(receiver operation characteristic) 방법을 이용하여 민감도(sensitivity(%))=TP/(TP+FN)×100와 특이도(specificity(%))=TN/(TN+FP)×100를 측정하였다. 검사조건은 coronary CTA 촬영조건과 동일하게 하였고 heart rate는 장치의 EKG monitor test mode에서 60~65로 조정하여 검사하였다.

측정된 결과는 MINITAB 14(Minitab Inc, College, PA, USA)를 이용하여 통계적으로 중요한 차이가 있는지를 다변량 분산분석을 하였다.

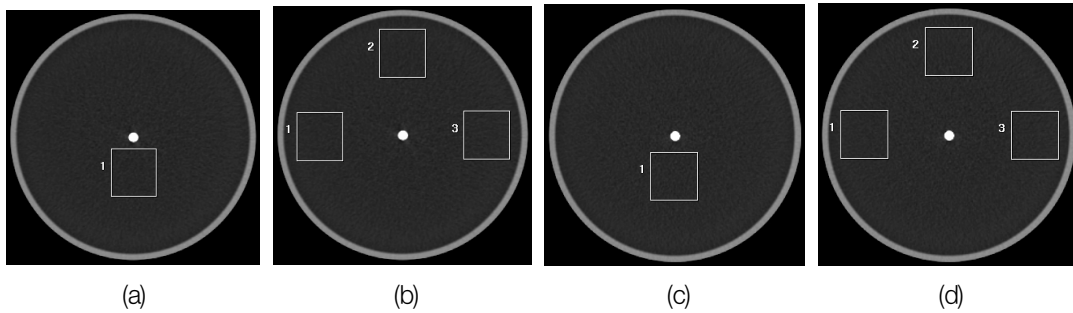


Figure 1. The image of CT number and Noise measurement

(a), (b) SnapShot Pulse 6, 9, 12, 3 o'clock position 1/4, 2/3 point 4×4 cm ROI measurement
 (c), (d) SnapShot Segment 6, 9, 12, 3 o'clock position 1/4, 2/3 point 4×4 cm ROI measurement

III. 결 과

1. CT HU 직선성(linearity)

선 흡수계수에 의해 좌우되는 각 조직의 CT number를 SnapShot Pulse와 SnapShot Segment를 적용하여 제대로 표현할 수 있는가와 선택된 CT number의 영역에 대한 대조도 척도의 일치성 여부를 120 kVp, 500 mA, 25 DFOV 적용하여 비교 평가하였다. 비교 측정된 결과 아크릴은 SnapShot Segment mode에서 121.96 HU, SnapShot Pulse mode에서 124.29 HU(기준치: 110~130 HU), 나일론은 각각 90.15 HU, 91.77 HU(기준치: 82~102 HU), 폴리-에스틸렌은 각각 -27.47 HU, -23.69 HU(기준치: -34~-14 HU), 폴리카보-네이트는 각각 101.12 HU, 101.03 HU(기준치: 92~112 HU), 물은 각각 1.7 HU, 3.86 HU(기준치:0)임을 확인하였다(Table 1).

Table 1. CT number linearity analysis Unit: HU

Pin	Standard	SnapShot Pulse result	SnapShot Segment result
Acrylic	110 ~ 130	121.96	124.29
Nylon	82 ~ 102	90.15	91.77
Polystyrene	-34 ~ -14	-27.47	-23.69
Polycarbonate	92 ~ 112	101.12	101.03
Water	0	1.70	3.86

2. 물의 평균 CT감약계수, 노이즈 및 균일도(uniformity)

AAPM phantom의 물로 채워져 있는 CT number calibration 영역 가운데를 SnapShot Pulse와 SnapShot Segment를 적용 single slice scan하여 얻어진 영상을 phantom 중앙부에서 4x4 cm 사각형의 cursor를 6시 방향으로 대략 1/4 지점에서, 9, 12, 3시 방향은 중앙에서 주변부로 대략 2/3 지점에 설정한 후 ROI기능을 이용하여 측정하였다. CT number와 표준편차(노이즈)를 측정된 결과 SnapShot Pulse mode에서 -0.32 ± 3.68 HU, SnapShot Segment mode에서 -1.66 ± 3.85 HU임을 확인하였으며 물의 CT number는 -0.32 HU, -1.66 HU, 노이즈는 3.68 HU, 3.85 HU임을 확인하였다. SnapShot Pulse mode 9, 12, 3시 방향에서 측정된 균일도 평균값은 0.31 ± 3.04 HU, 0.06 ± 3.42 HU, 1.02 ± 3.37 HU를 얻었고 SnapShot Segment mode 9, 12, 3시 방향에서 측정된 균일도 평균값은 -1.05 ± 3.21 HU, -1.36 ± 3.44 HU, -0.0 ± 3.56 HU를 얻었으며, 중심부와 주변부간 HU차이는 -1.34 HU, -1.66 HU이었으며 유의한($p < 0.05$) 상관관계로 나타났다(Figure 1, Table 2).

Table 2. CT number and Noise at ROI analysis Unit: HU

Labels	SnapShot Segment result	SnapShot Pulse result
Noise(6 o'clock of ROI)	$-1.66 \pm 3.85^*$	$-0.32 \pm 3.68^*$
9 o'clock of ROI	$-1.05 \pm 3.21^*$	$0.31 \pm 3.04^*$
12 o'clock of ROI	$-1.36 \pm 3.44^*$	$0.06 \pm 3.42^*$
3 o'clock of ROI	$-0.0 \pm 3.56^*$	$1.02 \pm 3.37^*$

* $p < 0.05$; ANOVA

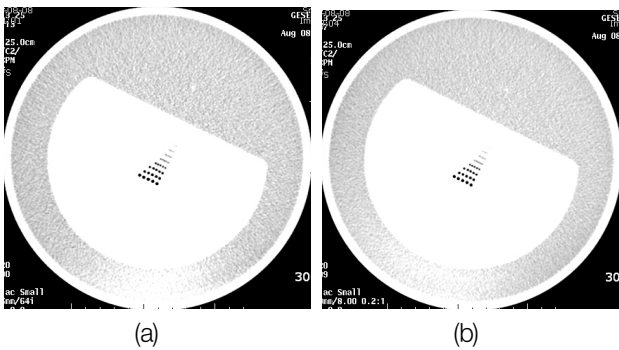


Figure 2. The image of high contrast resolution
 (a) SnapShot Segment scan of resolution analysis(width 320 and level -120)
 (b) SnapShot Pulse scan of resolution analysis(width 320 and level -120)

3. 공간분해능(high contrast resolution)

AAPM phantom의 공간분해능 측정영역을 SnapShot Pulse와 SnapShot Segment를 120 kVp, 500 mA, 25 DFOV 적용하고 single slice scan하여 얻어진 영상을 window width와 window level을 가장 잘 구별이 될 수 있도록(width 320 and level -120) 하여 모니터로부터 50 cm 떨어진 거리에서 1.0 mm water hole을 기준으로 방사선전문의 및 방사선사 19명이 구별이 가능하다(17명), 아마 구별되어 있을 것이다(2명), 아마 구별되어 있지 않을 것이다(0명), 구별되지 않다(0명)로 평가하였다. 그 결과 민감도와 특이도는 각각 89%, 100%이었으며 두 기법 모두에서 1.0 mm 이하에서 식별이 가능함을 확인하였다 (Figure 2).

4. 후향적 동조화 검사기법(snapshot segment scan mode)

SnapShot Segment scan mode를 적용하고, 120 kVp, 535±4 mA, 25 DFOV를 적용하여 측정된 슬라이스당 노출된 선량의 측정값 CTDIvol에서 40.0±10.0 mGy이었다. 모든 영상의 총 선량 DLP에서 675.0±170.6 mGy·cm (p<0.05; ANOVA)이었다(Figure 3, Table 3).

5. 전향적동조화 검사기법(snapshot pulse scan mode)

SnapShot Pulse scan mode를 적용하고, 120 kVp, 535±4 mA, 25 DFOV를 적용하여 측정된 CTDIvol 값은 15.5±3.8 mGy이었고, DLP의 값은 212.7±55.7 mGy·

Dose Report					
Series	Type	Scan Range (mm)	CTDIvol (mGy)	DLP (mGy·cm)	Phantom cm
1	Scout	-	-	-	-
2	Cine	120.000-1137.500	8.78	105.32	Body 32
2	Cine	1140.000-1177.500	8.78	35.11	Body 32
200	Axial	152.000-152.000	17.99	9.00	Body 32
3	Cine	125.000-1164.375	16.23	227.27	Body 32
Total Exam DLP:				376.70	
1/1					

(a)

Dose Report					
Series	Type	Scan Range (mm)	CTDIvol (mGy)	DLP (mGy·cm)	Phantom cm
1	Scout	-	-	-	-
2	Cine	170.750-1228.250	7.90	126.47	Body 32
200	Axial	1103.000-1103.000	28.84	14.42	Body 32
3	Cardiac Helical	188.000-1226.750	29.19	507.19	Body 32
6	Cine	188.000-1227.375	11.16	156.30	Body 32
Total Exam DLP:				804.38	
1/1					

(b)

Figure 3. Dose report

(a) Dose report of Snapshot Pulse scan mode coronary artery
 (b) Dose report of Snapshot Segment scan mode coronary artery

Table 3. The result of CTDIvol and DLP

Labels	SnapShot Pulse result	SnapShot Segment result
CTDIvol(mGy)	15.5± 3.8*	40.0± 10.0*
DLP(mGy·cm)	212.7±55.7*	675.0±170.6*

*p<0.05;ANOVA

cm(p<0.05; ANOVA)이었다(Figure 3, Table 3).

IV. 고찰

본 연구에서는 GE LightSpeed VCT XT 장비를 사용하여 SnapShot Pulse의 전향적 동조화 Axial 방식을 사용하여 Real data 만을 가지고 image를 얻었고, SnapShot Segment의 후향적 동조화 Helical 방식의 검사를 하였다. coronary CTA 촬영조건과 동일하게 팬텀을 이용하여 CT감약계수, 노이즈 및 균일도, 공간분해능을 측정하였으며 검사대상자들을 분리하여 coronary CTA MDCT검사에서 검사자가 받는 CTDIvol, DLP를 각각 측정하였다.

영상의 질적 평가에 있어서 반드시 필요한 것은 특히 화질의 측정에 있어서는 CT number로서 노이즈 및 균일도이며 CT number는 선감약계수를 이용하여 물을 기준으로 하여 상대적인 값을 나타낸 것이다 하였다⁵⁾.

본 연구의 결과 AAPM phantom을 이용하여 측정된 CT number의 직선성은 SnapShot Pulse mode와 SnapShot Segment mode에서 아크릴, 나일론, 폴리에틸렌, 폴리카보네이트, 물의 측정값은 각각 기준치 이내 측정되었음을 확인하였으며, 두기법 중 SnapShot Pulse mode가 핀들이 가지고 있는 특성을 좀 더 잘 표현하였음을 관찰하였다.

CT number는 중심부에서 4x4 cm cursor로 6시 방향으로 대략 1/4 지점에서 측정하여 0±7 HU 이내로 기준치를 정하고 있으며 노이즈는 CT number의 표준편차로 6 HU 이내로 기준치를 정하고 있다. 균일도는 중심부와 주변부와의 차이를 나타내며 그 차이는 5 HU 이내로 특수의료장비 규칙에 장비성능의 합격 기준을 정하고 있다.

노이즈는 관전압, 관전류, 피사체의 크기, 단면 두께, 재구성 알고리즘, 필터 등의 영향을 받아 값이 변화되고 화질에 영향을 받게 되며 보고자하는 영역에 따라 변하게 된다⁶⁾. 그러한 원인에 의해 발생하므로 통계적인 정확성을 유지하기 위해 적어도 25개 영상 이상의 픽셀 내의 표준편차로 나타내야 한다 하였다⁷⁾.

본 연구에서 노이즈 측정은 32개 영상을 얻어 픽셀 내의 표준편차로 나타내었으며 SnapShot Pulse 기법이 3.68 HU, SnapShot Segment 기법이 3.85 HU으로 기준치 6 HU 이내로 측정되었으며 두 기법 중 SnapShot Pulse 기법이 낮게 측정되었음을 확인하였다. 균일도 측정에서 SnapShot Pulse 기법은 -1.34 HU, SnapShot Segment기법이 -1.66 HU으로 측정되었으며 기준치 5 HU 이내로 균일도가 두 기법 모두 우수함을 확인하였다.

분해능은 균등한 물질 내에 미세한 크기의 구조물이 얼마나 잘 분리되어 보이거나 식별할 수 있는가를 평가하는 것이다^{8,9)}. SnapShot Pulse mode와 SnapShot Segment mode 기법으로 single slice scan하여 얻어진 영상을 window width를 300으로 window level을 -120으로 하여 관찰한 결과에서는 두기법 모두 감도와 특이도는 각각 89%, 100%이었다. Water hole은 0.5 mm까지 관찰이 가능하였으며 구별 가능한 의 크기는 1.0 mm 이하로 공간 분해능이 우수함을 확인하였다.

MDCT검사에 있어서 촬영 단면의 두께가 얇을수록, 영상사이의 간격이 좁을수록, 슬라이스 수가 많을수록, 조사야(SFOV)가 넓을수록, 조사야 내에 설정되어 있는 환

자 위치가 두꺼운 부위일수록, 관전압과 관전류를 높일수록, 주사시간을 길게 할수록, 나선형 스캔에서 pitch 크기를 작게 할수록, 환자나 검진을 위한 검사자의 피폭선량을 증가시키는 요인이 된다⁴⁻⁶⁾. CTDIvol은 volume CTDI 또는 effective weight CTDI라고 불리며 CTDIw를 non contiguous axial scan이나 beam pitch가 1이 아닌 spiral scan에 확대 적용한 것으로 슬라이스당 노출된 선량의 측정값을 이야기하며 DLP는 일련의 모든 영상에 대한 총 선량의 측정값이다⁴⁾. 인체 모형 팬텀을 대상으로 한 conventional coronary CTA의 effective dose는 17.8 mSv이었고 prospective ECG gating scan mode sequential scan에서 effective dose는 4.9 mSv, 저관전압 적용시 3.0 mSv로 83.2% 선량감소를 나타내었다¹⁰⁾고 했다. Prospective ECG gating scan mode는 심주기의 특정한 구간에만 방사선을 조사하는 방법으로 심박수가 느리고 일정하다면 피폭선량을 90%까지 줄일 수 있다고 보고하였다¹¹⁾.

본 연구에서 coronary CTA 68명의 검사자를 대상으로 하여 CTDIvol과 DLP를 측정한 결과 SnapShot Pulse기법에서는 각각 15.5±3.8 mGy, 212.7±55.7 mGy·cm이었으며, SnapShot Segment기법에서는 각각 40.0±10.0 mGy, 675.0±170.6 mGy·cm이었다. Coronary CTA 검사에서 검사자가 받게 되는 CTDIvol과 DLP의 차이는 SnapShot Pulse기법을 이용하여 검사하는 방법이 SnapShot Segment기법을 이용하는 기법에 비해 각각 37.5%, 40.3% 감소됨을 확인하였다.

MDCT를 이용하여 coronary CTA 검사결과 관상동맥 협착 진단에 민감도와 특이도가 90% 이상 나타나고 있어 매우 효과적인 검사로 인정을 받고 있으나¹¹⁾ 고화질의 영상을 얻기 위해 검사자에게 피폭선량을 증가시키기 때문에 효과적인 검사를 반감시키고 있다. 피폭선량을 감소시키기 위해 여러 가지 소프트웨어를 이용하여 선량을 줄이기 위한 방법을 제시하고 있으며 국내·외 여러 연구자들이 연구하고 있고 또한 보고되고 있다.

본 연구에서 얻어진 결과를 살펴 볼 때 SnapShot Pulse기법과 SnapShot Segment기법 모두 화질 측정부분에서 좋은 결과를 관찰하였으며, 노출조건이 똑 같았음에도 기법의 차이에서 오는 피폭선량의 측정값은 SnapShot Pulse기법이 월등히 낮음을 확인하였다. 임상에서 coronary CTA 검사 시 SnapShot Pulse의 전향적 동조화 기법을 적극 채택하여 검사자가 받는 방사선 피폭을 감소시키기 위한 노력이 절실히 요구된다.

V. 결 론

MDCT를 사용하여 coronary CTA 촬영조건을 동일하게 phantom을 이용하여 CT감약계수, 노이즈 및 균일도, 공간분해능을 측정하였다. 또한, Coronary CTA 검사에서 검사자가 받는 CTDIvol과 DLP를 SnapShot Pulse 기법과 SnapShot Segment 기법으로 각각 측정하였다. 그 결과 phantom을 이용한 CT감약계수, 노이즈 및 균일도, 공간분해능의 결과를 비교하여 보면 질적 수준이 비슷하게 나타났다. Coronary CTA 검사에서 CTDIvol과 DLP는 전향적동조화 SnapShot Pulse 기법이 후향적 동조화 SnapShot Segment 기법에 비해 피폭선량이 각각 37.5%, 40.3% 감소되었음을 확인하였다.

참 고 문 헌

1. Coles DR, Small MA, Negus IS, Computed Tomography Comparison of radiation doses from multislice Computed Tomography coronary and conventional diagnostic angiography, *J Am Coll Radiol*, 47:1840-1845, 2006
2. 보건복지부, 식품의약품안전평가원, 대한영상의학회, 대한방사선학회: CT엑스선 검사에서의 환자선량 권고량 가이드라인. 9-10, 2009
3. CRP: Managing Patient Dose in Computed Tomography, Publication 87, 2000
4. 한동균, 고신관, 양한준, 김문찬: MDCT에서 화질과 방사선량에 관한 연구 *방사선기술과학*, Vol, 30. No. 0. 129-137, 2007
5. William R, Handee, E. Russell Ritenour: Medical imaging physics, Wiley-Liss, 259, 2002
6. Jing Hsieh; computed Tomography; principles, Design, Artifact, and Recent Advances Spire Press, 123, 2003
7. AAPM report No.1; Judy Pf et al.: Phantoms for performance evaluation and quality assurance of CT scanners, 1977
8. E. C. McCulloough and F.E. Zink: Performance evaluation of a multi-slice CT system, *Med Phys*, Vol. 16, 2223-2230, 1999
9. P. Sprawls: AAPM tutorial: CT image detail and noise, *Radiographics*, Vol. 12, 1041-1046, 1992
10. 김문찬: 64채널 MDCT를 이용한 관상동맥검사의 선량; 검사프로토콜 다변화에 따른 환자선량감소. *방사선기술과학*, Vol, 32. No. 3. 304, 2009
11. Young Jin Kim, Hwan Seok Yong, Byoung Wook Choi, et al.: Korean society of cardiovascular imaging guidelines for cardiac computed tomography. *J Korean Soc Radiol*, 65(3), 303-315, 2011

• Abstract

An Estimate of Image Quality and Radiation Doses of Coronary Artery in MDCT Using Prospective and Retrospective ECG Gating Scan Mode

Jong-Kap Oh

Department of Radiology, Cheomdan medical center, Gwangju, Republic of Korea

The goal of this study is to reduce patient exposure dose by providing image quality and radiation dose according to inspection methods. Volume Computed Tomography Dose Index(CTDIvol) and Dose Length Product(DLP) of prospective and retrospective ECG gating snapshot segment of Coronary CT angiography(CTA) were measured each snapshot segment methods. CT number, noise, uniformity, and resolution were also measured using phantom under the same condition of coronary CTA. The results showed that CT number, noise, uniformity and resolution are similar to each other. In terms of CTDIvol and DLP, however, measurement dose of prospective ECG gating snapshot segment was lower than the retrospective case by 37.5% and 40.3%. Therefore, it is highly recommended that in the coronary CTA, prospective ECG gating scan mode should be chosen to reduce patient dose.

Key Words : Coronary CTA, CTDIvol, DLP, SnapShot Pulse, SnapShot Segment