

Original Article

Onco. Flash Processing 적용에 따른 핵의학 영상의 유용성 평가

서울대학교병원 핵의학과, SIEMENS¹

김정수 · 김병진 · 김진의 · 우재룡 · 김현주 · 신희원¹

Usefulness in Evaluation of NM Image which It Follows in Onco. Flash Processing Application

Jung Soo Kim, Byung Jin Kim, Jin Eui Kim, Jae Ryong Woo, Hyun Joo Kim, Heui Won Shin¹

Department of nuclear medicine, Seoul National University Hospital, SIEMENS¹

Purpose: The image processing method due to the algorism which is various portion nuclear medical image decision is important it makes holds. The purpose of this study is it applies hereupon new image processing method SIEMENS (made by Pixon co.) Onco. flash processing reconstruction and the comparison which use the image control technique of existing the clinical usefulness it analyzes with it evaluates. **Materials & Methods:** 1. Whole body bone scan-scan speed 20 cm/min, 30 cm/min & 40 cm/min blinding test 2. Bone static spot scan-regional view 200 kcts, 400 kcts for chest, pelvis, foot blinding test 3. 4 quadrant-bar phantom-20000 kcts visual evaluation 4. LSF-FWHM resolution comparison ananysis. **Results:** 1. Raw data (20 cm/min) & processing data (30 cm/min)-similar level image quality 2. Low count static image-image quality clearly improved at visual evaluation result. 3. Visual evaluation by quadrant bar phantom-rising image quality level 4. Resolution comparison evaluation (FWHM)-same difference from resolution comparison evaluation **Conclusion:** The study which applies a new method Onco. flash processing reconstruction, it will be able to confirm the image quality improvement which until high level is clearer the case which applies the method of existing better than. The new reconstruction improves the resolution & reduces the noise. This enhances the diagnostic capabilities of such imagery for radiologists and physicians and allows a reduction in radiation dosage for the same image quality. Like this fact, rising of equipment availability & shortening the patient waiting move & from viewpoint of the active defense against radiation currently becomes feed with the fact that it will be the useful result propriety which is sufficient in clinical NM. (Korean J Nucl Med Technol 2008;12(1): 13-18)

Key Words : Processing, Blurring, Count, FWHM, Resolution

서 론

오늘날 핵의학 영상은 보다 향상된 장비와 방사성의약품의 개발 그리고 혁신적 핵의학 검사법이 지속적으로 도입되

면서 진보하고 있다. 이러한 핵의학 영상은 수많은 parameter에 의해 image quality가 결정되는데, 그 중 다양한 algorism에 의한 영상처리기법은 매우 중요한 역할을 하고 있다.

현재 핵의학 영상과 관련한 제조사에서는 각각의 특성과 실정에 따라 영상처리기법을 개발하고 있으며, 이미 임상에 설치 및 보급되고 있다. 하지만 아직 그 실효성과 타당성에 관한 구체적인 자료가 미흡하고, 보다 정확한 객관적인 기준의 당위성과 함께 앞으로도 지속적인 탐구 활동이 필요한 분야이기에 최근 본원에 도입되어 시험 가동 중인 SIEMENS

• Received: October 15, 2007. Accepted: October 30, 2007.
• Corresponding author: Jung Soo Kim
Department of nuclear medicine, Seoul National University College of Medicine, 28 Yeongdong, Jongno-gu, Seoul, 110-744, Korea
Tel: +82-2-2072-2532, Fax: +82-2-766-9083
E-mail: ivyid@hanmail.net

(made by pixon)의 Onco. flash processing reconstruction을 적용하여 기존의 영상처리기법을 이용한 영상과 비교 분석함으로써 그 임상적 유용성을 평가함과 동시에 그에 수반하여 기대되는 효과를 예측 분석함에 본 실험의 의미를 둔다.

대상 및 방법

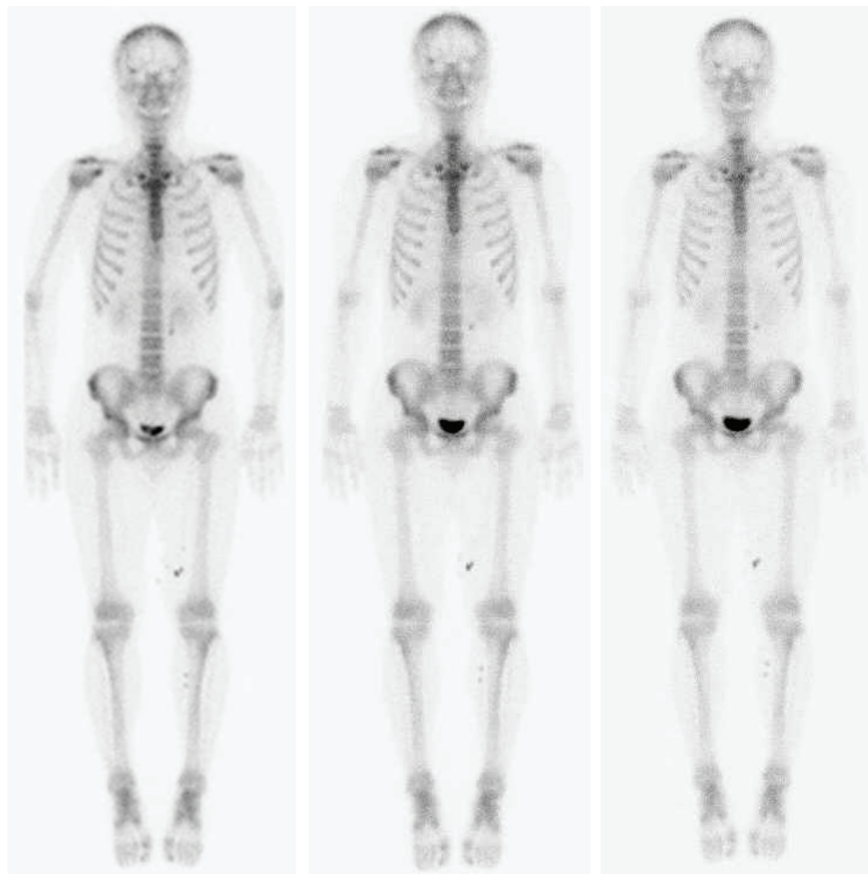
1. Whole body bone scan

- Equipment: e-cam signature - (dual detector) made by SIEMENS
- Case: 30 man, adult
- Radioisotope / pharmaceutical: ^{99m}Tc -MDP / 30 mCi [after I.V 3hrs]
- Scan speed: 20 cm/min, 30 cm/min, 40 cm/min
- Matrix size: 256×1024
- Magnification: 1.00

- Collimator: LEHR parallel collimator
- Dual detector ANT/POST acquisition
 - 본원 핵의학과 임상 판독의 blinding test

2. Bone static scan

- Equipment: e-cam signature - (dual detector) made by SIEMENS
- Case: 30 man, adult
- Radioisotope / pharmaceutical: ^{99m}Tc -MDP / 30 mCi [after I.V 3 hrs]
- Acquisition counts: 200 kcts, 400 kcts
- Matrix size: 256×256
- Magnification: 1.00
- Collimator: LEHR parallel collimator
- Supine position - regional view (chest, pelvis & foot)
 - 본원 핵의학과 임상 판독의 blinding test



20 cm/min [raw data] 30 cm/min [processing data] 40 cm/min [processing data]

Fig. 1. Whole body bone scan-ANT view.



20 cm/min [raw data] 30 cm/min [processing data] 40 cm/min [processing data]
Fig. 2. Whole body bone scan - POST view.



200 kcts [raw data] 200 kcts [processing data] 400 kcts [raw data]
Fig. 3. Bone static scan - chest ANT view.

3. 4 quadrant - bar phantom

- Equipment: e-cam signature - (dual detector) made by SIEMENS
- Radioisotope: $^{99m}\text{TcO}_4$ / 20 mCi
- Acquisition counts: 20000 kcts

- Matrix size: 1024×1024
- Magnification: 1.00
- Collimator: LEHR parallel collimator
- Single detector static acquisition

4. FWHM - LSF

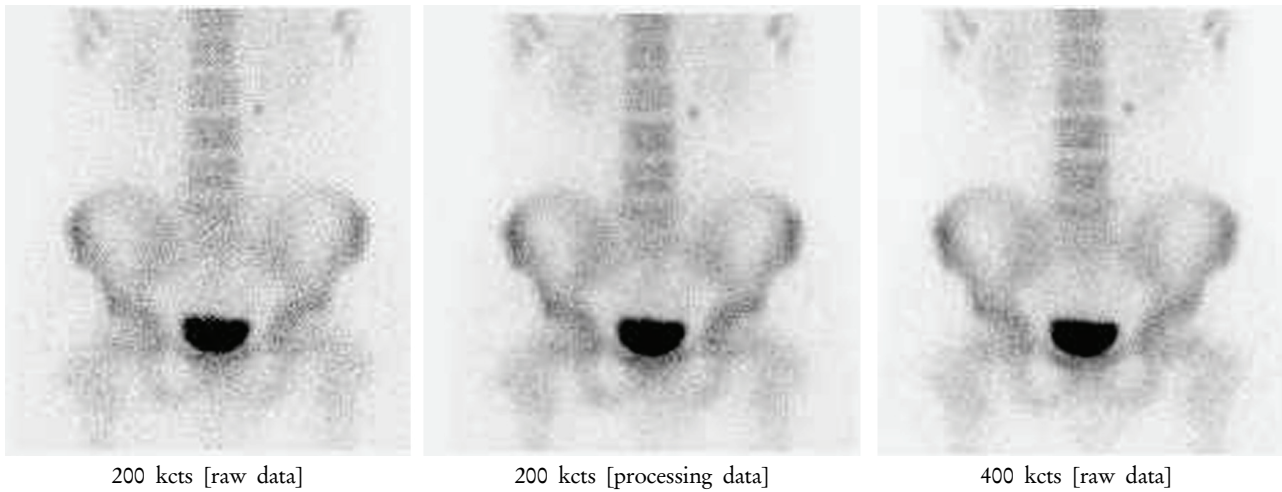


Fig. 4. Bone static scan - pelvis ant view.

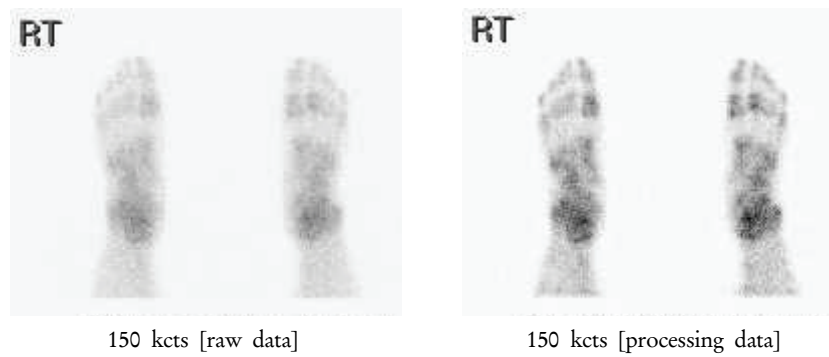


Fig. 5. Bone static scan - foot plantar view.

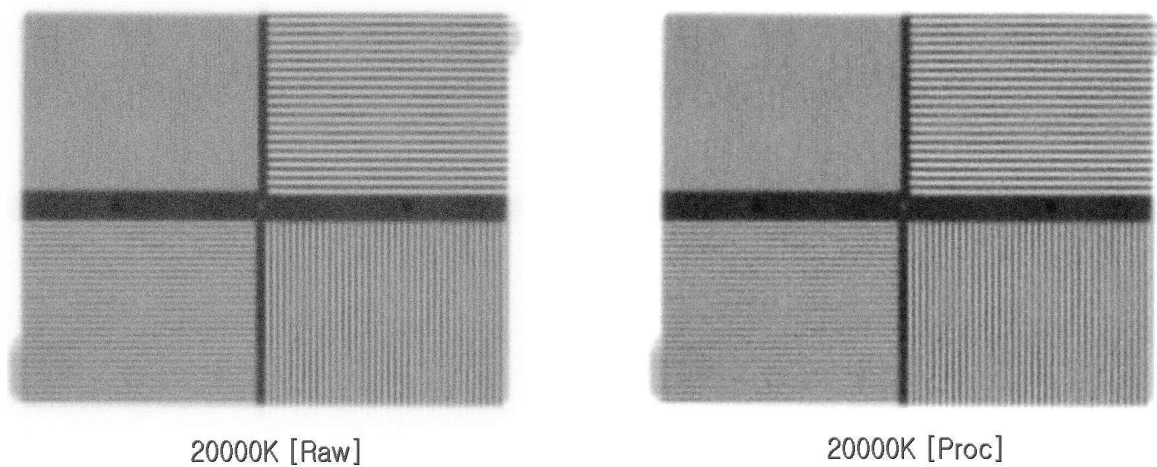


Fig. 6. 4 quadrant - bar phantom [20000 kcts].

- Equipment: e-cam signature - (dual detector) made by SIEMENS
- Radioisotope: $^{99m}\text{TcO}_4$ / 1 mCi
- Matrix size : 64×64, 128×128, 256×256, 512×512,

- 1024×1024
- Magnification : 1.00
- Collimator : LEHR parallel collimator
- Single detector static acquisition

결 과

1. Whole body bone scan (Fig. 1-2)

Whole body bone scan의 경우 raw data (20 cm/min)와 processing data (30 cm/min)를 본원 핵의학과 임상 판독의의 blinding test한 결과, 유사한 수준의 image quality를 보였다. 하지만 processing data (40 cm/min)의 경우 raw data의 수준에 미치지 못하는 image quality 저하를 관찰하였다.

2. Bone static scan (Fig. 3-5)

Bone static scan의 경우 본원 핵의학과 임상 판독의의 blinding test한 결과, low count raw data에 영상처리기법을 적용한 image의 quality level이 향상하였다.

3. 4 quadrant - bar phantom (Fig. 6)

4 quadrant - bar phantom을 이용한 육안적 평가에서도 same count raw data에 영상처리기법을 적용한 image의 quality level이 향상함을 보였다.

4. FWHM - LSF

LSF을 이용한 FWHM resolution 비교 평가는 raw data & processing data 사이에는 특이할 만한 차이가 없음을 확인하였다.

Table 1. FWHM - LSF

Matrix Size	Pixel Size	Raw	Processing
64 × 64	9.6 mm	10.56 mm	10.48 mm
128 × 128	4.8 mm	10.11 mm	9.96 mm
256 × 256	2.4 mm	5.80 mm	5.89 mm
512 × 512	1.2 mm	4.49 mm	4.54 mm
1024 × 1024	0.6 mm	4.05 mm	4.01 mm

결 론

가급적 단시간 내에 검사가 이루어져야 하는 환자의 경우 (소아환자, 통증을 수반하는 환자 및 기타의 경우)와 응급을 요하는 환자 등, 환자의 상태에 따라 충분한 조건 속에 정상적인 검사가 어려운 경우에 이러한 영상처리기법을 적용한

다면 환자의 상태로 인해 야기된 motion artifact, blurring 등에 의한 치명적인 오류를 사전에 차단 할 수 있다. 즉, 검사 시간의 단축으로 인하여 얻을 수 있는 영상의 이득이 기타 상황으로 인한 영상의 오류보다 월등히 우선한다고 판단되는 경우를 생각할 수 있을 것이다. 이는 보다 정확한 진단에 도움이 될 것으로 판단되며, 동시에 일반 환자에게도 보다 우수하고 정확한 진단 영상을 구현하기에 충분한 실효성이 나타날 것으로 사료된다.

또한, 장비의 가동률을 상승시킬 수 있으며, 이는 환자 대기일수를 단축시키는 효과를 기대할 수 있다. 그리고 저선량 검사가 가능하므로 취급하는 방사선원의 activity의 저감화를 성취하여 환자의 흡수 방사선량과 방사선사의 피폭 방사선량을 감소시킬 수 있으며 이는 방사선에 관한 적극적인 방어외의 관점에서도 충분히 합당함으로 판단된다.

요 약

목적: 다양한 algorithm에 의한 영상처리기법은 핵의학 영상을 결정짓는 중요한 부분을 차지하고 있다. 이에 새로운 영상처리기법인 SIEMENS (made by pixon)사의 Onco. flash processing reconstruction을 적용하여 기존의 영상처리기법을 이용한 영상과 비교 분석함으로써 그 임상적 유용성을 평가한다.

대상 및 방법: 1) Scan speed의 차이에 의한 whole body bone scan을 시행하고, raw data와 processing data의 image quality를 비교 분석하여 상대 평가한다. 2) Bone static scan을 acquisition count를 달리하여 시행하고, raw data와 processing data의 image quality를 비교 분석하여 상대 평가한다. 3) 4 quadrant - bar phantom을 이용하여 raw data와 processing data와의 육안적 평가를 통한 image quality를 확인한다. 4) LSF을 통한 raw data와 processing data의 FWHM을 구하여 해상력 평가를 확인한다.

결과: 1) Whole body bone scan을 시행하여 본원 핵의학 판독의의 blinding test한 결과 scan speed 20 cm/min의 raw data와 30 cm/min의 processing data에는 임상 판독에 영향을 미칠 수준의 image quality 저하가 없었으나, 40 cm/min processing data는 영상 판독과 진단에 오류의 가능성을 배제할 수 없는 image quality의 향상을 볼 수 없었다. 2) Bone static scan의 경우 200 kcts processing data는 200 kcts raw data보다 확실한 image quality의 향상을 가져왔으며 400

kcts raw data와 비교한 본원 핵의학 판독의 blinding test 결과 판독과 진단에 무리가 없을 수준의 유사한 image quality를 보였다. 3) 4 quadrant - bar phantom을 이용하여 raw data와 processing data와의 육안적 평가는 processing을 통한 image quality의 향상을 확인할 수 있었다. 4) LSF을 통한 raw data와 processing data의 FWHM 평가 결과, resolution의 뚜렷한 증가나 감소의 확인은 할 수 없었다. 이는 noise level의 감소와 high S/N ratio 때문이라 판단된다.

결론: 기존의 영상과 비교 분석하여 평가한 결과 Onco. flash processing reconstruction을 적용한 경우 일정 수준까지 뚜렷한 image quality의 향상을 보였으며, 이는 장비 가동률의 상승과 환자 대기일수의 단축 그리고 저선량 검사에 따른 방사선 피폭에 대한 적극적 방어에 관점에서 현재 임상 핵의학에 충분한 유용성과 타당성이 있을 것으로 사료된다.

REFERENCES

1. 고창순 편저, 핵의학, 제2판, **교려의학**, p541~551, 1997.
2. 조규진외 4명, 감마 카메라의 정도관리, **대한핵의학기술연구학회지** 제5권 제1호, p17~21, 1993.
3. IAEA-TECDOC-317, Quality Control of Nuclear Medicine Instruments, p135~196 Viena, Austria, 1984.
4. Resolution Measurement, Distance Assisted Training Progeamme for NM technologists Heather E, Patterson, Brian F, Hutton, p609~614, Sydney, Australia, 2000.
5. Operating Instruction, E-soft Reference guide, Imaging system tool, Resolution FWHM SIEMENS, 2005.