

<원저>

흉부영상에서 평활화 시 심장저부 음영의 신호 대 잡음비 비교평가

- Evaluation and Comparison of Signal to Noise Ratio According to Histogram Equalization of Heart Shadow on Chest Image -

¹⁾강동경희대병원 영상의학과 · ²⁾인제대학교서울백병원 영상의학과 · ³⁾백석문화대학교 방사선과
⁴⁾신구대학교 방사선과

김기원¹⁾ · 이을규²⁾ · 정희원³⁾ · 손진현⁴⁾ · 강병삼⁴⁾ · 김현수⁴⁾ · 민정환⁴⁾

— 국문초록 —

본 연구는 흉부영상에서 심장저부 음영 관심영역(Region of Interest; ROI)의 신호대잡음비(Signal to Noise Ratio; SNR)를 Post processing에서의 이퀄라이제이션 기법으로 측정 평가하였다. 연구대상은 대학병원에서 흉부검사를 실시한 환자 87명이다. 측정방법은 ImageJ 프로그램을 사용하여 표본의 인구사회학적 특성, 영상별 흉부영상의 SNR평균값, 95% 신뢰구간 값, SNR평균차이 값 등을 분석하였다. 이때 SPSS Statistics21 통계프로그램으로 ANOVA 분석을 하였으며, 95%($p < 0.05$)에서 유의한 것으로 판단하였다. 영상별 분석결과의 SNR은 Original chest image, Original chest image heart shadow, Equalization chest image, Equalization chest image heart shadow 순으로 높은 값을 나타냈다($p < 0.001$). 결론적으로, 본 연구에서는 흉부영상의 평활화 시 심장저부 음영의 정량화한 평가결과를 보조적인 수단으로 활용할 수 있을 것으로 사료된다.

중심 단어: 흉부영상, 히스토그램 평활화, 신호대잡음비, 이퀄라이제이션

1. 서 론

디지털의료영상시스템은 입사된 X선 분포의 유효노출범위를 자동 인식하여 X선 영상 범위를 디지털로 변환하는 기능을 가진다. 입사된 X선과 Pixel value의 관계는 수광계(Image receptor)로 흡수된 X선량과 히스토그램에 의존하게 되며 의료영상시스템 자체에 대한 변환 함수로 정의된다[1]. 그리고 디지털 의료영상의 발전에 대한 방사선과 영역에서의 의료영상평가는 점차적으로 발전하고 있으며, 이에 따르는 Computed radiography (CR) 의료장비 수요에 따라서 적절한 노출 및 특성에 관련된 정량적인 평가가 이루어지고 있다[2,3]. 또한 디지털 의료영상시스템은 입사

X선 분포를 디지털 영상으로 변환하는 과정에서 산출된 파라미터를 영상에 표시하거나 출력하는 것이 가능하다고 할 수 있다. 그러므로 일반적인 파라미터(Image processing parameter)는 디지털영상시스템에 입사한 X선량의 다이내믹 레인지(Dynamic range: 동적범위)는 표준이 되어 이용되어왔다고 할 수 있다[1]. 이와 같은 디지털영상시스템의 영상처리 특성 및 영상처리 파라미터를 명확하게 알 수 있어야 한다고 생각한다. 그리고 파라미터의 특성들에 의한 영상처리에 관련된 내용들은 아래와 같다.

CR 시스템의 image plate (IP)에서 읽어 들인 X선 영상은 영상처리 과정에 있어서 크게 자동계조처리, 주파수처리, 이퀄라이제이션 등을 거치게 된다[4]. 자동계조처리란

This study was supported by a grant (2017) from the department of Radiological Technology, The Shingu University.

Corresponding author: Jung-Whan Min, Dept. of Radiological Technology, The Shingu University, 377 Gwangmyeong-ro, Seongnam, Korea, 13174 / Tel: +82-31-740-1361/ E-mail: pmpmpm@daum.net

Received 10 May 2017; Revised 4, 18 June 2017; Accepted 23 June 2017

받아들인 영상을 출력하기 위해 필수적인 영상처리 단계이며, 주파수처리 및 이퀄라이제이션 처리는 촬영 부위 및 촬영자의 주관적인 기준 등에 따라 적용되는 부가적인 영상처리 단계라고 할 수 있다. 따라서 부수적이면서도, 주관적 영상처리인 주파수처리는 영상의 공간주파수 특성을 조절하는 것에 의해 촬영된 인체의 구조물들을 좀 더 선예하면서도 침예하게 나타내기 위한 영상처리이다. 그리고 이퀄라이제이션을 통해서 적절하면서도 주관적인 처리를 한다면 좋은 영상을 얻을 수 있을 것으로 생각한다. 그러므로 자동계조처리 및 주관적인 촬영자의 영상처리인 주파수처리 그리고 영상처리의 기본인 이퀄라이제이션에 의해서 알 수 있는 일반적인 X선 흉부 PA 영상에서는 좀 더 자세한 농도 보정에 대한 정량적인 평가가 이루어져야 한다고 생각한다. 하지만, 본 논문에서는 Raw data를 사용하지 않았으며, Digital imaging communication of medicine (DICOM) 파일을 이용해서 심장저부의 음영에[4] 대한 정량적인 평가를 할 것인가에 대해서 생각해 보기로 하였다. 영상처리의 기본인 이퀄라이제이션에 의해서 알 수 있는 일반적인 X선 영상에서 흉부 PA 영상에서는 저 신호 영역인 종격부의 심장 저부 영역에서 특성곡선의 저부 부분에 대응하게 되어 콘트라스트가 낮게 표현된다[5]. P. Shanmugavadivu 등 [6]은 히스토그램을 이용하여 비선형 영상에 더 좋은 대비를 위한 정량적인 평가를 하였다. 이와 같은 방법과 달리 다이나믹 레인지가 넓은 흉부촬영에서의 촬영부위는 보고자하는 영역부위에서 보다 양호한 콘트라스트로 조절하는 것이 곤란하므로, 계조처리만으로는 이 문제를 해결할 수 없다고 생각한다. 따라서 이와 같은 경우에 평균적인 농도를 보고자하는 영역의 농도에 가깝게 표현하기 위해서 이퀄라이제이션 처리를 적용하는 것이 옳다고 생각한다. 그러므로 이퀄라이제이션시 심장저부의 음영이 오리지널 DCM 파일과 어떤 관련성이 있는지를 알아보기로 하였다 [6-10]. 정량적 평가를 하기 위해서 본 연구에서는 흉부 영상에서 평활화시 심장 저부음영에 대한 관심영역(Region of Interest; ROI)의 신호 대 잡음비(Signal to Noise Ratio; SNR)를 측정하여 비교 평가하였고, 비교 평가의 신뢰성을 확보하기 위해 통계적 분석을 통하여 검증하였다.

II. 실험방법

1. 연구영상 및 연구대상자의 특성

본 연구의 대상 영상은 서울소재 대학병원에서 흉부 일반

촬영을 검사한 환자 87명이다. 전체 연구대상자는 87명이고 성별은 남자 54(62.06%)명, 여자 33(37.93%)명이며 연령대는 70대와 60대가 31(35.6%)명과 28(32.2%)명으로 가장 많고 평균연령은 63.33 ± 11.48 세였다(Table 1).

Table 1 Socio-demographical variables

		N	%	M \pm SD	
Sex	M	54	62.06		
	W	33	37.93		
Age	30s	1	1.1		
	40s	6	6.9		
	50s	10	11.5		
	60s	28	32.2	63.33 \pm 11.48	
	70s	31	35.6		
	80s	10	11.5		
90s	1	1.1			
Total		87	100.0		

2. 영상 분석방법

측정방법은 수집된 Chest image DCM 파일을 ImageJ (Wayne Rasband National Institutes of Health, USA) 프로그램을 사용하여 Original chest image 전체 영상 (Figure 1), Original chest image 중 Heart shadow 부분에 200×200 mm² ROI를 설정하여 측정된 영상(Figure 2), 이퀄라이제이션을 시행한 후의 Chest image 전체영상 (Figure 3), 이퀄라이제이션후를 시행한 후의 Chest image 중 Heart shadow 부분에 200×200 mm² ROI를 설정하여 측정된 Pixel value값을 측정하였고(Figure 4), 영상에 근접한 대각선방향 4곳의 백그라운드 신호강도의 표준편차를 (Background Noise SD) 측정하여(Figure 5) 평균값을 구하였다.



Figure 1 Original Chest Image

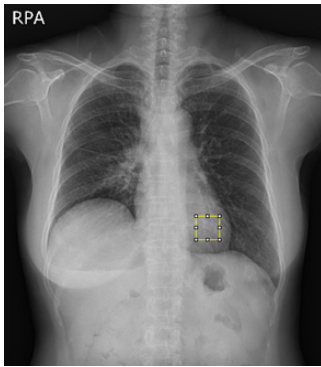


Figure 2 Original Chest Image Heart Shadow



Figure 3 Equalization Chest Image

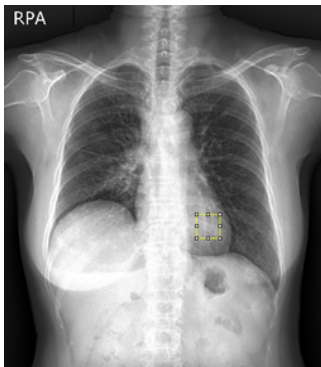


Figure 4 Equalization Chest Image Heart Shadow

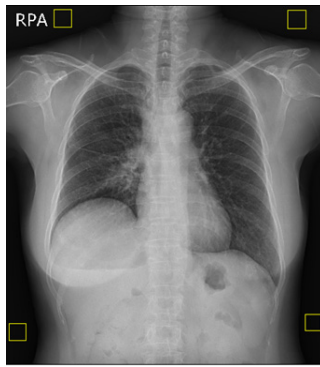


Figure 5 Backgrounding Noise SD of ROI of image

SNR은 측정된 pixel value값을 Backgrounding Noise SD의 Pixel value으로 나누어 계산하였다[6, 7] (Eqs.1).

$$SNR = \frac{Lesion SI}{Backgrounding Noise SD} \quad \cdot Eqs.1$$

또한, 측정의 정확도는 영상의 평가의 중요한 요소이기 때문에 상대적으로 잡음(Noise)이 많고 왜곡이 적어야 한다. 따라서 대각선 방향으로의 왜곡이 많은 부분을 포함하기 때문에 4방향을 정하여 측정 평균값을 구하여 사용하였다.

3. 통계적 분석방법

자료처리 방법은 통계프로그램 SPSS Statistics21을 사용하였다. 흉부영상에서 SNR의 평균과 95% 신뢰구간을 비

교하기 위하여 ANOVA분석을 하였고, 방법별로 통계적으로 유의한 차이를 분석하기 위해 사후 분석을 실시하였으며, 사후 분석은 등분산을 가정하지 않아 Dunnett T3 Test 사후 분석을 이용하였다.

III. 결 과

1. 흉부영상별 SNR의 평균비교

ANOVA 분석결과, 흉부영상 종류별 SNR의 평균 비교는 (Table 2)와 같다. 흉부영상 종류별 SNR값의 평균을 비교 하면, Original chest image, Original chest image heart shadow, Equalization chest image, Equalization chest image heart shadow 순으로 높게 나타났다.

2. 흉부영상별 SNR의 95% 신뢰구간비교

SNR의 평균값으로 영상 종류별 간의 차이를 분석한다는 것은 분산에 따라 영향을 받을 수 있다. 그래서 보다 정확한 비교를 위해 범위를 넓혀 95% 신뢰구간을 비교하였다 (Table 3), (Figure 5). 95% 신뢰구간에서 하한값과 상한값이 겹쳐서 존재한다는 것은 평균값의 차이가 뚜렷하지 않다는 의미이고, 겹친 부분이 존재하지 않는다는 것은 비교적 평균차이가 뚜렷하다는 의미이다. SNR 95% 신뢰구간을 살펴보면, SNR값은 모든 부분에서 겹친 부분이 존재하지 않았다.

3. 흉부영상별 사후분석 SNR 평균차이

영상 종류별로 차이 있는 그룹을 알아보기 위해 종류별 사후분석 결과값의 평균차이를 보면 Table 4와 같고, 통계적으로 유의한($p < .001$) 영상은 높은 수치의 SNR을 가진 영상(Standard image)을 기준으로 정리해 보면, Original chest image는 Original chest image heart shadow, Equalization chest image, Equalization chest image heart shadow 영상보다 높고, Original chest image heart shadow 영상은 Equalization chest image,

Table 2 SNR according to chest images

(N=87)

	Sequence(Mean±SD)				F	P
	Original Chest image	Original Chest image Heart Shadow	Equalization Chest image	Equalization Chest image Heart Shadow		
SNR	179.34 ± 95.79	135.23 ± 46.08	78.32 ± 22.38	52.61± 19.13	195.45	.000

$p < .001$

Table 3 95% confidence according to SNR of chest images (N=87)

N	Image	95% Confidence Interval		
		Min.	Max	
SNR	87	Original Chest Image	168,10	190,60
		Original Chest Image Heart Shadow	125,41	145,06
		Equalization Chest Image	73,55	83,09
		Equalization Chest Image Heart Shadow	48,53	56,69

Table 4 Difference in a mean of SNR according to chest images (N=87)

Standard Image (I)	Image (J)	Mean difference(I-J)	Standard error	P	95% Confidence Interval	
					Min.	Max.
Original Chest Image	Original Chest Image Heart Shadow	44,11*	7,51	.000	24,12	64,10
	Equalization Chest Image	101,03*	6,15	.000	84,58	117,47
	Equalization Chest Image Heart Shadow	126,74*	6,02	.000	110,62	142,86
Original Chest Image Heart Shadow	Original Chest Image	-44,11*	7,51	.000	-64,10	-24,12
	Equalization Chest Image	56,91*	5,49	.000	42,24	71,59
	Equalization Chest Image Heart Shadow	82,62*	5,35	.000	68,31	96,93
Equalization Chest Image	Original Chest Image	-101,03*	6,15	.000	-117,47	-84,58
	Original Chest Image Heart Shadow	-56,91*	5,49	.000	-71,59	-42,24
	Equalization Chest Image Heart Shadow	25,71*	3,16	.000	17,31	34,11
Equalization Chest Image Heart Shadow	Original Chest Image	-126,74*	6,02	.000	-142,86	-110,62
	Original Chest Image Heart Shadow	-82,62*	5,35	.000	-96,93	-68,31
	Equalization Chest Image	-25,71*	3,16	.000	-34,11	-17,31

p < .001, Dunnett T3

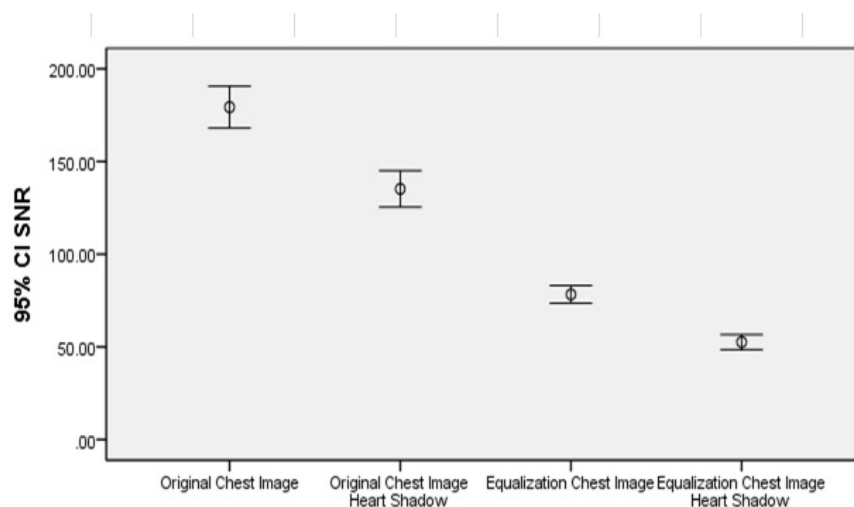


Figure 6 Comparison of 95% confidence according to SNR of chest images

Equalization chest image heart shadow 영상보다 높고, Equalization chest image는 Equalization chest Image heart shadow 영상보다 높다.

IV. 고 찰

본 연구는 흉부검사에서 심장저부의 음영이 Post processing의 하나인 이퀄라이제이션을 시행한 후 Original 흉부영상과 비교 평가하였다. 정량적인 평가에 관련된 기존의 논문들과 달리 흉부영상에서 방사선사가 Post processing을 해서 Verify가 되어진 DCM 파일을 사용하였다는 전제가 있으며, 방사선사가 자체적으로 최적화 되어진 DCM 파일 영상을 Verify 하기 때문에 학생들의 교육적인 측면에서 접근하였다는 점이다. 또한, ROI 설정에 신중해야 하며, 왜곡에 대한 생각을 하는 것이 좋을 것으로 생각을 한다. 따라서 픽셀 설정을 신중히 하였으며, 측정의 신뢰도를 더 높이기 위해서 통계적 분석을 통하여 검증하였으며, 흉부 환자 87명을 대상으로 하였다. 본 연구에서 연령대는 70대가 가장 많았고, 성별은 남자가 62.1%로 많았다. 연구의 결과는 크게 다음과 같은 측정값으로 요약할 수 있다. 흉부영상별 SNR은 Original chest image, Original chest image heart shadow, Equalization chest image, Equalization chest image heart shadow 순으로 높은 값을 나타냈다($p < 0.001$). SNR값에서의 사후분석(Dunnett T3)결과, 평균차이가 유의한 재구성 방법들은 95% 신뢰구간에서도 겹치는 부분이 존재하지 않았다. 흉부영상의 SNR에 대한 정량적인 평가에 있어서 기존의 ROI를 설정하는데 파일을 사용 적용하는 방법과는 조금 다른 방식으로 접근하였고 관심 영역의 초점을 흉부영상의 저부 음영과 이퀄라이제이션 영상별로 비교 평가를 하였는데 학술적 의의를 둘 수 있다. 또한 Shanmugavadivu 등[6]은 히스토그램을 이용하여 비선형영상에 더 좋은 대비를 위한 정정량적인 평가를 하는 반면에 본 논문에서는 일반적으로 Verify가 되어진 DCM 파일 영상을 이용하는데 제한되어 있으며, 결과적으로 신호 대 잡음비에 대한 평가라고 할 수 있다.

그 밖에 의료영상에 관련된 파라미터와 관련된 내용을 살펴보고자한다. 자동계조처리는 영상들을 최적의 계조처리 조건을 자동적으로 계조를 변환하여 진단에 적합한 농도 및 대조도의 영상을 출력하기 위한 영상처리이다. 그러므로 자동계조처리를 하는 목적은 다음과 같다고 할 수 있다.

첫째, 환자의 체형이나 조사 X선량의 변동에 상관없이 항상 안정되게 완성된 영상출력을 얻기 위해 자동계조처리를 한다. CR 시스템의 경우 검출기의 응답반응은 넓은 X선 노

광영역에 걸쳐 우수한 직선성을 가지고 있기 때문에 전반적으로 표현에 있어서는 우수하다고 할 수 있다. 하지만, 영상 데이터를 해석하고 영상마다 적절한 계조처리조건을 보정할 필요가 있는 이유는 X선량의 변동을 보정하고 적절한 농도 및 대조도로 표현하는 단계가 필요하기 때문이다[11,12].

두 번째는 영상의 계조특성을 X선영상의 비선형 특성으로 하기 위함이다. 그 이유는 CR 시스템의 검출기에서 얻어지는 영상신호는 X선량의 대수 값에 비례한 값으로 표현된다. 이것은 필름으로 말하면 계조특성을 나타내며, 이 신호를 그대로 영상 출력하면 전체에 대조도가 낮아져서 진단하기 어려운 영상이 될 수 있다. 따라서 충분한 대조도로 표현하기 위해 영상신호를 비선형 계조특성으로 변환해서 표현하게 된다[11,12].

세 번째는 또 다른 파라미터로 주관적인 촬영자의 영상처리인 주파수처리에 있어서는 다음과 같다. 필름/스크린 시스템에서의 주파수 응답은 고정된 특성을 가지며, 주파수가 증가하면 주파수 응답은 감소한다. 그러나 CR 시스템에서는 주파수 응답을 마음대로 조절하는 것이 가능하며 이를 위해 비선에 마스크 처리를 사용한다[11,12]. 이 방법은 푸리에변환을 이용하는 기법에 비해서 다른 기법이며, 단순하고 빠른 처리가 가능하다. 그리고 이퀄라이제이션 처리란 비선에 영상신호를 기초로 해서 영상신호의 다이내믹 레인지를 압축하거나, 다이내믹 레인지가 넓은 영상 전체를 보기 쉬운 농도 범위로 얻기 위한 영상처리이다. 영상처리의 기본인 이퀄라이제이션에 의해서 알 수 있는 일반적인 X선 영상에서 흉부 PA 영상에서는 폐야부와 종격부로 나누어지게 된다. 여기서 폐야부는 콘트라스트로 표현하는 계조처리 시 보통이거나, 고신호 영역의 기울기를 높게 한 Look up table (LUT)을 설정할 필요가 있다고 생각이 된다. 또한, 저신호 영역인 종격부는 특성곡선의 저부 부분에 대응하게 되어 대조도가 낮게 표현된다. 이와 같이 다이내믹 레인지가 넓은 흉부촬영에서의 촬영부위는 보고자 하는 영역부위에서 보다 양호한 대조도로 하는 것은 곤란하므로, 계조처리만으로는 이 문제를 해결할 수 없다. 이와 같은 경우에 평균적인 농도를 보고자하는 영역의 농도에 가깝게 하기 위해 이퀄라이제이션 처리를 적용하는 것이 옳다고 생각을 한다. 따라서 필름/스크린 시스템에서 쓰이는 감도 보상 필터의 기능과 비슷하다고 할 수 있다. 그리고 이퀄라이제이션 처리는 원영상의 비선에 영상신호에 기초해서 영상신호의 신호변화가 변화되거나, 손실되는 것은 아닌 방법이며, 좀 더 영상처리의 주관적인 표현을 위해서 필수적인 영상처리 기법이라고 할 수 있다. 따라서 임상에서 주관적인 영상처리를 위해 이퀄라이제이션 즉 Post processing 되어진 최적화된 영상 DCM화일을

사용했다는 점에 있으며, 폐와 근접해 있는 심장 저부의 음영이 육안적으로 보았을 때와 마찬가지로 정량적으로 평가했을 시 ROI 선정에 있어서 신중함을 기해야 한다고 생각한다. 따라서 Original chest image에서 SNR 값이 높게 나왔다고 하는 것은 최적화 되어진 영상에서의 임의적인 영상 화질평가에 도움을 주지 못 할 수도 있음을 알 수 있다. 또한 여성의 경우에는 Breast의 음영과 겹치는 경우가 있어 ROI 선정에 있어서 더욱 더 신중 할 필요가 있다고 생각한다. 결과적으로, 위내용을 바탕으로 Raw data를 이용하여 다양한 Post processing을 시행하여 보는 것이 좋을 것으로 사료된다. 또한, 방사선과 학생들을 위한 교육 목적으로 Post processing을 표현하고 평가하는 방법을 알려주어야 한다고 생각한다. 왜냐하면, 본 논문의 실험 방법에 의해서 이퀄라이제이션을 해도 특별한 변화가 없이 조금씩 차이가 있다는 것을 SNR 통계적 유의값을 통해서 알 수 있다. 물론 정량적인 평가이며, ROI 선정에 있어서 주관적인 생각이 앞서서 신중히 접근해야 하는 이유이기도 하다. 더욱이 방사선과 업무수행 시 이퀄라이제이션은 조심스럽게 접근을 해야 하며, 그 이유는 방사선사가 Post processing을 해서 Verify 되어진 DCM화일을 보는 것과 마찬가지로 때문이며, 방사선사가 자체적으로 최적화 되어진 DCM 파일 영상을 Verify 하기 때문이라고 생각한다.

V. 결 론

결론적으로 DCM 파일에서는 Original chest image가 SNR 값이 높게 나온 이유이기도 하다. 이와 같이 Raw data를 이용하지 않은 제한점을 보완하여 흉부 영상뿐만 아니라 다른 부위 영상의 후속 연구진행으로 보다 정확하고 객관적인 정량적 수치를 확보해야 할 것이다. 본 연구에서는 향후 흉부영상평가의 정확성 및 흉부 영상의 평활화시 심장저부 음영의 정량화한 평가결과를 보조적인 수단으로 활용할 수 있을 것으로 사료된다.

REFERENCES

1. Junji Shiraishi, Kenich Kusumi, Kunio Doi et al.: Estimation oh Patient Dose by Using a Digital Imaging System, Japanese Society of Radiological Technology, 57(7), 860-867, 2001
2. Jung-Min Kim, Hoi-Woun Jeong, Jung-Whan Min et al.: Evaluation of Scatter Radiation in Digital Radiological Condition by using Photostimulated Luminescence, Journal of Radiological Science and Technology, 37(2), 85-91, 2014
3. Jung-Whan Min, Hoi-Woun Jeong, Ki-Won Kim et al.: Measurement of Image Quality According to the Time of Computed Radiography System, Journal of Radiological Science and Technology, 38(4), 365-374, 2015
4. Kenichi Funamizu, Ruriko Yagihashi, Mitsuei Satou et al.: Measurement of Gradation Curve by the Digital Test Pattern Method in a Computed Radiography System, Japanese Society of Radiological Technlogy, 60(7), 1000-1008, 2004
5. Doi K: Diagnostic imaging over the last 50 years: research and development in medical imaging science and tecnology. Phys Med Biol, 51(13), R5-R27, 2006
6. P. Shanmugavadivu, K.Balasubramanian: Image Edge and Contrast Enhancement Using Unsharp Masking and Constrained Histogram Equalization, Communications in Computer and Information Science, 140, 129-136, 2011
7. Jung-Whan Min, Ki-Won Kim, Hoi-Woun Jeong et al.: Comparison Study on CNR and SNR of Thoracic Spine Lateral Radiography, Journal of Radiological Science and Technology, 36(4), 280-273, 2013
8. Jung-Whan Min, Hoi-Woun Jeong, Ki-Won Kim et al.: Evaluation of quantitative on T- spine exhalation technique and T-spine breathing technique of natural breathing. Journal of the Korea Academia-Industrial Cooperation Society, 14(9), 4429-4436, 2013
9. Eul-Kyu Lee, Ki-Won Kim, Jung-Whan Min et al.: Statistical Approach of Measurement of Signal to Noise Ratio in According to Change Pulse Sequence on Brain MRI Meningioma and Cyst Images, Journal of Radiological Science and Technology, 39(3), 345-352, 2016
10. Jea-Young Lee, Eul-Kyu Lee, Jung-Whan Min et al.: Evaluation and Comparison of Contrast to Noise Ratio and Signal to Noise Ratio According to Change of Reconstruction on Breast PET/CT, Journal of

Radiological Science and Technology, 40(1), 79–85,
2017
11. REGIUS 150 Technology Curriculum Guide, KONICA,

Ver. 1.0 2001
12. REGIUS model 150 Imaging formation Theory,
KONICA, 2001

•Abstract

Evaluation and Comparison of Signal to Noise Ratio According to Histogram Equalization of Heart Shadow on Chest Image

Ki-Won Kim¹⁾·Eul-Kyu Lee²⁾·Hoi-Woun Jeong³⁾·Jin-Hyun Son⁴⁾·Byung-Sam Kang⁴⁾
Hyun-Soo Kim⁴⁾·Jung-Whan Min⁴⁾

¹⁾Department of Radiology, Kyung Hee University Hospital at Gang-dong

²⁾Department of Radiology, Inje Paik University Hospital at Jeo-dong

³⁾Department of Radiological Technology, The Baekseok Culture University

⁴⁾Department of Radiological Technology, The Shingu University

The purpose of this study was to measure signal to noise ratio (SNR) according to change of equalization from region of interest (ROI) of heart shadow in chest image. We examined images of chest image of 87 patients in a University-affiliated hospital, Seoul, Korea. Chest images of each patient were calculated by using ImageJ. We have analysis socio-demographical variables, SNR according to images, 95% confidence according to SNR of difference in a mean of SNR. Differences of SNR among change of equalization were tested by SPSS Statistics21 ANOVA test for there was statistical significance 95% ($p < 0.05$). In SNR results, with the quality of distributions in the order of original chest image, original chest image heart shadow and equalization chest image, equalization chest image heart shadow ($p < 0.001$). In conclusion, this study would be that quantitative evaluation of heart shadow on chest image can be used as an adjunct to the histogram equalization chest image.

Key Words: Chest image, Histogram equalization, Signal to noise ratio, Equalization