

Radiation Dose Assessment and Quantitative Image Quality Evaluation using Zoom Techniques in Percutaneous Coronary Intervention

Do-Hyung Lim^{1,2}, Ji-Youn Kim³, Sung-Min Ahn^{4,*}

¹Department of Cardiovascular center, The Catholic University of Korea, Incheon St. Mary's Hospital

²Department of Health Science, Graduate School of Gachon University

³Department of Exercise Rehabilitation, Gachon University

⁴Department of Radiological Science, Gachon University

Received: September 09, 2024. Revised: October 28, 2024. Accepted: October 31, 2024.

ABSTRACT

In this study, we compared the dose using the DAP (Dose Area Product) and Air kerma values across the five most frequently used views in percutaneous coronary intervention, We also evaluated the images based on Contrast to Noise Ratio (CNR) and Signal to Noise Ratio (SNR). Compared to the control group, which did not use magnification, reducing the Field of View (FOV) for magnification resulted in a statistically significant increase in the average DAP and average Air kerma values across all five views. However, no statistically significant difference was observed between the control group and the magnification method that used the Live zoom function. When comparing the CNR of the magnification method using the Live zoom function and the magnification method by reducing the FOV, it was confirmed that the average CNR and average SNR values were significantly improved in all but one of the 15 points. Therefore, it was confirmed that the magnification method using the Live zoom function improved the image quality without increasing the dose.

Keywords: PCI, Zoom, Image quality, CNR, SNR

I. INTRODUCTION

경피적 관상동맥 중재술(Percutaneous Coronary Intervention, PCI)은 관상동맥 폐쇄성 질환의 치료에 필수적인 역할을 해 왔으며, PCI는 전리 방사선을 사용하는 투시(Fluoroscopy) 유도로 시술이 진행된다. 고령화 사회가 되어감에 따라 해부학적 문제, 석회화된 병변, 만성 완전 폐색(Chronic Total Occlusion)으로 인해 시술이 점점 더 복잡해지면서 환자와 시술자 모두에게 적용되는 방사선량이 증가하고 있다^[1].

PCI를 시행하는 심혈관 촬영실은 근무자의 피폭이 가장 많은 것으로 알려져 있으며, 이는 잠재적으로 높은 수준의 방사선 노출로 연결이 되고, 백

내장에서 악성 종양에 이르기까지 방사선으로 인한 부작용의 위험이 증가하여 건강을 위협하고 있어, 가능한 방사선을 최소화하고자 노력하고 있다^[2,3].

방사선량을 증가시키는 요인으로는, C-arm의 각도, 조사야의 크기, 테이블과 영상증배관 거리, 영상 확대 등 시술 시에 조절이 가능한 기하학적 특성이 있다^[4].

영상을 확대하는 Zoom 기능은, FOV(Field of view)를 축소해 영상을 확대하는데, 이때, 투시 장비에서 사용하는 자동노출 제어장치에서는 확대된 영상에서 동일한 품질을 유지하고자 선량을 증가시킨다^[5].

본 원에서 사용하고 있는 투시 조영 장치의 Live

* Corresponding Author: Sung-Min Ahn E-mail: sman@gachon.ac.kr Address: 191 Hambangmea-ro, Yeonsu-gu, Incheon, Korea

zoom 기능을 이용하면 전자 줌을 통하여 영상을 확대한다. 이 기능은 소프트웨어 기반으로 디지털 처리를 통해 영상을 확대하기 때문에 더 많은 선량을 증가시키지 않는다⁶⁾.

본 연구에서는 본 원 투시 조영 장비에서 제공되는 Live zoom 기능을 이용하여 기존의 FOV를 감소시키는 확대 방법과 Live zoom 확대 방법을 비교하여 Dose Area Product(선량 면적 곱, DAP) 값과 공기 커마(Air kerma)값을 확인하여, 선량을 비교하고, 대조도 대 잡음비(Contrast to Noise Ratio, CNR), 신호 대 잡음비(Signal to Noise Ratio, SNR)을 비교하여 영상의 화질을 정량적으로 평가하고자 한다.

II. MATERIAL AND METHODS

1. 실험 장비 및 재료

본 실험에 사용한 혈관 조영용 장치는 Fig. 1 - (A)와 같은 투시 조영 장비를 이용하였다.

촬영 조건은 자동 노출 제어장치로 120 ~ 130 kV, 200 ~ 250 mA, Copper 0.3 mm filter, middle focus로 촬영하였으며, 인체 팬텀은 Fig. 1 - (B)와 같이 방사선 흡수가 인체와 비슷한 팬텀을 이용하여, 심장 음영이 가운데 올 수 있도록 촬영하였다.

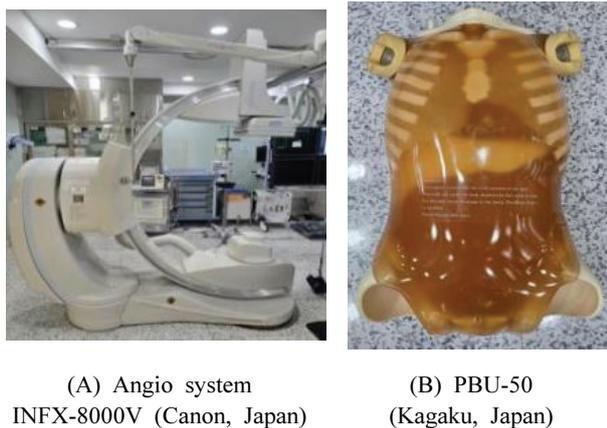


Fig. 1. Experimental Material.

2. 실험 방법

2.1. 대조군과 실험군의 선량 측정

대조군 및 실험군은 심혈관 조영술에 많이 사용되는, RAO Cranial view (30°, 30°), LAO Cranial view (30°, 40°), LAO Caudal view (45°, 30°), RAO Caudal view (30°, 20°), AP view (0°, 0°) 총 5가지 view에서 촬영을 하였다.. 대조군은 8 inch FOV(Field Of View)로, Cine 촬영 10초 동안 5회 반복 촬영 후 누적선량을 기록하였으며, FOV를 축소해 영상을 확대하는 실험군 1은 6 inch FOV로 10초 동안 5회 반복 촬영 후 누적선량을 기록하였다. Live zoom 기능을 이용하여 영상을 확대한 실험군 2는 실험군 1과 비슷한 확대율인 5.8 inch FOV로 10초 동안 5회 반복 촬영 후 누적선량을 기록하였다. 촬영 각 view 마다 팬텀의 심장이 화면의 중앙에 올 수 있도록 조정하였다. 대조군 및 실험군의 기하학적 요건은 Table 높이 95 cm, SID 90 cm, Cine 프레임 15f/s로 설정하였다.

Air kerma, DAP값의 측정은 혈관 조영용 장치에 장착된 DAP meter를 이용하여 측정했으며, Cine 촬영은 10초 동안 5회 반복 촬영 후 누적선량을 기록하였다.

2.2. 대조군과 실험군의 이미지의 정량적 평가

2.1의 대조군과 실험군의 선량 측정 실험에서 FOV를 축소해 영상을 확대하는 실험군 1과 Live zoom 기능을 이용하여 영상을 확대한 실험군 2에서 얻은 이미지로 평가를 시행하였으며, Mat lab 프로그램을 이용하여 Fig. 2와 같이 CNR과 SNR의 값을 얻기 위해서 심장 음영이 겹치지 않는 빨간색 원 지점을 Background 값으로 설정하였으며, 심장 음영 위치에는 파란색 삼각형과 같이 각각 3개 지점의 관심 영역 (ROI, Region of Interest)을 설정해 각 view의 이미지마다 CNR과 SNR을 계산하였다. CNR과 SNR의 계산식은 Eq. (1), (2) 와 같다⁷⁾.

$$SNR = ROI SI_{Avr} / ROI SD \quad (1)$$

ROI SI_{Avr} : 관심영역의 신호의 평균

ROI SD : 관심영역의 신호의 표준편차

$$CNR = \frac{ROI SI_{Avr} - BKG SI_{Avr}}{\sqrt{ROI SD^2 + BKG SD^2}} \quad (2)$$

ROI SI_{Avr} : 관심영역의 신호의 평균

ROI SD : 관심영역의 신호의 표준편차

BKG SI_{Avr} : 주변부의 신호의 평균

BKG SD : 주변부의 신호의 표준편차

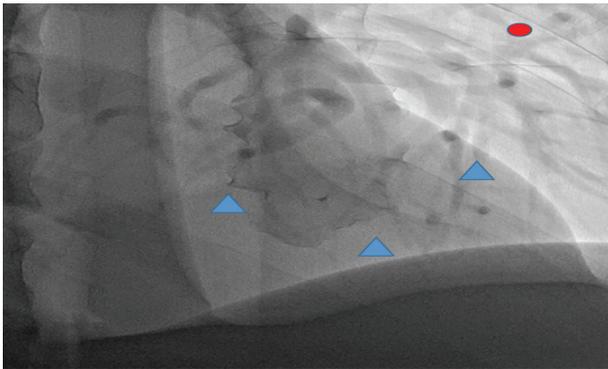


Fig. 2. PBU-50 Small Field of View Phantom Image.

- (a) Region of Interest : Triangle
- (b) Region of Background : Circle

3. 통계 방법

통계 방법은 독립 표본 t 검정을 이용하여, 유의성을 검증하였고, 모든 분석에서 P<0.05인 경우 유의하다고 판단하였다.

III. RESULT

1. 대조군과 FOV 축소에 의한 확대방법의 DAP, Air kerma 값의 비교

대조군과 실험군 1의 평균 DAP, Air kerma 값을 비교한 결과 Table 1과, Table 2와 같았고, 5가지 view 모두에서 실험군 1이 DAP, Air kerma 값이 통계적으로 유의하게 높았다(p<0.001). 5가지 view 중에서 LAO caudal view에서의 DAP값과 Air kerma 값이 가장 높았으며, 평균 DAP값은 8772.88 mGy·cm²였고, 평균 Air kerma 값은 46.26 mGy 였다. 실험군 2 역시 LAO caudal view에서의 DAP값과 Air kerma 값이 가장 높았으며, 평균 DAP 값은 11911.08 mGy·cm²였고, 대조군과 비교하여 35% 증

가했고, 평균 Air kerma 값은 95.90 mGy로 107.30%의 증가했다. 가장 많은 증가는 LAO cranial veiw였고, 평균 DAP 값이 128.71%, 평균 Air kerma 값이 276.07%의 증가했다.

Table. 1 Comparison of DAP between control group and experimental group 1

	Control group (mGy · cm ²)	Experimental group 1 (mGy · cm ²)	P. value
RAO cranial	1741.98	1877.24	< 0.001
LAO cranial	4406.44	10077.82	< 0.001
LAO caudal	8772.88	11911.08	< 0.001
RAO caudal	2015.46	2277.00	< 0.001
True AP	1744.56	2680.08	< 0.001

Table. 2 Comparison of Air kerma between control group and experimental group 1

	Control group (mGy)	Experimental group 1 (mGy)	P. value
RAO cranial	9.02	16.17	< 0.001
LAO cranial	22.65	85.18	< 0.001
LAO caudal	46.26	95.90	< 0.001
RAO caudal	10.49	19.40	< 0.001
True AP	9.030	23.07	< 0.001

2. 대조군과 Live zoom 기능을 이용한 확대방법의 DAP, Air kema 값의 비교

대조군과 실험군 2의, 평균 DAP, Air kerma 값을 비교한 결과 Table 3, Table 4와 같이, 5가지 view 모두에서 실험군 2의 DAP, Air kerma 값이 통계적으로 유의하지는 않지만 좀 더 높은 값을 보였다.

실험군 2는 실험군 1과 마찬가지로 LAO caudal view에서의 평균 DAP값과 평균 Air kerma 값이 가장 높았으며, 평균 DAP 값은 8775.18 mGy·cm²였고, 평균 Air kerma 값은 46.46 mGy 였다. 가장 많은 증가율은 True AP veiw에서 나타났으며, 평균 DAP 값이 0.71%, 평균 Air kerma 값이 1.11%의 증가율을 보였다.

Table. 3 Comparison of mean DAP between control group and experimental group 2

	Control group (mGy · cm ²)	Experimental group 2 (mGy · cm ²)	P. value
RAO cranial	1741.98	1744.96	0.747
LAO cranial	4406.44	4409.56	0.963
LAO caudal	8772.88	8775.18	0.839
RAO caudal	2015.46	2016.46	0.898
True AP	1744.56	1745.80	0.841

Table. 4 Comparison of mean Air kerma between control group and experimental group 2

	Control group (mGy · cm ²)	Experimental group 2 (mGy · cm ²)	P. value
RAO cranial	9.02	9.05	0.328
LAO cranial	22.65	22.88	0.435
LAO caudal	46.26	46.46	0.050
RAO caudal	10.49	10.63	0.451
True AP	9.03	9.13	0.036

3. Live zoom 기능을 이용한 확대방법과 FOV 축소에 의한 확대방법의 DAP, Air kerma 값의 비교

실험군 2와 실험군 1의 평균 DAP, 평균 Air kerma 값을 비교한 결과 Table 5와 Table 6과 같이 대조군과 실험군 1을 비교한 결과와 같이 통계적으로 유의하게 실험군 1의 평균 DAP, 평균 Air kerma 값이 높았다(p<0.001). 가장 많은 DAP, Air kerma 값과 가장 많은 증가율을 보인 view 역시 대조군과 실험군 1을 비교한 것과 같이 각각 LAO caudal, LAO cranial view 였다.

4. Live zoom 기능을 이용한 확대방법과 FOV 축소에 의한 확대방법의 CNR 비교

실험군 2와 실험군 1의 CNR을 비교 한 결과 Table 7과 같이, 5가지 view와 3곳의 포인트 모두에서 평균 CNR 값이 개선되었고, 통계적으로는 RAO cranial view의 첫 번째 포인트와 True AP view의

첫 번째 포인트를 제외한 view와 포인트에서 유의하게 CNR값이 개선된 것을 확인할 수 있었다(p<0.001).

Table. 5 Comparison of mean DAP between experimental group 2 and experimental group 1

	Experimental group 2 (mGy · cm ²)	Experimental group 1 (mGy · cm ²)	P. value
RAO cranial	1744.96	1877.24	<0.001
LAO cranial	4409.56	10077.82	<0.001
LAO caudal	8775.18	11911.08	<0.001
RAO caudal	2016.46	2277.00	<0.001
True AP	1745.80	2680.08	<0.001

Table. 6 Comparison of mean Air kerma between experimental group 2 and experimental group 1

	Experimental group 2 (mGy)	Experimental group 1 (mGy)	P. value
RAO cranial	9.05	16.17	<0.001
LAO cranial	22.88	85.18	<0.001
LAO caudal	46.46	95.90	<0.001
RAO caudal	10.63	19.40	<0.001
True AP	9.13	23.07	<0.001

Table. 7 Comparison of mean CNR between experimental group 2 and experimental group 1

	CNR 1		CNR 2		CNR 3	
	Experim ental group 2	Experim ental group 1	Experim ental group 2	Experim ental group 1	Experim ental group 2	Experim ental group 1
RAO cranial	34.27	33.63	27.46	26.41	19.79	14.92
LAO cranial	17.86	15.77	19.66	16.95	18.63	17.76
LAO caudal	6.99	4.92	7.76	5.32	21.41	19.21
RAO caudal	27.54	26.75	19.55	17.81	12.55	10.76
True AP	27.48	23.47	27.24	25.67	24.89	23.62

5. Live zoom 기능을 이용한 확대방법과 FOV

축소에 의한 확대방법의 SNR 비교

실험군 2와 실험군 1의 SNR을 비교한 결과 Table 8과 같이 5가지 view와 3곳의 포인트 모두에서 평균 SNR 값이 개선되었고, 통계적으로는 RAO cranial view의 세 번째 포인트를 제외하고 P. value 0.05 미만으로 통계적으로 유의하게 CNR값이 개선되었다.

Table. 8 Comparison of mean CNR between experimental group 2 and experimental group 1

	CNR 1		CNR 2		CNR 3	
	Experim ental group 2	Experim ental group 1	Experim ental group 2	Experim ental group 1	Experim ental group 2	Experim ental group 1
RAO cranial	31.34	29.46	39.17	38.21	54.22	53.90
LAO cranial	24.95	22.90	20.46	18.42	21.60	20.66
LAO caudal	48.52	46.85	23.51	21.87	24.38	22.56
RAO caudal	33.75	31.87	45.39	44.76	40.33	39.52
True AP	44.42	43.70	56.22	54.71	44.14	42.60

IV. DISCUSSION

PCI 중 피폭되는 방사선은 백내장과 같은 결정론적 영향과 암과 같은 확률론적 영향에서 부정적인 생물학적 영향을 미친다^[8]. 그러나, PCI에 방사선 노출은 노출 중에 영향을 확인 할 수 없다는 점, 방사선 피폭보다 심혈관 중재 기술의 이점이 크다는 점에서 무시되어 왔다^[9].

PCI를 시행할 때는 선량을 증가시키는 여러 가지 요인이 있다. 이는 기하학적 요건의 설정, 기술자의 선호도, 임상적 유용성 등을 고려하여 선량에 미치는 요인들을 조절해야 하며, 영상의 질과 기술의 결과에 영향을 미치지 않는 선에서 조절되어야 한다^[10,11].

본 연구에서는 FOV를 축소해 이미지를 확대하는 실험군 1이 이미지를 확대하지 않는 대조군보다 평균 DAP 값을 128.71%, 평균 Air kerma 값을 276.07%의 증가시키는 것을 확인하였고, Live zoom

기능을 이용한 실험군 2의 경우에는 대조군과 비교했을 때 평균 DAP 값이 0.71%, 평균 Air kerma 값이 1.11%의 증가하여, 통계적으로 유의하지 않았다.

이는 이전 연구에서 기하학적 요건 중 FOV 축소에 의해 선량이 증가한다는 결론과 같은 결과를 보여주었고, Live zoom 기능을 이용하면 선량을 늘리지 않으면서 확대가 가능하다는 결론과도 같았다.^[6,12] 선행 연구에서는 확대 방법에 따른 선량의 변화를 결과로 보여주었지만, 저선량으로 인한 화질의 정량적 평가를 하지 못하였다. 본 연구에서는 화질의 정량적 평가를 실시하므로써, 저선량으로 이미지를 확대하더라도 이미지의 질을 개선시킬 수 있다는 결과를 보여주었다.

DAP 값은 방사선 생물학적 영향을 예측하는 데 필요한 방사선량의 크기와 조사되는 총량과 직접적인 관련이 있기 때문에 중요하며, Air kerma 값은 의료 진단 방사선에서 중요한 매개 변수이며, air kerma 값을 통해 장기 선량과 관련된 환자의 위험을 평가하는데 중요한 지표이다^[13,14]. Live zoom을 통한 확대 방법이 FOV를 축소시켜 확대하는 방법보다 DAP값과 Air kerma 값을 유의하게 낮춘 것은 환자의 방사선 피폭에 의한 생물학적 위험을 낮춘 것으로 결과를 해석 할 수 있다. Live zoom 기능을 이용한 확대 방법과 FOV 축소에 의한 확대 방법의 이미지를 정량적으로 평가한 결과 CNR과 SNR 모두 5 view 중 1 view만, 총 15 포인트 중 한 포인트를 제외하고 모두 통계적으로 유의하게 값을 개선시켰다. 이는 이전 연구에서 Live zoom 기능이 영상을 확대하면서 화소의 중간값을 밝은 화소의 값들을 이용하여 보정하는 방법으로 FOV를 축소하여 확대하는 방법과 달리 이미지의 질이 떨어지지 않는다는 연구 결과와도 부합했다^[15].

선량과 이미지의 개선을 고려하면, Live zoom 기능을 이용한 확대 방법의 선택은 합리적으로 달성 가능한 낮게 유지 되어한다는 ALARA(as low as reasonably achievable) 원칙에 부합하는 결과로 해석 할 수 있다^[16].

이 논문의 제한점으로는 이미지의 정량적 평가를 실제 환자의 심혈관이 아닌 팬텀의 심장 음영을 이용해서 실험한 결과이며, 투시 조영 장치는 환자

의 신체 특성에 따라서 조건이 변화하는 자동 노출 제어 장치를 사용하기 때문에, 환자의 특성에 따른 선량의 변화와 이미지의 정량적 평가가 필요하다. 추후 연구에서는 정지된 영상이 아닌 동영상 화질의 정량적 평가와 함께 실제 시술의 주관적 평가도 함께 실시되어야 한다.

V. CONCLUSION

Live zoom 기능을 이용한 확대 방법이 FOV 축소에 의한 확대 방법 보다 선량을 유의하게 높이지 않으면서, 영상의 화질을 높였다.

Reference

- [1] M. K. Chon, K. J. Chun, D. S. Lee, S. Y. Lee, J. M. Hwang, S. H. Lee, K. W. Hwang, J. S. Kim, Y. H. Park, J. H. Kim, "Radiation Reduction during Percutaneous Coronary Intervention: A New Protocol with a Low Frame Rate and Selective Fluoroscopic Image Storage", *Medicine*, Vol. 96, No. 30, pp. 7517, 2017.
<https://doi.org/10.1097/MD.0000000000007517>
- [2] J. Partridge, "Radiation in the Cardiac Catheter Laboratory", *Heart*, Vol. 91, No. 12, pp. 1615-1620, 2005. <https://doi.org/10.1136/hrt.2005.061150>.
- [3] H. R. Jung, C. H. Lim, M. K. Lee, "A Review of Personal Radiation Dose per Radiological Technologists Working at General Hospitals", *Journal of radiological science and technology*, Vol. 28, No. 2, pp. 137-144, 2005.
- [4] Y. H. Kang, P. K. Cho, "Reduction of Radiation Dose According to Geometric Parameters from Digital Coronary Angiography", *Journal of the Korean Society of Radiology*, Vol. 7, No. 4, pp. 277-284, 2013.
<https://doi.org/10.7742/JKSR.2013.7.4.277>.
- [5] J. S. Kim, G. W. Kim, "Study of Simultaneous Counting of Thyroid Uptake with Quantitative Analysis of Thyroid Scans", *Journal of Radiological Science and Technology*, Vol. 46, No. 5, pp. 401-408, 2023.
<http://dx.doi.org/10.17946/JRST.2023.46.5.401>
- [6] W. H. Kim, J. N. Song, J. B. Han, "Analysis of the Relationships according to the Frame (f/s) Change of Cine Imaging in Coronary Angiographic System: With Focus on FOV Enlargement and Live Zoom", *Journal of the Korean Society of Radiology*, Vol. 12, No. 7, pp. 845-852, 2018.
<http://dx.doi.org/10.7742/jksr.2018.12.7.845>
- [7] H. Guan, R. Gordon, Y. Zhu, "Combining Various Projection Access Schemes with the Algebraic Reconstruction Technique for Low-Contrast Detection in Computed Tomography", *Physics in Medicine and Biology*, Vol. 43, No. 8, pp. 2413-2421, 1998.
<https://10.1088/0031-9155/43/8/032>
- [8] C. Cousins, D. L. Miller, G. Bernardi, M. M. Rehani, P. Schofield, E. Vañó, A. J. Einstein, B. Geiger, P. Heintz, R. Padovani, K. H. Sim, "ICRP Publication 120: Radiological Protection in Cardiology", *Annals of the ICRP*, Vol. 42, No. 1, pp. 1-125, 2013.
<https://doi.org/10.1016/j.icrp.2012.09.001>
- [9] J. M. Hwang, S. Y. Lee, M. K. Chon, S. H. Lee, K. W. Hwang, J. S. Kim, Y. H. Park, J. H. Kim, K. J. Chun, "Radiation Exposure in Coronary Angiography: A Comparison of Cineangiography and Fluorography", *Korean Circulation Journal*, Vol. 45, No. 6, pp. 451, 2013.
<https://doi.org/10.4070/kcj.2015.45.6.451>
- [10] L. T. Uradomo, M. E. Lustberg, P. E. Darwin, "Effect of Physician Training on Fluoroscopy Time During ERCP", *Digestive Diseases and Sciences*, Vol. 51, No. 5, pp. 909-914, 2006.
<https://doi.org/10.1007/s10620-005-9007-y>
- [11] R. Delewi, L. P. Hoebbers, T. Råmunddal, J. P. S. Henriques, O. Angerås, J. Stewart, L. Robertsson, M. Wahlin, P. Petursson, J. J. Piek, P. Albertsson, G. Matejka, E. Omerovic, "Clinical and Procedural Characteristics Associated With Higher Radiation Exposure During Percutaneous Coronary Interventions and Coronary Angiography", *Circulation: Cardiovascular Interventions*, Vol. 6, No. 5, 501-506, 2013.
<https://doi.org/10.1161/CIRCINTERVENTIONS.113.000220>.
- [12] D. H. Lim, S. M., "Patient Exposure Dose Reduction in Coronary Angiography & Intervention", *Journal of Radiological Science and Technology*, Vol. 45, No. 1, pp. 69-76, 2022.

<http://dx.doi.org/10.17946/JRST.2022.45.1.69>

- [13] W. H. Kim, J. N. Song, J. B. Han, "Analysis of the Relationships according to the Frame (f/s) Change of Cine Imaging in Coronary Angiographic System: With Focus on FOV Enlargement and Live Zoom", *Journal of the Korean Society of Radiology*, Vol. 12, No. 7, pp. 845-852, 2018.
<http://dx.doi.org/10.7742/jksr.2018.12.7.845>
- [14] B. I. Akinlade, I. P. Farai, A. A. Okunade, "Survey of dose area product received by patients undergoing common radiological examinations in four centers in Nigeria", *Journal of Applied Clinical Medical Physics*, Vol. 13, No. 4, pp. 188-196, 2012.
<http://dx.doi.org/10.1120/jacmp.v13i4.3712>
- [15] Y. Lu, N. Zheng, M. Ye, Y. Zhu, G. Zhang, E. Nazemi, J. He, "Proposing Intelligent Approach to Predicting Air Kerma within Radiation Beams of Medical X-Ray Imaging Systems", *Diagnostics*, Vol. 13, No. 2, pp. 190, 2023.
<http://dx.doi.org/10.3390/diagnostics13020190>
- [16] W. R. Hendee, F. M. Edwards, "ALARA and an Integrated Approach to Radiation Protection", *Seminars in Nuclear Medicine*, Vol. 16, No. 2, pp. 142-150, 1986.
[http://dx.doi.org/10.1016/s0001-2998\(86\)80027-7](http://dx.doi.org/10.1016/s0001-2998(86)80027-7)

경피적 관상동맥 중재술 시 확대 방법에 따른 선량 및 이미지의 정량적 평가

임도형^{1,2}, 김지연³, 안성민^{4,*}

¹가톨릭대학교 인천성모병원 심혈관촬영실

²가천대학교 일반대학원 보건과학과

³가천대학교 운동재활학과

⁴가천대학교 방사선학과

요 약

본 연구에서는 경피적 관상동맥 중재술 시 가장 많이 사용하는 5가지 촬영법을 이용하여 DAP(Dose Area Product)와 Air kerma 값을 이용하여 선량을 비교하였고, 대조도 대 잡음비(Contrast to Noise Ratio, CNR), 신호 대 잡음비(Signal to Noise Ratio, SNR)로 영상평가를 하였다. 영상 확대를 시행하지 않은 대조군과 비교하여 FOV를 축소해 화면을 확대할 경우 평균 5가지 view 모두에서 통계적으로 유의하게 평균 DAP, 평균 Air kerma 값을 증가시켰으며, 대조군과 Live zoom 기능을 이용한 확대 방법의 경우 통계적으로 유의한 차이가 없었다. Live zoom 기능을 이용한 확대 방법과 FOV를 축소 시켜 확대 방법의 CNR을 비교한 결과 15 포인트 중 1포인트만 제외하고 유의하게 평균 CNR, 평균 SNR 값이 개선된 것을 확인할 수 있었다. 따라서, Live zoom 기능을 이용한 확대 방법은 선량을 증가시키지 않으면서 이미지의 질을 향상시켰다.

중심단어: 관상동맥 중재술, 영상확대, 화질 평가, 해상도 대 잡음비, 신호 대 잡음비

연구자 정보 이력

	성명	소속	직위
(제1저자)	임도형	가톨릭대학교 인천성모병원 심혈관촬영실 가천대학교 일반대학원 보건과학과	방사선사 대학원생
(공동저자)	김지연	가천대학교 운동재활학과	조교수
(교신저자)	안성민	가천대학교 방사선학과	교수