A Study on the Analysis of Virus Barrier Materials in a Chest X-ray Laboratory to Respiratory and Droplet Infections Only Patients

Hyeon-Ju Kim[1], Jun-Ho Lee[2], Kwan-Yong Choi[3,*]

[1]Department of Radioloy Science, Dongnam Health University
[2]Business Support Team, Korea Medical Device Development Fund
[3]Department of Radiology, DoonSan Hospital

Received: March 28, 2022. Revised: April 25, 2022. Accepted: April 30, 2022.

ABSTRACT

In this study, envisioned a laboratory equipped with virus blocking equipment for chest X-ray examinations of respiratory or droplet-transmitted virus-infected patients, and the material with the least deterioration in X-ray output and image quality among the proven blocking materials that block viruses in the design process. and experimented to find the thickness. As a result, when 1 cm of acrylic was applied, the X-ray output was reduced by only about 3.27 % compared to the absence of the barrier material, the SNR was 40.7 and CNR was 30.9, which was the best. The SSIM index result was analyzed as 0.891, which was analyzed to be implemented as the most similar image compared to the original image. The barrier material applied in the research method was objective in that it used a product approved by the Ministry of Food and Drug Safety. the results of this study are expected to provide useful information when installing X-ray examination facilities for the diagnosis and treatment of respiratory-related virus-infected patients in the future.

Keywords: Virus, Infection, Acrylics, Glasses, Polyvinyl mat

I. INTRODUCTION

감염병은 세균, 스피로헤타, 리케차, 바이러스, 진균, 기생충과 같은 여러 병원체에 의해 감염되어 발병하는 질환이다[1]. 일반적으로 병원체에 의한 감염은 음식의 섭취, 호흡에 의한 병원체의 흡입, 다른 사람과의 접촉 등 다양한 경로를 통해 발생한다[1,2]. 그중 호흡에 의한 감염이 전파되는 비말감염은 최근 코로나19(Coronavirus Disease 2019; COVID-19)에서도 확인된 바와 같이 병원균 창궐 후 전파력이 매우 빠른 것이 특징이며 연구결과 독감보다 우위에 있다고 전문가들은 발표하고 있다[3]. 일반적으로 호흡기를 통한 감염은 발열, 기침, 인후통을 동반 후 폐렴의 증상이 나타나며 폐렴 유무를 확인하기 위한 방법은 청진기를 통한 진단, 흉부 X-선 검사 또는 흉부 CT(Computed Tomography) 검사 등을 활용한 영상진단 방법 등이 있다[4]. 그중 흉부 X-선 검사를 활용한 영상진단 방법은 다양한 밀도로 구성된 해부학적 구조물을 확인하고 병변을 검출하는 데 있어 정확도가 높은 기초 검사로 건강검진 및 입원 전 그리고 치료 중에 많이 활용되고 있는 검사이며 특히 코로나 19와 같이 호흡기계로 전파되어 폐려면 증상을 동반하는 감염의 경우도 반드시 X-선 검사를 활용하여 치료 전 폐의 상태뿐만 아니라 치료 중, 치료 후까지 활용되며 퇴원 후 추적관찰 시에도 이용되고 있다[5]. 최근 코로나 19의 전파력이 강해 감염병 의심환자와 비대면 검체 채취 즉, 드라이브 스루(Drive-thru) 또는 워크 스루(Walk-thru)를 활용하는 방법으로 검체를 채취하고 있으며 이는 보건의료인의 감염 예방이 주목적이

* Corresponding Author: Kwan-Yong Choi E-mail: dnradiology@hanmail.net Tel: +82-31-249-6632
Address: 2F, 60, Daedeok-daero 175beon-gil, Seo-gu, Daejeon, Republic of Korea

며 비말 또는 공기 전파에 의한 감염 예방을 최소화할 수 있다는 장점이 있다[6]. 이에 본 저자는 코로나 19 바이러스 감염증처럼 공기 또는 비말을 통한 감염병 환자의 흉부 X-선 검사 인력의 감염 예방과 방호복을 동시에 착용하고 검사를 해야 하는 불편함을 줄이고자 Fig. 1의 도면과 같이 검사 영상을 획득하는 검출기는 기존처럼 검사실에 위치하고 X-선이 발생하는 X-선관을 제어실 쪽에 분리하여 위치시켰다. 그리고 납유리를 이용하여 술자가 환자 상태를 확인하고 동시에 검사 중 방사선에 대하여 차폐가 될 수 있도록 설계하였다. 실험은 시중에서 바이러스 차단 효과를 식약처 등에서 공식 인정받고 가공 제작한 페이스 쉴드에 적용 중인 재질을 활용하였고 이때 검사 영상의 화질 및 X-선 출력의 저하가 가장 낮은 재질 및 두께 등 조건을 분석해 보았다.

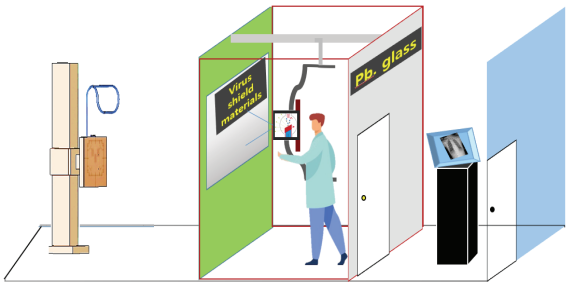

Fig. 1. X-ray room Designs to applying virus blocking agents.

II. MATERIAL AND METHODS

실험에 적용한 재료의 재질은 코로나 19 바이러스 차단을 위해 시중에서 많이 사용하는 재질 중 바이러스 차단 효과가 입증된 제품을 기준으로 재질을 선정하였다. 총 10여 가지 제품 중 바이러스 차단 효과가 우수하고 시중에서 쉽게 구할 수 있는 3가지 재질의 재료를 선정하여 비교 분석하였다. 선정한 차단 재질에는 아크릴, 강화유리, 투명 폴리비닐 매트이며 실험은 각 재질에 따른 영상의 화질 변화 정도, X-선 출력의 증감 정도 등이며 흉부 X-선 검사에서 적용하는 검사 조건으로 고정 후 X-선 노출 후 비교 분석하였다. 실험에 사용한 X-선 발생 장치는 Inverter rectification type(Model: CXD-68SD Premium, DRGEM, Korea 2017)이고, 노출 조건은 관전압 120 kVp, 관전류 320 mA, 조사시간 16 ms로 설정하였다. 또한, X-선 관과 검출기와의 거리는 180 cm로 고정하였다. 실험에 적용한 3종의 차단제는 모두 1 cm, 3 cm, 5 cm 두께에 따라 비교하였으며 X-선이 발생하는 X-ray Tube 앞에 설치 후 재료를 변경하면서 X-선 조사 후 획득한 영상데이터 분석과 입사 선량의 변화를 분석하였다. X-선 출력 측정은 Multi-function test device인 MagicMax(Germany. IBA Dosimetry)를 이용하였다. 그리고 검사 영상의 화질 분석은 영상데이터 획득 후 신호 대 잡음비(Signal to Noise Ratio, SNR), 대조도 대 잡음비(Contrast to Noise Ratio, CNR) 그리고 압축 및 변환 때문에 발생하는 왜곡에 대하여 원본 영상에 대한 유사도를 평가하는 구조적 유사 지수(Structural Similarity Index, SSIM)를 비교평가로 화질을 평가하였다.

1. 차단제 변화적용에 따른 입사 선량 분석

아크릴, 유리, 투명 폴리비닐 매트를 두께 1 cm, 3 cm, 5 cm로 변화 적용하여 Fig. 2의 영상과 같이 위치시켜놓고 흉부 X-선 검사에서 적용하는 검사 조건을 동일하게 적용 노출 후 차단제를 적용하지 않을 때의 출력을 측정 평균화하여 비교 분석해 보았다.

Fig. 2. Image of radiation dose measurement according to the shield materials.

2. 차단제 변화적용에 따른 화질 분석

아크릴, 유리, 투명 폴리비닐 매트를 두께 1 cm, 3 cm, 5 cm로 변화 적용하여 Fig. 3의 영상과 같이 위치시켜놓고 흉부 X-선 검사 조건으로 동일 적용 노출 후 차단제를 적용하지 않을 때의 영상과 화질의 변화를 비교 분석해 보았다.

Fig. 3. Image of Image quality analysis according to the shield materials.

2.1. SNR 분석

아크릴, 유리, 투명 폴리비닐 매트를 두께 1 cm, 3 cm, 5 cm로 선정하여 흉부 X-선 검사 조건으로 노출 후 획득한 영상을 이용 하였으며 모든 영상의 동일 축 상에서 Fig. 4와 같이 측정 부위와 Background에 ROI를 그려 측정된 값을 이용 Eq. (1)을 적용하여 SNR을 비교 분석하였다.

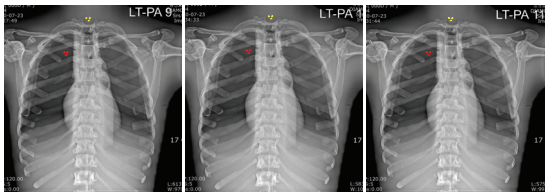

Fig. 4. Image of SNR measurement.

$$SNR = \frac{ROI}{BKG(SD)} \quad (1)^{[7]}$$

ROI : pixel value in ROI

BKG(SD) : Background noise(SD)

2.2. CNR 분석

아크릴, 유리, 투명 폴리비닐 매트를 두께 1 cm, 3 cm, 5 cm로 선정하여 흉부 X-선 검사 조건으로 노출 후 획득한 영상을 이용 하였으며 모든 영상의 동일 축 상에서 Fig. 5와 같이 측정 부위와 Background에 ROI를 그려 측정된 값을 이용 Eq. (2)를 적용하여 CNR을 비교 분석하였다.

2.3. SSIM 분석

차단제 변화적용 후 획득한 영상을 SSIM 분석이 가능한 ICY 영상분석 프로그램에 입력 후 차단제를 적용하지 않은 원본 영상으로 기준으로 유사도를 평가하였다. 이때 Eq. (3)을 적용하여 SSIM 분석을 하였다. 참고로 SSIM 지수는 대조군인 기존영상을 1로 하고 실험군이 1에 가까울수록 기존영상과 유사하다고 판단하는 영상분석법이다.

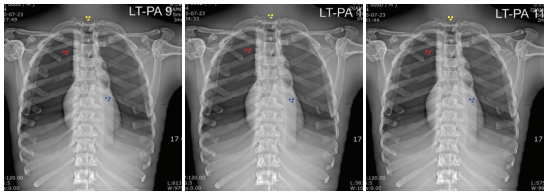

Fig. 5. Image of CNR measurement.

$$CNR = \frac{ROI_1 - ROI_2}{BKG(SD)} \quad (2)^{[8]}$$

ROI_1 : pixel value in ROI_1

ROI_2 : pixel value in ROI_2

BKG(SD) : Background noise(SD)

$$SSIM(x,y) = \frac{(2\mu_x\mu_y + c_1)(2\sigma_{xy} + c_2)}{(2\mu_x^2 + \mu_y^2 + c_1)(\sigma_x^2 + \sigma_y^2 + c_2)} \quad (3)^{[9]}$$

x : Control group image

y : Experimental group image

μ_x, μ_y : Average of x y

σ_x^2, σ_y^2 : Variance of x, y

σ_{xy}^2 : Co variance of x, y

c_1, c_2, c_3 Stabilize parameters

III. RESULT

1. 차단제 변화적용에 따른 입사 선량 분석

차단제를 변화적용 후 차단제 적용 전과 출력의 변화 정도를 비교분석 한 결과 Table 1과 같이 유리를 이용한 경우 1 cm 두께에서 0.133 mGy로 측정되었고 이때 출력은 유리를 설치하기 전 입사 선량 보다 약 37.85% 감소, 3 cm 두께에서 0.115 mGy로 측정되어 출력은 약 46.26% 감소하였다. 그리고

5 cm 두께에서는 0.092 mGy로 측정되어 약 57.01% 감소한 것으로 분석되었다. 그리고 아크릴을 적용한 경우 1 cm 두께에서 0.207 mGy로 측정되었고 이때 출력은 아크릴을 설치하기 전 입사 선량 보다 약 3.27% 감소, 3 cm 두께에서 0.197 mGy로 측정되어 출력은 약 7.94% 감소하였다. 그리고 5 cm 두께에서는 0.186 mGy로 측정되어 약 13.08% 감소한 것으로 분석되었다. 그리고 투명 폴리비닐 매트를 이용한 경우 1 cm 두께에서 0.196 mGy로 측정되었고 이때 출력은 폴리비닐 매트를 설치하기 전 입사 선량 보다 약 8.41% 감소, 3 cm 두께에서 0.183 mGy로 측정되어 출력은 약 14.48% 감소하였다. 그리고 5 cm 두께에서는 0.162 mGy로 측정되어 약 24.29% 감소한 것으로 분석되었다.

Table 1. Table of radiation dose according to the shield materials (Unit: mGy)

Materials	Non-Shield	Shield		Decrease rate (%)
Glasses	0.214	1 cm	0.133	37.85
		3 cm	0.115	46.26
		5 cm	0.092	57.01
Acrylics		1 cm	0.207	3.27
		3 cm	0.197	7.94
		5 cm	0.186	13.08
Polyvinyl mat		1 cm	0.196	8.41
		3 cm	0.183	14.48
		5 cm	0.162	24.29

2. 차단제 변화적용에 따른 화질 분석

2.1. SNR 분석

차단제를 변화적용 후 차단제 적용 전과 비교하여 SNR을 분석한 결과 Table 2와 같이 유리를 이용한 경우 1 cm 두께에서 SNR이 27.9로 분석되었고, 3 cm 두께에서는 27.3, 그리고 5 cm 두께에서는 24.4로 분석되었다. 아크릴을 적용한 경우 1 cm 두께에서 SNR은 40.7, 3 cm 두께에서는 40.5 그리고 5 cm 두께에서는 38.1로 분석되었다. 그리고 투명 폴리비닐 매트를 이용한 경우 1 cm 두께에서 SNR은 33.8, 3 cm 두께에서는 32.5, 5 cm 두께에서는 31.7로 분석되었다.

Table 2. Table of SNR analysis according to the shield materials

Material	Thickness	ROI 1	ROI 2	SNR
Glasses	1 cm	170.4 ± 3.1	115.6 ± 6.1	27.9
	3 cm	172.1 ± 7	117 ± 6.3	27.3
	5 cm	171.4 ± 5.9	123.6 ± 7.1	24.4
Acrylics	1 cm	159.1 ± 5.3	105.8 ± 3.9	40.7
	3 cm	162.3 ± 4.8	110.3 ± 4	40.5
	5 cm	160.1 ± 5.2	106.4 ± 4.2	38.1
Polyvinyl mat	1 cm	169 ± 5.2	115.9 ± 5	33.8
	3 cm	169.3 ± 5	116 ± 5.2	32.5
	5 cm	168.4 ± 5.7	117.8 ± 5.3	31.7

2.2. CNR 분석

차단제를 변화적용 후 차단제 적용 전과 비교하여 CNR을 분석한 결과 Table 3과 같이 유리를 이용한 경우 1 cm 두께에서 CNR이 16.3으로 분석되었고, 3 cm 두께에서는 16.1, 그리고 5 cm 두께에서는 13.7로 분석되었다. 아크릴을 적용한 경우 1 cm 두께에서 CNR은 30.9, 3 cm 두께에서는 22.7 그리고 5 cm 두께에서는 21.9로 분석되었다. 또한, 투명 폴리비닐 매트를 이용한 경우 1 cm 두께에서 CNR은 319.1, 3 cm 두께에서는 20.4, 5 cm 두께에서는 18.3으로 분석되었다.

Table 3. Table of CNR analysis according to the shield materials

Material	Thickness	ROI 1	ROI 2	ROI 3	CNR
Glasses	1 cm	170.4 ± 3.1	115.6 ± 6.1	71 ± 3.3	16.3
	3 cm	172.1 ± 7	117 ± 6.3	70.4 ± 5.3	16.1
	5 cm	171.4 ± 5.9	123.6 ± 7.1	75.4 ± 4.8	13.7
Acrylics	1 cm	159.1 ± 5.3	105.8 ± 3.9	66.2 ± 3.1	30.9
	3 cm	162.3 ± 4.8	110.3 ± 4	71.8 ± 3	22.7
	5 cm	160.1 ± 5.2	106.4 ± 4.2	67.9 ± 2.7	21.9
Polyvinyl mat	1 cm	169 ± 5.2	115.9 ± 5	67.1 ± 3.1	19.1
	3 cm	169.3 ± 5	116 ± 5.2	70 ± 3.5	20.4
	5 cm	168.4 ± 5.7	117.8 ± 5.3	70.9 ± 3.2	18.3

2.3. SSIM 분석

차단제를 변화적용 후 차단제를 적용하지 않은

원본 영상으로 기준으로 영상의 유사도를 분석하는 SSIM 지수를 분석한 결과 Table 4 그리고 Fig. 6과 같이 유리 1 cm 두께에서 SSIM 지수는 0.742, 3 cm 두께에서 0.711, 그리고 5 cm 두께에서는 0.691로 분석되었다. 아크릴을 적용한 경우 1 cm 두께에서 SSIM 지수는 0.891, 3 cm 두께에서 0.864 그리고 5 cm 두께에서는 0.821로 분석되었다. 그리고 투명 폴리비닐 매트를 이용한 경우 1 cm 두께에서 SSIM 지수는 0.817, 3 cm 두께에서는 0.811, 5 cm 두께에서는 0.809로 평가 분석되었다.

Table 4. Table of SSIM index analysis according to the shield materials

Material	Thickness	SSIM index
Glasses	1 cm	0.742
	3 cm	0.711
	5 cm	0.691
Acrylics	1 cm	0.891
	3 cm	0.864
	5 cm	0.821
Polyvinyl mat	1 cm	0.817
	3 cm	0.811
	5 cm	0.809

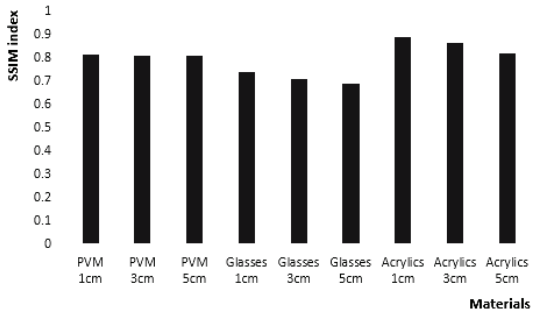

Fig. 6. Graph of SSIM index analysis.

IV. DISCUSSION

COVID-19는 2019년 12월 중국 우한에서 발견한 바이러스가 원인인 질환으로 전염성이 매우 강하며 전 세계적으로 빠르게 확산하였다[10,11]. 2022년 3월 현재까지 우리나라 누적 확진자는 11,162,232명, 입원환자 1,991명, 사망자 14,295명으로 보고하고 있다[12]. 또한, 미국 질병통제예방센터는 바이러스가 돌연변이를 통해 끊임없이 변화하는 특성상, 코로나 19 바이러스의 새로운 변이가 멈추지 않고 발생할 것으로 예상하였다. 최근 이를 입증하듯 오미크론 변이(BA1) 및 스텔스 변이(BA2) 등 코로나 19 바이러스의 변종이 계속 출몰하고 있는 것이 현실이다[13]. 바이러스 발생을 연구하는 기관의 최근 발표에 의하면 5년 주기로 새로운 바이러스가 발생할 것으로 예상한다. 특히 호흡기 감염병은 특성상 확진 환자의 검사 및 치료과정 중 의료진 및 기타 무 감염환자 등에게 교차 감염 등의 위험성이 노출되어 있어 의료기관 및 선별 진료소 등은 비대면 즉 비접촉 방법으로 검사나 치료를 하고 있지만, 여전히 감염 위험에는 노출되어 있고 방호복 등의 불편함은 여전하다. 따라서 교차 감염 등의 위험성 그리고 의료진의 검사 또는 치료 중의 불편함을 줄이기 위해서는 반드시 감염차단 설비 및 물리적 공간이 필요하다[14,15]. 이러한 시설의 설비는 일회성이 아닌 향후 지속해서 발생할 수 있는 다양한 호흡기 원인 바이러스의 감염 등으로부터 안전하고 편리하게 검사 및 치료 등을 할 수 있는 시설을 제공할 수 있을 것이다. 본 실험에서는 이러한 시설을 설비하는 과정에서 호흡기 바이러스 환자의 폐 상태를 확인하는 방법으로 많이 이용하고 있는 흉부 X-선 촬영실의 설계 시 시설의 구조 제안과 더불어 X-선의 출력이나 화질의 저하가 가장 낮은 재질을 실험을 통해 찾아보고자 하였다. 실험 결과에 의하면 바이러스를 차단하면서 최초 발생한 X-선의 출력 감소가 가장 적은 재질은 아크릴 1 cm이며, X-선 출력의 감소율은 최초 출력의 약 3.27 %만 감소하였고, SNR 40.7, CNR 30.9로 분석되어 다양한 재질을 변경하여 실험한 조건 중 화질 또한 가장 우수한 것으로 평가되었다. 그리고 원본 영상과 비교하여 가장 유사한 영상을 분석하는 SSIM 지수 분석에서도 아크릴 1 cm 두께로 적용하여 분석 시 0.891로 분석되어 가장 원본 영상과 가장 유사하게 영상이 구현된 것으로 평가되었다. 우리는 본 연구에서 사용한 아크릴, 유리, 투명 폴리비닐 매트는 기존에 페이스 쉴드 등 바이러스 차단용으로 식약처 등에서 허가를 받은 제품을 분석 후 선정하여 진행하였고 이러한 점에서 의미가 있다. 하지만 최근에는 좀 더 다양한 재질의 차단제가 많이

제작되고 있어 향후 많은 재질의 차단제를 적용하여 바이러스 차단 효과까지 실험에 적용한다면 보다 유용한 정보를 제공할 수 있을 것이다. 코로나 19 바이러스처럼 호흡기 전파 바이러스는 일회성이 아닌 언제든 새로운 바이러스가 창궐할 수 있다. 따라서 호흡기 관련 바이러스 발생 시 감염환자의 진단 및 치료 시설 설비 시 본 연구결과는 유용한 정보를 제공할 것으로 생각된다.

V. CONCLUSION

본 연구는 COVID 19처럼 호흡기 또는 비말 전파 바이러스 감염자의 흉부 X-선 검사 시 바이러스 차단설비를 갖춘 촬영실을 구상한 후 설계과정에서 바이러스를 차단역할을 하는 차단제 재료 선정의 중요성을 인식하였고 실험을 통해 차단제별 X-선의 출력 및 화질의 저하 등의 변화가 발생한다는 것을 정량적으로 도출하였다. 향후 호흡기 관련 바이러스 발생 시 감염환자의 진단 및 치료 시설 설비 시 본 연구결과는 유용한 정보를 제공할 것으로 사료된다.

Reference

[1] E. G. Kim, S. Lee, Y. T. Byun, H. J. Lee, T. J. Lee, "Implementation of integrated monitoring system for trace and path prediction of infectious disease", Journal of Internet Computing and Services, Vol. 14, No. 5, pp. 69-76, 2013. https://doi.org/10.7472/jksii.2013.14.5.69

[2] E. J. Eom, J. S. Hwang, B. S. Choi, "An estimation method of probability of infection using Reed - Frost model", Journal of the Korean Data and Information Science Society, Vol. 28, No. 1, pp. 57-66, 2017. https://doi.org/10.7465/jkdi.2017.28.1.57

[3] S. E. Park, "Epidemiology, virology, and clinical features of severe acute respiratory syndrome-coronavirus-2 (SARS-CoV-2; Coronavirus Disease-19)", Clinical and Experimental Pediatrics, Vol. 63, No. 4, pp. 119-124, 2020. http://dx.doi.org/10.3345/cep.2020.00493

[4] S. J. Yoo, J. M. Goo, S. H. Yoon, "Role of Chest Radiographs and CT Scans and the Application of Artificial Intelligence in Coronavirus Disease 2019", Journal of the Korean Society Radiology, Vol. 81. No. 6, pp. 1334-1347, 2020. http://dx.doi.org/10.3348/jksr.2020.0138

[5] S. Y. Choi, "Calculation of Effective Dose on Domestic Chest PA X-ray Examinations", Journal of the Korean Society of Radiology, Vol. 12. No. 67, pp. 827-882, 2018. https://doi.org/10.7742/jksr.2018.12.7.827

[6] Y. H Choi, "Hospital Infection Control Practice in the COVID-19 Era:An Experience of University Affiliated Hospital", The Korean Journal of Medicine, Vol. 95 No. 5, pp. 308-314, 2020. http://doi.org/10.3904/kjm.2020.95.5.308

[7] https://en.wikipedia.org/wiki/Signal-to-noise_ratio

[8] https://en.wikipedia.org/wiki/Contrast-to-noise_ratio

[9] https://en.wikipedia.org/wiki/Structural_similarity

[10] https://www.ecdc.europa.eu/en/current-risk-assessment-novel-coronavirus-situation

[11] S. H. Jeon, S. M. Baek, "A Study on the Knowledge, Attitude, Anxiety, and Infection Preventive Behaviors of COVID-19 in Nursing Students", The Journal of Humanities and Social science, Vol. 21, No. 6, pp. 2285-2300, 2021.

[12] http://ncov.mohw.go.kr/

[13] E. Y. Cho, Y. J. Choe, "School Closures during Coronavirus Disease 2019 Outbreak", The Korean Society of Pediatric Infectious Diseases, Vol. 28, No. 2, pp. 57-65, 2021. https://doi.org/10.14776/piv.2021.28.e14

[14] S. E. Kwon, J. G. Lee, "A Study on Spatial Planning of Screening Clinics for Respiratory Infectious Disease(COVID-19) - Focusing on the establishment of an untact screening clinic in Seocho-gu", Journal of Korea Intitute of Spatial Design, Vol. 15, No. 8, pp. 137-150, 2020. http://doi.org/10.35216/kisd.2020.15.8.137

[15] M. J. Jung, J. K. Hong, "A Numerical Study on Particle Migration for Prevention of Cross-Infection in Negative Pressure Isolation Room According to the Presence of Anteroom", Korea Journal of Air-Conditioning and Refrigeration Engineering, Vol. 31, No. 3, pp. 99-108, 2019. http://doi.org/10.6110/KJACR.2019.31.3.099

호흡기 및 비말감염 환자 전용 흉부 X-선 검사실의 바이러스 차단제 분석에 관한 연구

김현주[1], 이준호[2], 최관용[3,*]

[1]동남보건대학교 방사선과
[2]범부처전주기의료기기연구개발사업단 사업화지원팀
[3]둔산병원 영상의학과

요 약

본 연구는 호흡기 또는 비말 전파 바이러스 감염자의 흉부 X-선 검사 시 바이러스 차단설비를 갖춘 촬영실을 구상해 보았고, 설계과정에서 바이러스를 차단역할을 하는 검증된 차단제 중 X-선의 출력 및 화질의 저하가 가장 적은 재질과 두께를 찾기 위해 실험해 보았다. 그 결과 아크릴 1 ㎝ 적용 시 X-선 출력은 차단제 없을 시 보다 약 3.27 % 감소 되었고, SNR은 40.7, CNR은 30.9로 분석되었고 SSIM 지수 분석결과 0.891로 분석되어 원본 영상과 비교하여 가장 유사한 영상으로 구현되는 것으로 분석되었다. 연구방법에서 적용한 차단제는 식약처 허가 등을 받은 제품을 사용했다는 점에서 객관성이 있었으며 향후 호흡기 관련 바이러스 발생 시 감염환자의 진단 및 치료 시설 설비 시 본 연구결과는 유용한 정보를 제공할 것으로 사료된다.

중심단어: 바이러스, 감염, 아크릴, 유리, 투명 폴리비닐 매트

연구자 정보 이력

	성명	소속	직위
(제1저자)	김현주	동남보건대학교 방사선과	교수
(공동저자)	이준호	범부처전주기의료기기연구개발사업단 사업화지원팀	책임연구원
(교신저자)	최관용	둔산병원 영상의학과	방사선사