

# Analyzing Image Quality and Disinfection Effectiveness of Alcohol Gel Application in Ultrasound Scans

Hyeon-Ju Kim\*

Department of Radiological Science, Dongnam Health University

Received: July 24, 2024. Revised: August 14, 2024. Accepted: August 31, 2024.

## ABSTRACT

To analyze the image quality and disinfection effectiveness of alcohol gel application in ultrasound scans, we varied the application of alcohol gels with different alcohol content from ultrasound gels. The image quality analysis compared the Dead zone, axial and lateral resolution, sensitivity, and gray scale changes using the ATS-539 phantom, while the disinfection effectiveness analysis was performed by swabbing the three cover faces of convex probe used in clinical practice, collecting specimens and enrichment culture them for 24 hours before identification with Gram stain. image quality analysis showed that all items, regardless of the alcohol content, produced images that were not different from the ultrasonic gel application images, and pathogens such as staphylococcus aureus, streptococcus, and enterococcus were detected on all probes, and all were extinction by the application of alcohol gel. The application of alcohol gel during ultrasound examination was meaningful in terms of image quality maintenance and disinfection effect, and if the results of this study are further studied and commercialized, the application of alcohol gel as an alternative to ultrasound gel will be very useful in clinical examinations because it can consider not only image quality but also infection prevention.

Keywords: Ultrasound gel, Alcohol gel, probe, Disinfection effectiveness, Image quality

## I. INTRODUCTION

비전리방사선을 이용한 대표적 인체검사방법에는 자기공명영상(magnetic resonance imaging) 검사와 더불어 압전효과를 이용하여 초음파(ultrasound)를 발생시켜 반사파를 수신하여 밝기 차에 의해 병변과 해부학적 구조를 구현하는 초음파 검사가 대표적이다<sup>[1]</sup>. 특히 단면 영상을 구현하는 검사 방법 중 X-선을 이용하고 단면 영상을 구현하는 CT와 달리 생물학적으로 영향이 없고, 공간의 제한이 없어 그 활용도와 검사 건수는 증가하고 있다<sup>[2]</sup>. 초음파 검사는 탐촉자(transducer)를 인체에 밀착시켜 초음파 신호가 손실 없이 인체 내로 송신되어야 한다. 따라서 탐촉자를 피부에 밀착시키고 스캔해야 하며 필요한 경우 압력을 가해 스캔해야 영상이 잘

구현된다. 탐촉자에서 발생한 초음파의 경우 인체 구조에 따라 음향저항이 다르며 특히 공기는 음향저항이 약 0.004 rayl이고 초음파가 최초 입사되는 피부는 약 1.63 rayl로 음향저항 차가 커 이를 줄이기 위해 초음파 전용 겔을 피부에 도포 하여 검사하고 있다<sup>[3]</sup>. 초음파 겔은 탐촉자와 생체조직 간의 완전밀착으로 음향저항을 감소시켜 많은 양 고주파를 입사시키며 스캔 시 탐촉자의 이동을 위한 윤활작용을 향상하는 역할을 한다<sup>[4]</sup>. 이처럼 탐촉자는 초음파 스캔 시 환자의 피부 또는 환부와 접촉하므로, 스캔 후 탐촉자의 청결과 소독이 필수적이다. Lee 등의 연구에 따르면, 초음파 검사 후 탐촉자 표면에 남아 있는 겔은 미생물 증식에 의해 2차 감염을 유발할 수 있으므로 탐촉자의 청결 유지가 매우 중요하다고 보고하였다<sup>[5]</sup>.

\* Corresponding Author: Hyeon-Ju Kim

E-mail: gidoong75@dongnam.ac.kr

Tel: +82-31-24-6409

본 연구에서는 초음파 젤이 음향저항 감소와 윤활작용 측면에서 중요한 역할을 하지만, 관리 소홀로 인해 2차 감염의 원인이 될 수 있음을 고려하여, 시중에 판매되는 소독용 알코올 젤이 초음파 검사의 안전성과 효율성을 동시에 개선할 가능성을 화질 분석과 소독 효과 분석을 통해 조사하고자 한다.

## II. MATERIAL AND METHODS

실험은 LOGIQ V5 (GE Healthcare, U.S.A) 장치의 볼록형 탐촉자(Convex type probe)에 Fig. 1과 같이 초음파 젤(ultrasound transmission gel, Seung Won Medical co, Korea), 62% alcohol gel (Ingredients: Ethanol 62%, Glycerin, Glycyrrhiza Extract, Camellia Sinensis, Purified water, Sodium hyaluronate, hand clean gel, Kyung Nam Pharm. co, Korea), 70% alcohol gel (Ingredients: Ethanol 70%, Glycerin, Butylene Glycol, Sodium Hyaluronate, Aloe Barbadensis Leaf Extract, Purified water, Triethanolamine, Dr.'s Clean Gel, eqmaxon. co, Korea), 80% alcohol gel (Ingredients: Ethanol 80%, Butylene Glycol, Lemon Grass, Triethanolamine, Purified water, hand clean gel High, Firson, Korea)을 화질 분석과 소독 효과 분석을 시행하였다. 화질 분석은 초음파 영상 정도 관리 팬텀인 ATS-539 다목적 팬텀(ATS Laboratories, Bridgeport, CT, U.S.A)을 스캔하여 초음파 정도 관리 항목 중 사각 구역(dead zone), 축 방향 분해능(axial resolution), 측 방향 분해능(lateral resolution), 민감도(sensitivity), 회색 조(gray scale)의 5가지 항목을 기준으로 분석하였다. 분석은 항목별 10회씩 측정하여 평균값을 기록하였다. 소독 효과 분석은 경기도 소재 A 대학병원을 방문하여 현재 사용 중인 볼록형 탐촉자의 결합 층 바깥쪽 덮개 면을 swab으로 검체를 수집하였고 배양 후 병원균 계수를 알코올 젤 적용 전, 후에 따라 측정(colony count)하여 비교하였다. 도출된 정량적 수치 중 통계 분석이 필요한 경우 IBM SPSS Statistics ® version 18 (IBM Corp, Armonk, NY, USA)을 이용 유의성을 일원 배치 분산분석(one way ANOVA)을 적용하여 검증하였다.



Fig. 1. Ultrasound gel and alcohol disinfectant applied in the experiment.

### 1. 화질 분석

초음파용 젤을 기준으로 알코올 62%, 70%, 80% 함유된 젤 타입의 손 소독제 100ml씩 변경하며 ATS-539팬텀 상부에 도포한 후 정도 관리 항목 중 Dead zone, Axial resolution, Lateral resolution, Gray scale, Sensitivity의 5가지 항목을 적용하여 화질의 변화를 분석하였다. 이때 장치 파라미터는 Dynamic range는 75, Power output은 96%, Gain은 50으로 고정 탐촉자 주파수는 5.0 MHz로 적용하였다.

#### 1.1. 사각 구역 평가

ATS-539 팬텀을 이용하여 사각 구역 구현 정도를 평가하기 위해 초음파 젤, 알코올 62%, 70%, 80% 함유된 젤을 변경하며 도포 후 스캔하여 Fig. 2와 같이 구현된 영상을 이용하여 10회 표적의 수를 측정하고 Image J (version 1.53r, National Institutes of Health USA) 프로그램의 plot profile을 이용하여 9개 표적의 화소 값의 차를 비교하고 유의성을 검증해 보았다.

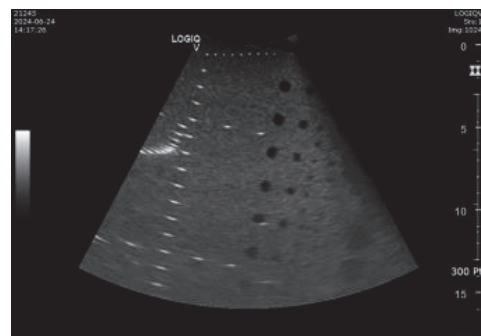


Fig. 2. Dead zone scan image.

#### 1.2. 축 및 측 방향 분해능 평가

축 및 측 방향 분해능 평가를 위해 초음파 젤, 알

코올 62%, 70%, 80% 함유 겔을 변경 도포한 후 Fig. 3과 같이 획득한 영상을 이용하여 측정점 간의 거리 측정하고 Image J 프로그램의 plot profile 기능을 적용하여 10회 측정 후 평균화하여 분석해 보았다.

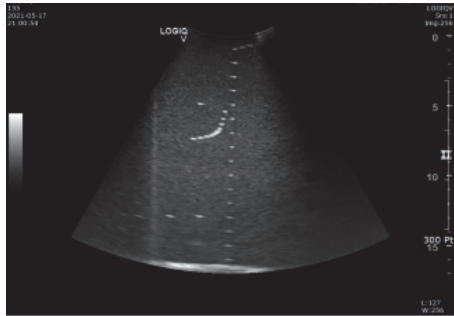


Fig. 3. Axial and lateral resolution scan image.

### 1.3. 민감도 평가

민감도 평가를 위해 초음파 겔, 알코올 62%, 70%, 80% 함유 겔을 탐촉자에 변경 도포 하고 스캔하여 획득한 영상을 이용하여 Fig. 4와 같이 명확히 구현된 표적의 수를 세어보고, Image J 프로그램의 plot profile 기능을 적용하여 10회 측정 후 측정하고 유의성을 검증해 보았다.

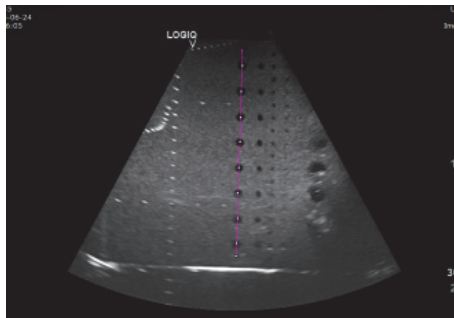


Fig. 4. Sensitivity scan image.

### 1.4. 회색 조 평가

회색 조 평가는 초음파 겔 적용 후 영상에서 측정된 화소값(pixel value)을 기준으로 알코올 62%, 70%, 80% 함유 겔을 변경 적용하여 획득한 영상에 Fig. 5와 같이 ROI를 그려 초음파 겔과의 화소의 밝기 값의 차를 10회 측정 후 비교 분석하였다. 또한, 6개의 표적에서 측정된 화소 값을 이용하여 겔 타입 별 화소 값의 유의성을 검증해 보았다.

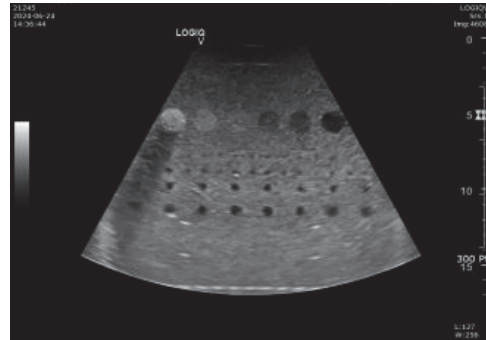


Fig. 5. Gray scale scan image.

## 2. 소독 효과 분석

현재 임상에서 스캔 시 사용 중인 볼록형 탐촉자 3개를 무작위로 선정하여 Fig. 6과 같이 탐촉자의 결합 층 바깥쪽 뒷개 면의 swab을 위해서 수송용 배지(transport media)를 이용하여 5회 문지르고 검체 수집을 하여 Thioglycollate broth에 면봉 1개를 넣고 24시간 증균배양한 후 혈액천천배지(blood agar plate)에 약 5회 이상 streaking을 하였다. 이후 배양균을 종류별 그리고 병원성 구분을 위해 그람 염색(gram stain)과 동정(identification)을 진행하였다. 동일 방법으로 70% 알코올 겔을 도포 하고 소독 겔을 바르기 전과 동일 위치에서 검체를 채취하여 병원균 계수 측정(colony count)과 동정을 한 후 병원균의 종류와 계수를 기록하여 비교하였다.



Fig. 6. Image of the probe sampling pathogens.

## III. RESULT

### 1. 화질 분석

#### 1.1. 사각 구역 평가

실험에 적용한 초음파 겔과 알코올 겔을 탐촉자에 도포 후 사각 구역 구현 정도를 Fig. 7과 같이 그려 평가한 결과 Table 1과 같이 모든 겔 타입에서 9개의 표적이 모두 구현되었다. 또한, 각 표적의

pixel value를 초음파 겔 적용 시 측정된 값을 기준으로 62%, 70%, 80% 알코올 겔 적용 시 측정된 값과의 유의성을 분석하였다. 그 결과 Table 2와 같이 모든 표적에서 측정된 pixel value는 유의한 차이가 없는 것으로 분석되었다( $p>0.05$ ).

Table 1. Measure the number of targets(monofilaments) in the dead zone by gel type (unit: number)

Gel type	Counts	Distance between targets (mm)										
		1st	2nd	3rd	4th	5th	6th	7th	8th	9th	10th	Av
ultrasound gel	9	9	9	9	9	9	9	9	9	9	9	9
62% alcohol gel	9	9	9	9	9	9	9	9	9	9	9	9
70% alcohol gel	9	9	9	9	9	9	9	9	9	9	9	9
80% alcohol gel	9	9	9	9	9	9	9	9	9	9	9	9

\*Av: Average

Table 2. Measuring pixel values of targets(monofilaments) in the dead zone by gel type (unit: pixel value)

Target	1	2	3	4	5	6	7	8	9
ultrasound gel	170.2 ±3.9	160.0 ±5.2	155.1 ±3.8	164.3 ±4.3	165.4 ±5.8	163.3 ±2.7	160.7 ±3.1	157.7 ±4.6	164.9 ±3.3
62% alcohol gel	174.5 ±2.8	160.1 ±1.8	153.7 ±5.2	163.4 ±4.1	165.5 ±2.8	163.7 ±5.8	164 ±4.5	155.7 ±5.6	152.2 ±2.8
70% alcohol gel	171.2 ±2.3	162.8 ±2.9	156.4 ±5.5	162.8 ±6.2	159.5 ±4.5	160.8 ±4.2	162.2 ±2.5	150.7 ±2.9	153.2 ±5.1
80% alcohol gel	172.1 ±3.1	164.5 ±3.3	157.2 ±4.7	157.5 ±3.6	162.6 ±2.8	165.4 ±6.3	162.8 ±3.1	151.7 ±2.5	150.6 ±4.1
p-value	0.078	0.067	0.102	0.091	0.101	0.065	0.074	0.083	0.107

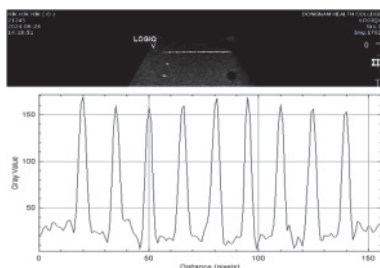


Fig. 7. Dead zone analysis image.

### 1.2. 축 및 축 방향 분해능 평가

겔 타입을 변경 적용하고 스캔 후 축 방향과 축 방향 분해능을 Fig. 10과 같이 그려 분석한 결과 Table 3과 같이 모든 겔 타입에서 11개의 표적이 모두 분리되어 구현되었으며, 측정점 간의 거리는 실제 간격과 큰 차이가 없었다. 또한, Fig. 7. 8의 그

래프에서 나타나듯이 초음파 검사용 겔과 표적별 간격 차가 유사하게 구현되어 실험에 적용한 62%, 70%, 80% 함유 겔 타입도 축 방향 분해능, 축 방향 분해능이 우수한 것으로 분석되었다.

Table 3. Measure axial, lateral resolution and number of targets by gel type

Gel type	resolution	Distance between targets (mm)					NOT
		1	2	3	4	5	
ultrasound gel	axial	0.61	1.55	2.62	3.79	4.72	11
	lateral	0.57	1.76	2.54	3.61	4.84	
62% alcohol gel	axial	0.59	1.69	2.68	3.65	4.63	11
	lateral	0.54	1.55	2.61	3.73	4.69	
70% alcohol gel	axial	0.51	1.47	2.63	3.80	4.73	11
	lateral	0.64	1.62	2.67	3.68	4.81	
80% alcohol gel	axial	0.58	1.56	2.71	3.71	4.67	11
	lateral	0.52	1.71	2.66	3.73	4.79	

\*NOT: Number of observation targets

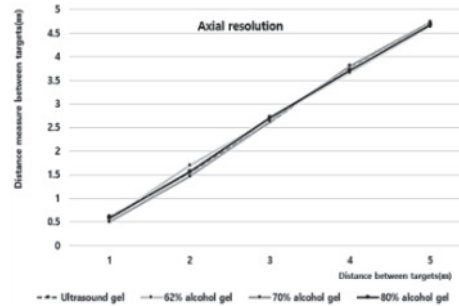


Fig. 8. Axial resolution analysis graphs by gel type.

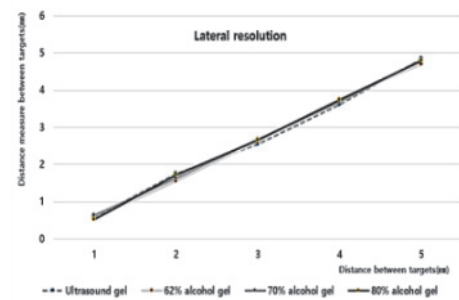


Fig. 9. Lateral resolution analysis graphs by gel type.

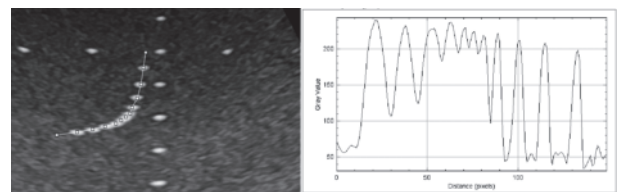


Fig. 10. Axial, lateral resolution analysis image.

### 1.3. 민감도 평가

민감도 평가영역을 스캔 데이터를 이용하여 Fig. 11과 같이 그려분석한 결과 Table 4와 같이 초음파 겔과 62%, 70%, 80% 함유 겔 모두 8개의 표적이 구분되었다. 또한, Table 5와 같이 표적의 위치에 따라 밝기 차이가 있었으며 초음파 겔 적용 시 첫 번째 표적의 pixel value는  $0.17 \pm 0.01$ , 두 번째 표적은  $2.69 \pm 0.37$ , 세 번째 표적은  $3.94 \pm 0.84$ , 네 번째 표적은  $5.48 \pm 1.02$ , 다섯 번째 표적은  $10.97 \pm 5.81$ , 여섯 번째 표적은  $41.5 \pm 15.7$ , 일곱 번째 표적은  $54.6 \pm 7.51$ , 여덟 번째 표적은  $45.9 \pm 5.14$ 로 측정되었다. 실험에 적용한 62%, 70%, 80% 함유 겔의 경우 모든 표적에서의 pixel value는 초음파 겔에서 측정된 값과 유의한 차이가 없는 것으로 분석되었다( $p > 0.05$ ).

Table 4. Measuring the number of sensitive targets by gel type (unit: number)

Gel type	Counts										Av
	1st	2nd	3rd	4th	5th	6th	7th	8th	9th	10th	
ultrasound gel	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8
62% alcohol gel	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8
70% alcohol gel	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8
80% alcohol gel	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8

\*Av: Average

Table 5. Measuring pixel values of sensitivity targets by gel type (unit: pixel value)

Target	1	2	3	4	5	6	7	8
ultrasound gel	0.17 ±0.01	2.59 ±0.37	3.74 ±0.84	5.48 ±1.02	10.77 ±5.81	41.5 ±15.7	54.6 ±7.51	45.9 ±5.14
62% alcohol gel	0.18 ±0.01	2.38 ±0.41	4.01 ±0.39	5.22 ±0.89	10.52 ±3.57	39.4 ±10.8	56.1 ±4.81	42.2 ±6.5
70% alcohol gel	0.19 ±0.01	2.47 ±0.25	3.67 ±0.51	5.18 ±0.44	10.89 ±4.51	40.9 ±8.41	52.9 ±5.36	43.9 ±5.16
80% alcohol gel	0.15 ±0.02	2.69 ±0.19	3.49 ±0.43	5.37 ±0.57	10.55 ±2.84	43.1 ±9.12	54.4 ±6.18	45.1 ±2.08
p-value	0.058	0.122	0.097	0.094	0.067	0.059	0.062	0.052

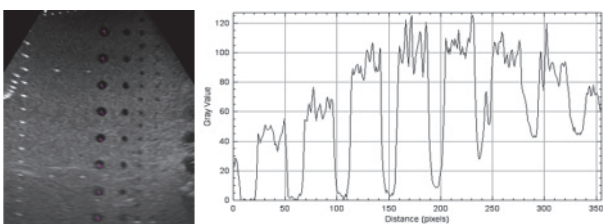


Fig. 11. Sensitive analysis image.

### 1.4. 회색 조 평가

초음파 겔을 기준으로 겔 타입을 변경 적용하여 pixel value를 Fig. 12와 같이 그려 비교한 결과 Table 6과 같이 6개의 서로 다른 밝기로 구현되는 표적의 pixel value가 모든 겔 타입에서 명확히 구분되는 값으로 분석되었다( $p < 0.05$ ). 또한, 동일 gray scale 표적에서 62%, 70%, 80% 함유 겔 적용 시 측정된 각 표적의 pixel value는 초음파 겔 적용 시 측정된 각 pixel value와 유의한 차이가 없는 것으로 분석되었다( $p > 0.05$ ).

Table 6. Analyze pixel values of gray scale of targets by gel type (unit: pixel value)

Gel type	Gray scale targets						p-value
	1	2	3	4	5	6	
ultrasound gel	126.1 ±6.4	105.2 ±5.1	95.4 ±5.9	81.1 ±3.1	72.5 ±4.1	60.9 ±1.8	0.001
62% alcohol gel	121.2 ±5.2	101.9 ±3.6	92.7 ±4.7	77.5 ±4.2	78.9 ±3.8	61.7 ±2.1	0.001
70% alcohol gel	122.8 ±6.4	100.1 ±4.1	93.1 ±6.1	79.4 ±3.5	75.1 ±2.8	68.3 ±3.4	0.001
80% alcohol gel	121.3 ±5.8	103.3 ±3.9	93.9 ±4.2	78.9 ±5.1	74.8 ±2.4	67.1 ±2.4	0.001
p-value	0.069	0.86	0.072	0.061	0.093	0.107	

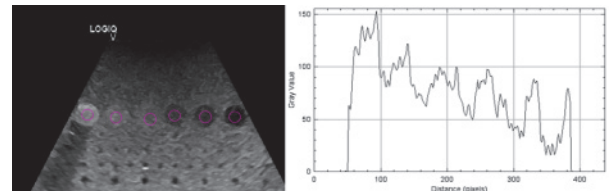


Fig. 12. Gray scale analysis image.

## 2. 소독 효과 분석

현재 임상에서 사용 중인 블록형 탐촉자 3개를 무작위로 선정하여 병원균의 분포와 소독 겔을 도포 시 병원균의 사멸 정도를 분석한 결과 Table 7과 같이 황색포도상구균(staphylococcus aureus), 연쇄상구균(streptococcus), 장내 구균(enterococcus) 이 대부분 탐촉자에서 검출되었다. 이후 70% 알코올 소독 겔을 적용 후 잔류 병원균 수와 동정을 분석한 결과 모든 병원균은 사멸된 것으로 나타났다.

Table 7. Pathogen count detected on the probe and extinction rate when applying 70% alcohol gel (unit: number)

		pathogens detected by the probe		
		staphylococcus aureus	streptococcus	enterococcus
pathogen count	probe 1	2	1	3
	probe 2	1	1	1
	probe 3	2	0	2
70% alcohol gel	RPOP 1	0	0	0
	extinction rate	100%	100%	100%
	RPOP 2	0	0	0
	extinction rate	100%	100%	100%
	RPOP 3	0	0	0
	extinction rate	100%	100%	100%

\* RPOP: Residual pathogen on probe

#### IV. DISCUSSION

초음파 스캔 시에 탐촉자와 생체조직과의 음향 저항 부정합(mismatching)을 감소시키기 위해 초음파 겔을 사용한다<sup>[6]</sup>. 그 외 탐촉자를 검사 부위 표면에 밀착한 상태에서 검사하는 방법이 있다<sup>[7]</sup>. 임상에서 초음파 검사는 여러 명의 환자를 시간 간격을 두고 검사를 하고 탐촉자를 검사 부위 표면에 직접 접촉하여 사용하기 때문에 감염관리가 필요하다. 선행논문 결과에 의하면 탐촉자에 병원균이 존재할 수 있으며 알코올 소독 효과를 강조하고 있다<sup>[8, 9]</sup>. 하지만 알코올 소독액은 에탄올기반으로, 소독 효과는 크지만, 탐촉자의 표면 재질인 실리콘을 부식시켜 수명이 단축할 수 있다고 한다<sup>[10]</sup>. 실제 임상에서는 제조사가 권장하지 않는 소독 방법을 사용할 경우 프로브의 손상뿐만 아니라 보증이 무효가 될 수도 있다. COVID-19 병원균의 창궐 그리고 엔데믹이 되는 과정에서 많은 알코올 성분의 손 소독제가 제조되어 판매되었으며, 병원균 사멸 효과는 물론 피부 손상을 줄이기 위해 얼굴과 손 등 피부에 사용하는 화장품의 원료를 사용하여 보습과 피부 보호 효과도 있다고 한다<sup>[11]</sup>. 이에 본 연구에서 초음파 겔 대체 물질로 초음파 스캔 전용

겔과 동일한 화질을 유지하며 피부에 무해 하며 소독 효과까지 있는 알코올 겔의 초음파 스캔 시 적용 가능성을 알아본 것이다. 분석 결과에 의하면 알코올 함유량에 따라 화질의 차이는 없었으며, 실험에 적용한 모든 정도 관리 항목에서 기존 초음파 겔과 유의한 차이 없이 구현되는 것으로 분석되었다. 또한, 무작위로 선택한 임상용 탐촉자에서 황색포도상구균, 연쇄상구균, 장내 구균 등이 존재함을 확인하였다. 하지만 소독 겔 적용으로 모든 병원균 사멸이 가능하다는 결과를 도출할 수 있었다. 다만 실험과정에서 화질 분석 시 10회 측정값을 이용하여 평균화했다는 점과 연구자의 주관적인 판단을 완벽하게 배제할 수 없는 것은 한계이다. 하지만 실험 결과를 객관화하기 위해 정량 분석 프로그램으로 추가 분석하여 최종 결과를 도출을 통해 신뢰도를 향상하였다. 향후 본 실험에서 적용하지 못한 소독 겔 적용으로 탐촉자 표면 실리콘의 부식 연구와 유통 및 사용기한이 지난 제품 적용 시 소독 효과와 화질에 미치는 영향 등은 추가 연구가 필요할 것으로 생각된다. 본 연구는 초음파 겔 대체 물질로서 알코올 겔의 적용 가능성을 화질 분석과 병원균 사멸 수준 등을 통해 분석하였으며 화질 유지와 소독 효과라는 측면에서는 충분히 가능성이 있는 결과를 도출하였다. 향후 추가 연구와 그 결과를 바탕으로 프로토타입을 진행하고 그에 대한 한계점을 보완한다면 초음파 겔 대체제로 알코올 겔 적용은 충분한 가능성이 있을 것으로 판단된다.

#### V. CONCLUSION

초음파 검사 시 사용하는 초음파 겔 대체제로 알코올 겔의 적용 결과 화질 유지와 소독 효과 측면에서 유의미한 결과를 도출할 수 있었다. 본 연구 결과를 바탕으로 탐촉자의 표면 부식 실험 및 피부 알레르기 관련 실험 등 추가 실험 등 지속적인 후속 연구를 통해 보완하여 시 제품화한다면 초음파 겔 대체제로 알코올 겔 적용은 감염 예방 측면까지 고려할 수 있어 임상 검사 시 매우 유용할 것으로 판단된다.

## Reference

- [1] B. Evgeny, G. Alexander, R. Sergey, S. Sergey, "Ultrasound transmission and reflection tomography for nondestructive testing using experimental data", *Ultrasonics*, Vol. 124, pp. 106765, 2022. <https://doi.org/10.1016/j.ultras.2022.106765>
- [2] D. H. Kim, H. S. Yang, "Biological Hazard of Ultrasound: Focusing on Diagnostic Ultrasonography", *Clinical Ultrasound*, Vol. 7, No. 2, pp. 65-71, 2022. <https://doi.org/10.18525/cu.2022.7.2.65>
- [3] R. Daniel, Ronald H. Silverman, D. Chun, O. Harriet, Lloyd, U. Raksha, M. Jonathan, "Improved High-Frequency Ultrasound Corneal Biometric Accuracy by Micrometer-Resolution Acoustic-Property Maps of the Cornea", *Translational Vision Science & Technology*, Vol. 7, No. 2, pp. 21, 2018. <https://doi.org/10.1167/tvst.7.2.21>
- [4] S. Afzal, M. Zahid, Z. A. Rehan, H. M. F. Shakir, H. Javed, M. M. H. Aljohani, S. K. Mustafa, M. Ahmad, M. M. Hassan, "Preparation and Evaluation of Polymer-Based Ultrasound Gel and Its Application in Ultrasonography", *Journal of the Gels*, Vol. 8, No. 1, pp. 42, 2022. <https://doi.org/10.3390/gels8010042>
- [5] H. K. Lee, S. S. Kim, Y. C. Heo, D. K. Han, "A Study on Microbial Contamination and Disinfection of Ultrasonic Probe in Metropolitan Area", *Journal of Radiological Science and Technology* Vol. 41, No. 5, pp. 427-435, 2018. <https://doi.org/10.17946/JRST.2018.41.3.427>
- [6] S. J. Shin, B. J. Jeong "Principle and Comprehension of Ultrasound Imaging", *The Korean Journal of Orthopedic Association*, Vol. 48, No. 5, pp. 325-333, 2013. <http://dx.doi.org/10.4055/jkoa.2013.48.5.325>
- [7] C. Guo, C. Xu, D. Xiao, G. Cheng, Y. Zhong, J. Ding, "Ultrasonic resonance evaluation method for deep interfacial debonding defects of multilayer adhesive bonded materials", *Reviews on Advanced Materials Science*, Vol. 63, No. 1, pp. 20230172, 2024. <https://doi.org/10.1515/rams-2023-0172>
- [8] M. J. Ha, J. K. Kim "A Study on the Hygiene Management of Ultrasound Probe", *Journal of Radiological Science and Technology* Vol. 43, No. 2, pp. 97-96, 2020. <https://doi.org/10.17946/JRST.2020.43.2.87>
- [9] J. Yoon, H. J. Kim "A study on effective disinfection methods of medical ultrasound probe resident floras", *Journal of the Korea academia-industrial cooperation society*, Vol. 19, No. 13, pp. 46-54, 2018. <https://doi.org/10.5762/KAIS.2018.19.1.346>
- [10] S. Y. Seo, J. O. Lee, Y. R. Kim, "A Study on the Effectiveness of Hand Sanitizer compared to Conventional Ultrasound Gel during Ultrasound Examination", *Journal of the Korean Society of Radiology*, Vol. 17, No. 6, pp. 957-964, 2023. <https://doi.org/10.7742/jksr.2023.17.6.957>
- [11] H. K. Yoon, E. J. Lee, Y. L. Hur, N. Y. Park, Y. I. Kho, "Survey on the Use of Hand Sanitizer and Component Analysis", *Journal of Environmental Health Sciences*, Vol. 46, No. 6, pp. 702-709, 2020. <https://doi.org/10.5668/JEHS.2020.46.6.702>

## 초음파 스캔에서 알코올 겔 적용 시 화질과 소독효과 분석

김현주\*

동남보건대학교 방사선학과

### 요 약

초음파 스캔에서 알코올 겔 적용 시 화질과 소독 효과 분석을 위해 초음파 겔과 알코올 함유량이 다른 소독용 알코올 겔을 변경 적용하여 실험하였다. 화질 분석은 ATS-539 다목적 팬텀을 이용하여 사각 구역, 축 및 측 방향 분해능, 민감도, 회색 조의 변화 항목을 비교해 보았고, 소독 효과 분석은 임상에서 사용 중인 볼록형 탐촉자 3개의 덮개 면을 swab을 통해 검체 수집과 24시간 증균배양한 후 gram stain과 identification을 하였다. 화질 분석 결과 알코올 함유량과 상관없이 모든 항목에서 초음파 겔 적용 영상과 차이가 없는 영상으로 구현되었으며, 모든 탐촉자에서 staphylococcus aureus, streptococcus, enterococcus 등의 병원균이 검출되었고 소독용 알코올 겔 적용으로 모두 사멸하였다. 초음파 검사 시 알코올 겔 적용은 화질 유지와 소독 효과 측면에서 의미가 있었으며 본 연구결과를 바탕으로 지속적인 후속 연구를 진행하고 보완하여 시 제품화한다면 초음파 겔 대체재로 알코올 겔 적용은 화질뿐만 아니라 감염 예방 측면까지 고려할 수 있어 임상 검사 시 매우 유용할 것으로 판단된다.

중심단어: 초음파 겔, 알코올 겔, 탐촉자, 소독 효과, 화질

### 연구자 정보 이력

	성명	소속	직위
(단독저자)	김현주	동남보건대학교 방사선학과	교수