

스크램블러 치료가 유방암 환자의 삶의 질 관련 변수에 미치는 효과

(Effect of scrambler Therapy on variables related to quality of life in breast cancer patients)

김성경*, 유성훈**

Seong-kyeong Kim, Seong-hun Yu*

요 약

요 약 본 연구는 스크램블러 치료가 유방암 환자의 삶의 질과 관련된 통증, 스트레스, 우울 등의 변수에 미치는 효과를 알아보고 임상에서 활용가능성에 대한 기초자료로 제시하는데 목적이 있다. 본 연구는 유방암 환자 총 20명을 대상으로 스크램블러 치료 전, 스크램블러 5회 치료 후, 스크램블러 10회 치료 후에 단편 맥길 통증 척도와 스트레스 반응척도, 벡 우울척도를 이용하여 치료시기 별 변화를 대응 t-검정으로 실시하였다. 그 결과 단편 맥길 통증척도의 변화, 스트레스 반응, 벡 우울척도 변화에서 치료 전과 5회 치료 후에서, 치료 전과 10회 치료 후, 5회 치료 후와 10회 치료 후에서 유의한 차이가 있었다($p < .05$). 위 결과를 종합해 보면 스크램블러 치료는 유방암 환자의 삶의 질과 관련 변수인 통증, 스트레스, 우울 등의 척도에 긍정적인 변화를 보였고 향후 바이오 헬스분야에서 활용가능성을 시사한다.

■ 중심어 : 스크램블러 ; 통증 ; 스트레스 ; 우울 ; 삶의 질

Abstract

This study examines the effect of scrambler therapy on levels of pain, stress, and depression as they relate to breast cancer patients' quality of life. A total of 20 patients with breast cancer were chosen as a sample. We measured the short-form McGill pain questionnaire, the stress response inventory, and the Beck depression inventory both prior to scrambler therapy and after 5 and 10 scrambler therapy sessions. A paired t-test was conducted to examine the indicator changes by treatment timing. The short-form McGill pain questionnaire, The stress response inventory, The Beck depression inventory showed significant differences between the following points: before therapy and after 5 sessions, before therapy and after 10sessions, and the completion of 5 and 10 sessions($p < .05$). In summary, Scrambler therapy demonstrated positive effects on the quality of life in breast cancer patients, showing improvements in related variables such as pain, stress, and depression. These findings suggest the potential applicability of Scrambler therapy in the future bio-healthcare field.

■ keywords : scrambler ; pain ; stress ; depression ; quality of life

I. 서 론

유방암은 OECD국가의 여성에서 높은 비율로 발생되며, 우리나라의 경우 점차 서구화 되고 있어 지속적인 유방암이 증가할 것으로 예상된다 [1].

유방암의 치료방법은 수술적 중재방법과 비수술적 중재방법으로 나뉘며, 수술적 중재방법은 유방절제술(mastectomy)이 주로 시행되고, 비수술적 중재방법은 약물치료, 항암화학요법, 표적치료, 면역요법, 방사선 중재방법 등이 이루어지고 있다. 유방절제술을 받은 환자의 경우 어깨관

* 정회원, 차의과대학교일반대학원

** 정회원, 남부대학교 물리치료학과

접수일자 : 2025년 06월 29일

수정일자 : 2025년 07월 22일

게재확정일 : 2025년 07월 29일

교신저자 : 유성훈 e-mail : yuseonghun@gmail.com

절 가동범위 감소와 팔의 근력저하, 림프부종 발생, 통증, 감각 변화와 같은 후유증이 발생하게 된다[2]. 이런 단점들 때문에 초기 유방암 환자의 종양 제거를 위해 유방 전절제술을 주로 시행하던 것과 달리 최근에는 환자의 여성성의 자존감을 높이고, 심인성 변화를 최소화하기 위해 보존적치료나 방사선치료[3], 약물치료가 주를 이루고 있다. 하지만 비수술적 중재방법인 방사선치료나 항암치료 등은 치료과정에서 발생하는 여러 부작용으로 환자의 삶의 질에 많은 영향을 주고 있다[4]. 이처럼 수술적 중재 방법이나 비수술적 중재 방법은 다양한 후유증을 발생시키고 있으며, 대부분 삶의 질의 저하, 우울증, 어깨의 기능장애, 어깨관절의 통증, 림프 부종 등이 주된 증상이다[5]. 이러한 다양한 증상들 중에서 특히 통증은 암세포의 발생과 암의 진행으로 인한 통증, 치료과정 중 또는 치료 후에 손상조직에 의한 통증, 환자가 가지고 있는 여러 원인에 의한 통증으로 나타난다[6]. 유방 절제수술을 받은 환자의 절반에서 수술 후 통증 증후군(postoperative pain syndrome)의 증상이 발생한다고 알려져 있고[7], 암 치료 과정에 있는 환자의 50~70%, 진행암 환자의 70~80% 이상이 통증을 호소한다고 하였다[8]. 또한 수술 후 만성기에 해당되는 11개월 이상의 암 환자들의 72.8%에서 통증을 느끼며, 20~40% 환자에게는 삶의 질과 일상생활 동작의 영향을 미칠 정도로 불쾌감을 발생시키는 것으로 보고되었다[9]. 또한 급성통증은 만성통증으로 가는 강력한 위험요인으로 작용한다[10]. 유방암 환자의 대부분은 수술 후 적절한 통증치료를 받지 못하여 만성통증으로 이어지는 경우가 가장 많고[11], 비수술적 중재방법인 방사선 치료 과정과 이후에도 통증이 나타날 수 있는데, 방사선 유도 신경총병증(radiation-induced plexopathy) 또는 골반통증증후군이 알려져 있다[12]. 이런 결과들을 보면 통증을 줄이는 것은 유방암 환자의 삶에 질 향상과 일상생활 동작, 자기효능감에 도움되며 적절한 통증조절은 성공적인

재활을 위해 필수적이다.

임상에서 암성 통증을 감소시키기 위한 중재방법으로 아로마테라피[13] 치료적 마사지, 진동, 냉온요법, 경피신경전기자극(Transcutaneous electrical nerve stimulation. TENS) 등이 있고[14], 최근 림프부종에 효과적인 림프마사지도 주목을 받고 있다. 통증을 경감시키는 전기치료 기로는 관문조절설과 엔돌핀 이론의 TENS가 있으며, TENS는 비침습적인 저주파 자극기로 신경통, 근육통에 이용되고 있으며, 수술 후 통증이 발생하는 유방절제술에도 이용되고 있다[15]. 하지만 기존 치료방법으로 암성통증을 감소시키기에는 많은 비용과 시간, 치료사의 노력이 요구된다.

최근 의학기기의 발달로 기존 통증치료기기 보다 통증을 효과적으로 감소시키는 스크램블러 치료기(scrambler therapy)가 개발되어 사용되고 있다. 스크램블러 치료기는 비침습적인 전기자극을 통해 통증을 조절하는 치료방법으로 신경 병증성 통증, 난치성 통증, 요통증후군의 치료에 효과가 있다고 하였다[16]. 스크램블러 치료기는 통증이 발생하는 주변 조직에 전기자극을 제공하여 통증 신호를 변화시키는 역할을 하는 16가지의 다른 전류를 발생시키도록 고안되어 통증을 비통증 신호로 대체하여 중추신경계로 전달되어 통증을 조절한다[16]. 스크램블러 치료기의 강도(amperage A)는 3.50~5.50mA이고 전압범위(voltage range)는 6.5~12.5V로써 위상지속시간(phase duration)은 6.8~10.9ms, 펄스 주파수(pulse rate)는 43~52Hz로 기존의 TENS와 비슷하다[16, 17]. 스크램블러 치료는 Aδ fiber와 C fiber를 자극해 통증 신호를 중추신경계로 전달하는 정보이론을 원리로 한 치료방법이다. 통증의 증상을 호소하는 환자들에게 1회 30분 이상, 10회 치료 원칙에 따라 치료할 경우 그 통증 완화 효과는 수개월 또는 영구적으로 지속될 수 있다고 알려져 있다.

이러한 스크램블러 치료 관련 선행연구들을 살

펴보면 둘째근띠 수술 후 발생하는 통증을 스크램블러 치료 10회만으로 어깨의 통증의 감소와 어깨 가동범위가 증가했다고 보고 하였다[18]. 또 다른 연구에서는 가려움증이 있는 화상환자에게 스크램블러 치료를 적용한 후 가려움증이 현저히 감소되었다고 하였고[19], 말초신경 병증 환자 37명 대상으로 10회의 스크램블러 치료를 적용한 후 통증점수가 53% 감소했다고 하였다[16]. 다발성 만성통증 증후군 환자에게 적용하기도 하여 유의한 통증감소가 보였다고 했고[20], 백혈병 소아 환자에게도 스크램블러 치료를 적용하였던 바 통증경감이 나타났고[21], 스크램블러 치료 10회 적용이 신경통 환자의 통증 감소와 삶의 질을 향상되었다고 하였다[22].

앞에서 제시되었듯이 스크램블러는 현재 여러 통증치료에 이용되고 있다. 한편 스크램블러를 통증치료에 적용했을 때의 긍정적인 효과에 대한 임상보고는 비교적 많으나, 유방암 환자를 대상으로 한 삶의 질의 관련 변수인 통증, 스트레스, 우울 등의 연구는 미진한 실정이다. 본 연구는 유방암 환자에게 스크램블러 치료를 적용했을 때 삶의 질의 관련 변수인 통증, 스트레스, 우울에 미치는 변화를 알아보고, 헬스케어 등 스마트미디어 기술을 활용한 융합 연구를 위한 기초 자료를 제시하고자 한다.

II. 연구 방법

1. 연구대상자

본 연구는 전문의로부터 유방암 진단을 받고 본 병원에 내원한 환자들 중 1~3기 유방암 병기 환자를 대상으로 모집하였다. 연구자는 헬싱키 선언에 입각하여 연구를 진행하였고, 연구의 목적과 절차를 충분히 이해하고 자발적으로 연구 참여를 동의한 여성 20명을 대상으로 실험을 실시하였다. 유방암 환자의 일반적 특성 중 신장은 160.95 ± 5.03 cm, 연령은 48.65 ± 8.00 세, 몸무게는

57.15 ± 6.33 kg 이었다. 스크램블러 치료 10회 적용하여 초기평가 5회 적용, 10회 적용까지 완료한 대상자는 20명이며 본 연구 대상자 선정기준은 유방암 발병 후 통증을 가진 자, 암의 재발이나 다른 부위로의 전이가 되지 않은 자, 만성 질환이 없는 자, 스크램블러 치료 이외의 다른 통증치료를 하고 있지 않은 자로 하였고 기간은 6개월간 실험을 진행하였다.

표 1. 연구대상자의 일반적 특성

Variables	Mean $\pm$ SD	p
Age(year)	48.65 $\pm$ 8.00 ^a	.946
Height(cm)	160.95 $\pm$ 5.03	.831
Weight(kg)	57.15 $\pm$ 6.33	.920

2. 연구설계

연구는 유방암 환자에게 스크램블러 치료를 적용했을 때 삶의 질의 관련 변수인 통증, 스트레스, 우울의 변화를 알아보기 위해 각각 스크램블러 치료 전, 스크램블러 치료 5회 적용 후, 스크램블러치료 10회 적용 후에 표준화된 척도를 이용하여 측정하였고, 다음과 같이 설계하였다.

표 2. 연구 설계

Breast cancer Patients(N=20)	
Scrambler therapy(Pre-test)	
Short Form McGill Pain Questionnaire, Stress Response Inventory, Beck Depression Inventory	
Scrambler therapy(Intermediate-test)	
Short Form McGill Pain Questionnaire, Stress Response Inventory, Beck Depression Inventory	
Scrambler therapy(Post-test)	
Short Form McGill Pain Questionnaire, Stress Response Inventory, Beck Depression Inventory	
Data processing and analysis	

3. 중재방법

유방암 환자의 통증조절을 위해 스크램블러 치료기(Pain solution PS-6A)를 이용하였다. 대상자의 수술 부위 어깨를 중심으로 문진과 촉진을 통해 통증이 있는 부위를 확인하였다. 가장 심하게 통증을 호소하는 부위를 중심으로 전용패드를 이용해 통증지점이 패드 사이에 위치도록 부착하였으며, 피부나 통증에 심하게 민감한 부위는 피했다. 패드 부착 후 환자에 맞게 치료강도를 서서히 올리면서(1~100) 시행하였으며, 1회 40분 총 10회의 스크램블러 치료를 각각의 대상자에게 적용하였다. 중재방법은 그림 1과 같다.

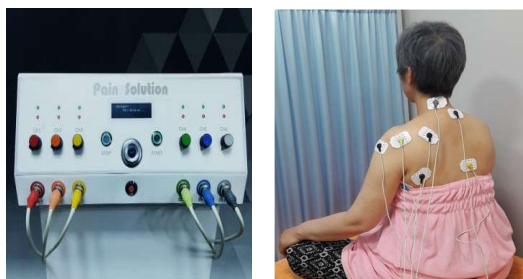


그림 1. 스크램블러치료 적용

4. 측정 도구

가. 단편 맥길 통증척도(Short Form McGill Pain Questionnaire)

단편 맥길 통증척도는 사회적, 심리적으로 여러 복합적인 요인으로 발생하기 때문에 감각구분 영역(sensory-discrimination dimension), 동기유발 감정 영역(motivational-affective dimension), 인식 평가 영역(cognitive evaluation dimension)에 따라 통증에 관한 어휘표를 제시하고 환자가 느끼는 통증에 대해 적절한 어휘표를 선택하도록 하여 통증의 강도를 서열, 척도화 하였다. 이 척도는 통증 언어의 선택의 횟수가 높을수록 신뢰도가 높다는 특징을 가지고 있고 주관적인 방법 중 하나이며 통증이 낮을수록 낮은 점수를 나타낸다.

나. 스트레스 반응척도(Stress Response

Inventory)

본 연구에서 이용한 스트레스 반응척도는 고경복, 박중규, 김찬형[23]이 개발한 도구로 감정, 신체, 인지, 행동적 반응들이 포함된 스트레스 반응 척도를 사용하였다. 스트레스 반응 척도는 긴장, 공격성, 신체화, 분노, 우울, 피로, 좌절의 7개의 요인으로 총 39개 문항으로 전혀 그렇지 않다(1점), 약간 그렇다(2점), 보통 그렇다(3점), 상당히 그렇다(4점) 아주 그렇다(5점) 5점 척도로 구성되어 있고 낮을수록 스트레스가 적다는 것을 나타낸다.

다. 벡 우울척도 (Beck Depression Inventory)

벡 우울척도의 원 문항을 김연[24]이 우리말로 번역한 BDI(Beck Depression Inventory) 한국판을 사용하였다. 벡 우울척도는 정서적, 인지적, 동기적, 생리적 증후군 등 21개 영역이 포함되며, 점수 범위는 0점에서 63점까지 이다. 점수 해석은 Beck[25]은 9점 이하는 우울하지 않은 것으로, 경도 우울증은 10~15점, 우울증 16~23점, 중증 우울증 24~63점으로 분류하고 있다.

마. 자료 분석

모든 자료는 SPSS 18.0 통계 프로그램으로 분석하였다. 대상자의 일반적 특성의 정규분포 여부를 확인하기 위해 단일표본 Kolmogorov-smirnov 검정을 하여 정규분포가 인정되어 실험 대상자의 스크램블러 치료 전과 5회 치료 후, 스크램블러 치료 전과 10회 치료 후, 스크램블러 5회 치료 후와 10회 치료 후의 통증, 스트레스, 우울의 차이를 알아보기 위해 대응 t-검정(paired t-test)을 실시하여 비교하였고, 통계학적 유의성을 검증하기 위해 유의수준 α 는 0.05로 하였다.

III. 결 과

1. 단편 맥길 통증척도(Short Form McGill Pain Questionnaire) 변화

표 2에서 치료 전 36.35 ± 9.18 에서 5회 치료 후 30.95 ± 10.03 으로 5.4의 감소를 보였으며, 통계적으로 유의한 차이가 있었다($p < .05$). 치료 전 36.35 ± 9.18 에서 10회 치료 후 21.55 ± 8.07 으로 14.8의 감소를 보였으며, 통계적으로 유의한 차이가 있었다($p < .05$). 5회 치료 후 30.95 ± 10.03 에서 10회 치료 후 21.55 ± 8.07 으로 9.4의 감소를 보였으며, 통계적으로 유의한 차이가 있었다($p < .05$).

표 2. 단편 맥길 통증척도

Treatment time	Mean $\pm$ SD	t	p
Before treatment	36.35 $\pm$ 9.18	3.450	.003*
After 5 treatments	30.95 $\pm$ 10.03		
Before treatment	36.35 $\pm$ 9.18	8.209	.000*
After 10 treatments	21.55 $\pm$ 8.07		
After 5 treatments	30.95 $\pm$ 10.03	6.282	.000*
After 10 treatments	21.55 $\pm$ 8.07		

*: $p < .01$

2. 스트레스 반응척도(Stress Response Inventory) 변화

표 3에서 치료 전 95.45 ± 33.93 에서 5회 치료 후 85.65 ± 30.37 으로 9.8의 감소를 보였으며, 통계적으로 유의한 차이가 있었다($p < .05$). 치료 전 95.45 ± 33.93 에서 10회 치료 후 68.55 ± 24.79 으로 26.9의 감소를 보였으며, 통계적으로 유의한 차이가 있었다($p < .05$). 5회 치료 후 85.65 ± 30.37 에서 10회 치료 후 68.55 ± 24.79 으로 17.1의 감소를

보였으며, 통계적으로 유의한 차이가 있었다($p < .05$).

표 3. 스트레스 반응척도

Treatment time	Mean $\pm$ SD	t	p
Before treatment	95.45 $\pm$ 33.93	4.130	.001*
After 5 treatments	85.65 $\pm$ 30.37		
Before treatment	95.45 $\pm$ 33.93	8.928	.000*
After 10 treatments	68.55 $\pm$ 24.79		
After 5 treatments	85.65 $\pm$ 30.37	6.724	.000*
After 10 treatments	68.55 $\pm$ 24.79		

*: $p < .01$

3. 벡 우울척도(Beck Depression Inventory) 변화

표 4에서 치료 전 24.55 ± 12.53 에서 5회 치료 후 19.90 ± 8.62 으로 4.65의 감소를 보였으며, 통계적으로 유의한 차이가 있었다($p < .05$). 치료 전 24.55 ± 12.53 에서 10회 치료 후 12.35 ± 5.99 으로 12.2의 감소를 보였으며, 통계적으로 유의한 차이가 있었다($p < .05$). 5회 치료 후 19.90 ± 8.62 에서 10회 치료 후 12.35 ± 5.99 에서 7.55의 감소를 보였으며, 통계적으로 유의한 차이가 있었다($p < .05$).

표 4. 벡 우울척도

Treatment time	Mean $\pm$ SD	t	p
Before treatment	24.55 $\pm$ 12.53	3.212	.005*
After 5 treatments	19.90 $\pm$ 8.62		
Before treatment	24.55 $\pm$ 12.53	7.213	.000*
After 10 treatments	12.35 $\pm$ 5.99		
After 5 treatments	19.90 $\pm$ 8.62	8.974	.000*

After 10 treatments	12.35±5.99		
---------------------	------------	--	--

*: p<.01

IV. 고 찰

본 연구는 스크램블러 치료가 유방암 환자의 삶의 질과 관련된 통증, 스트레스, 우울 등의 변수에 미치는 변화를 알아보기 위하여 유방암 진단을 받고 6개월이 지난 여성 20명을 대상으로 스크램블러 치료 전, 5회 적용 후, 10회 적용 후에 표준화된 척도를 이용하여 통증, 스트레스, 우울의 변화를 분석하였다.

스크램블러 치료 중 환자의 통증 변화를 IoT 기반 디바이스로 실시간 모니터링하고, 인공지능을 통해 분석하는 시스템은 스마트미디어 기술의 하나이다.

본 연구에서 이용한 스크램블러 치료는 여러 통증감소에 이용되고 있고 근·골격계 통증 치료, 난치성 통증에 이용되고 있다[16]. 그 결과 유방암 환자의 통증 변화는 치료 전과 5회 치료 후, 치료 전과 10회 치료 후, 5회 치료와 10회 치료에서 유의한 차이가 발생하였다($p < .05$). 비록 선행연구와 다른 종류의 치료기기이며 다른 조직의 암성 통증이지만 5회 치료만에 통증감소에 효과가 있다는 것을 확인하였고, 선행연구와 비슷한 결과를 얻을 수 있었다.

통증 감소는 유방암 환자의 삶의 질 향상에 도움이 된다. 유방암 환자의 피로, 통증, 우울이 삶의 질에 미치는 연구에서 대상자의 피로가 높을수록, 통증이 심할수록, 우울이 심할수록 삶의 질은 저하되며 변수 간에 상관관계가 높다고 하여 [26] 암성 통증은 삶의 질과 일상생활에 영향을 미친다는 것을 알 수 있다. 삶의 질 저하와 일상생활 능력감소는 인체 기능부전과 부작용을 야기하며 치료에 부정적이다.

삶의 질 증가는 삶의 질과 관련 깊은 통증의 감소로 해석 할 수 있고 통증감소는 일상생활 능력과 삶의 질 개선으로 이어진다고 볼 수 있다. 즉 삶의 질과 일상생활 능력 개선을 위해서는 필수

로 통증 감소가 선행되어야 한다는 것이다. 이러한 관점에서 본다면 선행 연구의 삶의 질 개선과 일상생활 개선은 통증 감소로 인한 결과로 해석되어 본 연구결과를 선행연구가 지지하고 있다.

본 연구에서 측정된 스트레스와 우울은 통증과 관련성이 깊고, 통증감소는 스트레스와 우울에도 영향을 미친다. 통증으로 인해 발생하는 삶의 질 저하와 일상생활 감소는 유방암 환자의 여러 기능을 떨어뜨리고 근력을 저하시킬 뿐 아니라 우울, 불안, 인지 결함 자존감 저하를 일으켜 삶의 질을 떨어뜨린다[27]. 또한 삶의 질 저하는 스트레스와 우울정도를 증가시키며, 환자의 삶의 질을 더욱 떨어뜨리고[28] 그로 인해 스트레스 증가와 함께 우울증이 발생하는 악순환의 반복이 된다. 이러한 고리를 끊기 위해서는 통증감소가 필수적인 요소로 작용한다. 통증 감소는 유방암 환자의 스트레스와 우울 감소를 위해 필수적인 요소로 작용한다.

본 연구에서 통증과 같이 측정한 스트레스와 우울정도의 변화는 스트레스는 치료 전과 5회 치료 후, 치료 전과 10회 치료 후, 5회 치료와 10회 치료에서 유의한 차이가 있었으며($p < .05$) 우울은 치료 전과 10회 치료 후, 5회 치료와 10회 치료 후에서 유의한 차이가 있었다($p < .05$).

유방암 환자의 스트레스를 감소하기 위해 임상에서는 종종 운동중재가 이용되고 있으며, 이는 생리학적 회복과 더불어 심리적으로 큰 효과가 있다[29]. 운동중재는 움직임을 통해 통증을 경감시키고 삶의 질을 개선시킨다. 삶의 질 개선을 위해서는 스트레스와 우울의 감소가 선행되어야 한다는 관점에서 보면 본 연구의 스트레스와 우울의 유의한 감소는 스트레스와 우울이 통증과 관련성이 깊다는 점에서 통증감소가 스트레스와 우울을 개선하였고 이와 같은 결과가 발생된 것으로 생각된다.

본 연구는 스크램블러 치료가 유방암 환자의 삶의 질과 관련된 통증과 스트레스, 우울정도의 감소에 효과적이라는 긍정적인 결과를 얻을 수

있었다. 이러한 치료 결과 데이터는 빅데이터 플랫폼에 연계하여 암환자의 통증 유형 및 치료 반응을 분석하고, 맞춤형 치료 설계가 가능한 기술의 활용이 가능할 것으로 생각된다.

하지만 특정지역과 적은 대상자의 객관적 평가도구의 부재로 일반화하기에는 부족함이 있다. 향후 연구에서는 좀 더 많은 암성환자를 대상으로 한 연구와 암성 통증의 다변화를 통하여 디지털 헬스 기술과 융합될 수 있는 연구가 세심히 진행되어야 할 것으로 사료된다.

V. 결 론

본 연구는 유방암 환자에게 스크램블러 치료를 적용했을 때 삶의 질의 관련 변수인 통증, 스트레스, 우울의 변화 정도를 표준화된 척도를 이용하여 각 변수에 미치는 변화를 알아보고자 유방암 환자 20명을 대상으로 스크램블러 치료를 치료 전, 5회 치료 후, 10회 치료 후에 단편 맥길 통증척도와 스트레스 반응척도, 백 우울척도인 측정도구를 이용하여 얻은 결과는 아래와 같다.

통증, 스트레스, 우울 변화에 대한 대응 t-검정 결과 치료 전과 5회 치료에서, 치료 전과 10회 치료 후에서, 5회 치료 후와 10회 치료 후에서 유의한 변화가 있었다($P < .05$).

위 결과와 같이 스크램블러 치료는 유방암 환자의 통증, 스트레스, 우울 등의 척도에 긍정적인 변화를 가져왔다. 따라서 향후 스크램블러 치료는 암성환자에게 통증과 스트레스, 우울 감소에 긍정적이며 치료 데이터가 스마트미디어 기술과 결합될 경우 치료 효율성과 접근성이 극대화 될 것으로 사료된다.

REFERENCES

- [1] Ministry of Health and Welfare. Central Cancer Registration Headquarters National Cancer Registration Project Annual Report (2015 cancer registration statistics). 2016:20-30
- [2] Faurey A.S., Courneya K.S., Field C.J., and Mackey J.R. "Physical exercise and immune system function in cancer survivors," A comprehensive review and future directions, vol. 94, no. 2, pp. 539-551, 2002.
DOI: <http://doi.org/10.1002/cncr.10244>.
- [3] G. Franceschini, A. Martin Sanchez, A. Di Leone, S. Magno, F. Moschella, C. Accetta, R. Masetti, "New trends in breast cancer surgery: a therapeutic approach increasingly efficacy and respectful of the patient," *G chir.*, vol. 36, no. 4, pp. 145-152, 2015.
DOI: <http://doi.org/10.11138/gchir/2015.36.4.145>.
- [4] M. Markes, T. Brockow and K.L. Resch, "Exercise for women receiving adjuvant therapy for breast cancer," *Cochrane Database Syst Rev*, vol. 21, no. 9, pp. CD005001, 2006.
DOI: <http://doi.org/10.1002/14651858.CD005001.pub3>.
- [5] E.J. Yang, W.B. Park, K.S. Seo, S.W. Kim, C.Y. Heo and J.Y. Lim, "Longitudinal change of treatment related upper limb dysfunction and its impact on late dysfunction in breast cancer survivors: A prospective cohort study," *Journal of surgical oncology*, vol. 101, no. 1, pp. 84-91, 2010.
DOI: <http://doi.org/10.1002/jso.21435>.
- [6] M.H. Levy, Chwistek, M. Chwistek and R.S. Mehta, "Management of chronic pain in cancer survivors," *The Cancer Journal*, vol. 14, no. 6, pp. 401-409, 2008.
DOI: <http://doi.org/10.1097/PPO.0b013e31818f5aa7>.
- [7] N. Vadivelu, M. Schreck, J. Lopez, G. Kodumudi and D. Narayan, "Pain after mastectomy and breast reconstruction," *The American Surgeon*, vol. 74, no. 4, pp. 285-296, 2008.
- [8] M.H. van den Beuken-van Everdingen, J.M. de Rijke, A.G. Kessels, H.C. Schouten, K.M. van and J. Patijn, "Prevalence of pain in patients with cancer: a systematic review of the past 40 years," *Ann Oncol.*, vol. 18, no. 9, pp. 1437-1449, 2007.
DOI: <http://doi.org/10.1093/annonc/mdm056>
- [9] K.H. Lee, "Post-operative morbidity, menopause symptoms and quality of life in patients with breast cancer," Master Thesis. The Graduate school Yonsei university, 2006.
- [10] B. Rehberg, S. Mathivon, C. Combescure, Y. Mercier, G.L. and Savoldelli, "Prediction of Acute Postoperative Pain Following Breast Cancer Surgery Using the Pain Sensitivity Questionnaire: A Cohort Study," *Clin J Pain*, vol. 33, no. 1, pp. 57-66, 2017.
DOI: <http://doi.org/10.1097/AJP.0000000000000380>
- [11] R. Gärtner, M.B. Jensen, J. Nielsen, M. Ewertz, N. Kroman and H. Kehlet, "Prevalence of and

- factors associated with persistent pain following breast cancer surgery," *JAMA*, vol. 302, no. 18, pp. 1985-1992, 2009.
DOI: <http://doi.org/10.1001/jama.2009.1568>
- [12] J.H. Hwang and J.S. Kim, "Overview of cancer rehabilitation," *Journal of the Korean Medical Association*, vol. 60, no. 8, pp. 678-684, 2017.
DOI: <http://doi.org/10.5124/jkma.2017.60.8.678678>
- [13] S.Y. Jang, "Effects of Aroma Hand Massage on Pain, State Anxiety and Depression in Hospice Patients with Terminal Cancer," *Journal of Korean Academy of Nursing*, vol. 38, no. 4, pp. 493-502, 2008.
- [14] H.S. SO, S.R. Seo, I.G. Kwan, Y.H. Kim, Y.H. Yoon, Pain Management Made Incredibly Easy, Koonja publish, 2005.
- [15] K.O. Min, Electrotherapy, hyunmoonsa, pp. 341-345, 2001.
- [16] D.R. Pachman, B.L. Weisbrod, D.K. D.L. Seisler, D.L. Barton, K.C. Fee-Schroeder, T.J. Smith, D.H. Lachance, H. Liu, R.A. Shelerud, A.L. Cheville and C.L. Loprinzi, "Pilot evaluation of Scrambler therapy for the treatment of chemotherapy-induced peripheral neuropathy," *Support Care Cancer*, vol. 23, no. 4, pp. 943-951, 2015.
DOI: <http://doi.org/10.1007/s00520-014-2424-8>
- [17] T.J. Smith, P.J. Coyne, G.L. Parker, P. Dodson and V. Ramakrishnan, "Pilot trial of a patient-specific cutaneous electrostimulation device (MC5-A Calmare®) for chemotherapy-induced peripheral neuropathy," *J Pain Symptom Manage*, vol. 40, no. 6, pp. 883-891, 2010.
DOI: <http://doi.org/10.1016/j.jpainsymman.2010.03.022>
- [18] D.K. Lee and E.K. Kim, "Effect of pain scrambler therapy on shoulder joint pain and range of motion in patients who had undergone arthroscopic rotator cuff repair for the first time," *J Phys Ther Sci.*, vol. 28, no. 7, pp. 2175-2177, 2016.
DOI: <http://doi.org/10.1589/jpts.28.2175>
- [19] S.Y. Joo, Y.S. Cho, S.R. Cho, D. Kym and C.H. Seo, "Effects of pain Scrambler therapy for management of burn scar pruritus: A pilot study," *Burns*, vol. 43, no. 3, pp. 514-519, 2017.
DOI: <http://doi.org/10.1016/j.burns.2016.09.028>
- [20] A.F. Sabato, G. Marineo and A. Gatti, "Scrambler therapy," *Minerva anestesologica*, vol. 71, no. 7-8, pp. 479-482, 2005.
- [21] H.S. Park, W.J. Kim, H.G. Kim and S.H. Yoo, "Scrambler therapy for the treatment of neuropathic pain related to leukemia in a pediatric patient: A case report," *Medicine*, vol. 96, no. 45, pp. e8629, 2017.
DOI: <http://doi.org/10.1097/MD.00000000000008629>
- [22] Y.N. Kim, D.K. Lee and H.J. Lee, "Effect of pain scrambler therapy on antineuralgic pain and quality of life after shingles," *J Phys Ther Sci.*, vol. 29, no. 6, pp. 1113-1115, 2017.
DOI: <http://doi.org/10.1589/jpts.29.1113>
- [23] K.B. Ko, J.G. Park, and C.Y. Kim, "Development of the Stress Response Inventory," *Journal of the Korean Neuropsychiatric Association*, vol. 39, no. 4, pp. 707-719, 2000.
DOI: <http://doi.org/10.1177/0269215507084597>
- [24] Y.A. Kim, "study on the attribution model of depression", Ph.D dissertation. The Graduate school Korea university. 1985.
- [25] A.T. Beck, "Depression: clinical experimental and theoretical aspects," New York: Harper and row, 1967.
- [26] H.S. Byun and G. D. Kim, "Impacts of Fatigue, Pain, Anxiety, and Depression on the Quality of Life in Patients with Breast Cancer," *Asian Oncology Nursing*, vol. 12, no. 1, pp. 27-34, 2012.
DOI: <http://doi.org/10.5388/aon.2012.12.1.27>
- [27] J. Zabora, K. BrintzenhofeSzoc, B. Curbow, C. Hooker, and S. Piantadosi, "The prevalence of psychological distress by cancer site," *Psychooncology*, vol. 10, no. 1, pp. 19-28, 2001.
DOI: [http://doi.org/10.1002/1099-1611\(200101/02\)10:1<19::aid-pon501>3.0.co;2-6](http://doi.org/10.1002/1099-1611(200101/02)10:1<19::aid-pon501>3.0.co;2-6)
- [28] Y.M. Kim, "The Effect of Pain Management Education on Pain Management Concerns, Pain Management Use and Pain in Cancer Patients," Master Thesis. The Graduate school Kwandong university. 2009.
- [29] Klika R.J., Callahan K.E., Drum S.N., "Individualized 12-week exercise training programs enhance aerobic capacity of cancer survivors," *Phys Sportsmed*, vol. 37, no. 3, pp. 68-77, 2009.

저 자 소 개



김성경(정회원)

2008년 전남과대학 물리치료학과
학사 졸업.

2018년 남부대학교 일반대학교
물리치료학과 석사 졸업

<주관심분야 : 바이오 헬스, Smart
Information>



유성훈(정회원)

2010년 동신대학교 물리치료학과
석사 졸업.

2013년 동신대학교 물리치료학과
박사 졸업.

<주관심분야 : 바이오 헬스, Smart
Information>