

# Effects of Active Movement with Skin Mobilization on Range of Motion, Pain, RPE on Patients with Axillary Web Syndrome: A Case Study

Su-Hong Choi<sup>a</sup> 

<sup>a</sup>Department of Rehabilitation medicine, Pusan National University Hospital, Busan, Republic of Korea

**Objective:** This study was conducted to investigate the effect of active movement with skin mobilization on range of motion, pain, and rating of perceived exertion in patients diagnosed with axillary web syndrome after axillary lymph node dissection.

**Design:** A Case report

**Methods:** It was performed on 7 patients diagnosed with axillary web syndrome after lymph node dissection. The subjects experienced a decrease in the range of joint motion and pain in movement when raising their arms in their daily lives, and complained of discomfort. The active range of motion, numeric rating scale, and modified Borg scale of shoulder joint flexion were measured, and the differences after active movement with skin mobilization were compared.

**Results:** All subjects increased by 24.9 degree on average in active range of motion after active movement with skin mobilization intervention. There was no pain in the maximum range of joint motion measured before intervention, and rating of perceived exertion was significantly reduced.

**Conclusions:** Active movement with skin mobilization can be a very useful way to help improve and treat axillary web syndrome, and it is recommended for improving the function and quality of life of axillary web syndrome patients. and It is also believed that it can be used steadily at home through the education of patients and families.

**Key Words:** Axillary web syndrome, skin mobilization, AROM, pain, RPE

## 서론

겨드랑막증후군(axillary web syndrome, AWS)은 2001년 Moskovitz 등에 의해 정의된 진단으로서 유방암으로 겨드랑림프절절제술(axillary lymph node dissection)을 시행한 후 주로 발생하는 질환이다[1]. 눈에 보이고 촉진 가능한 섬유성 밴드(fibrotic band)가 겨드랑이 주변, 측면 흉벽, 위팔 안쪽, 아래팔 전면, 손목, 손가락 까지도 나타나며[2, 3], 힘줄(tendon), 끈(string), 밧줄(rop), 기타줄(guitar string) 등으로 다양하게 묘사되고 어깨관절의 움직임 시 가동범위를 제한함과 동시에 당겨지는 느낌과 통증을 발생시킨다[4-6]. 겨드랑막증후군은 유방

암 수술 환자의 약 6% 가량의 유병률을 보이고 있으며 수술 2주 경과 후부터 발생하는 것으로 알려져 있다[1].

겨드랑막증후군의 주요 증상은 통증, 당겨지는 느낌, 관절운동범위의 제한 등으로서 대부분의 환자에게서 공통적으로 나타나는 특징이며, 55% 이상의 환자들이 2주, 4주, 3개월 이상 당겨지는 느낌을 호소하고[7-10], 일부 환자들의 경우 말초신경의 영역에 따라 아래팔과 손에서 이상 감각과 저린감( numbness)이 나타난다[11, 12]. 이러한 증상은 팔을 머리위로 들고 어깨를 바깥회전시켜 자세를 취해야하는 방사선치료(radiotherapy) 환자들에게 치료를 어렵게, 또는 미루게 하는 이유가 되기도 하며[11, 13], 손과 어깨의 기능제한으로 씻기, 두발

Received: Nov 13, 2022 Revised: Dec 12, 2022 Accepted: Dec 13, 2022  
Corresponding author: Su-Hong Choi (ORCID <https://orcid.org/0000-0002-2940-0871>)  
Department of rehabilitation medicine, Pusan national university hospital  
179, Gudeok-ro, Seo-gu, Busan, Republic of Korea  
Tel: E-mail: choisuhong@gmail.com

This is an Open-Access article distributed under the terms of the Creative Commons Attribution Non-Commercial License (<http://creativecommons.org/licenses/by-nc/4.0>) which permits unrestricted non-commercial use, distribution, and reproduction in any medium, provided the original work is properly cited.  
Copyright © 2022 Korean Academy of Physical Therapy Rehabilitation Science

관리, 옷 입기, 손 뺏기 등의 일상생활동작에서의 제한을 야기 시킨다[14, 15].

선행연구를 통해 겨드랑막증후군 환자에 대한 어깨 관절운동범위와 통증 개선을 위한 도르레(overhead pulley), 테라밴드(theraband), 에어다인바이크(airdyne bike), 능동 및 수동운동, 능동 신장운동 등의 운동 중재 효과를 확인 하였다[3, 13, 16, 17]. 또한 근막이완술(myofascial release techniques), 흉터마사지(scar massage), 림프부종 마사지(manual lymphatic drainage), 수축이완기법(hold-relax techniques), 두개-천골요법(craniosacral technique), 어깨 관절 가동술(joint mobilization)과 같은 도수물리치료의 효과가 연구 되었으며[11, 18, 19], 초기 통증과 염증을 감소시키기 위해 열과 냉을 이용한 치료도 제시하였다[16]. 그러나 다양한 형태의 물리치료 중재가 연구되고 있음에도 불구하고 AWS의 해결이 3주, 6주, 7주, 8주, 10주, 16주까지 다양했으며[4, 8, 17, 20, 21], 겨드랑막증후군의 과정을 바꾸는 데 있어 운동과 물리치료의 효과가 다소 부족하다고 보고했다[1].

피부유동술(Skin mobilization)은 관절의 움직임에 따라 일정한 방향으로 주변 피부의 이동이 나타나는 피부의 이동을 근거로 하여 움직임과 통증을 개선하기 위해 실시하는 피부의 도수 접촉 중재 기술로 정의된다[22, 23]. 선행연구를 통해 겨드랑막증후군의 관절운동범위와 통증의 즉각적인 개선을 보고하였고, 겨드랑막증후군의 치료를 위한 다양하고 새로운 형태의 치료적 접근이 필요함을 시사하였다[24]. 따라서 본 연구에서는 유방암 진단 후 겨드랑림프절제술후 겨드랑막증후군 진단을 받은 환자를 대상으로 피부유동술 동반 능동관절운동(active movement with skin mobilization, AMWSM) 실시하고 관절운동범위(°), 통증(numeric rating scale, NRS), 운동자각도(Modified Borg scale)의 변화를 관찰하고자 하였다.

## 연구 방법

### 연구 대상자

본 연구는 겨드랑림프절제술 후 2022년 3월부터 9월까지 부산시 소재 ○○대학병원 재활의학과에서 겨드랑막증후군 진단(추정 진단 포함)을 받은 사람으로서 물리치료실 내원 시 사례 수집과 연구에 대한 설명을 청취 후 구두 동의한 사람을 대상으로 하였다. 연구 참여 의사를 청취한 총 9명의 환자 중 측정과 사진 촬영의 이유로 불참의사를 밝힌 2인을 제외한 총 7명이 최종 사례연구 대상자로 참여하였다.

### 대상자의 증상 및 특징

연구에 참여한 대상자들은 공통적으로 팔을 들어올리는 동작 시 촉진 가능한 섬유성밴드가 겨드랑이를 중심으로 흉벽 측면, 복부, 팔의 안쪽, 팔꿈치관절 안쪽까지 다양하게 나타나고 있었으며(Figure 1), 운동범위의 제한과 당겨지는 듯한 통증을 호소하였고 일부 대상자들의 경우 말초신경의 피절(dermatome)에 따른 저린감이 동반 되었다. 대상자들의 제한된 능동운동범위는 각각 다르게 나타나고 있었으며 일상생활 중 운동범위의 제한과 통증으로 운동자각도가 커지는 양상 또한 달랐으나, 본 연구에서는 대상자들이 공통적으로 불편함을 호소하는 어깨관절 굽힘의 능동운동범위를 측정하고 끝범위에서의 통증 강도와 동작에 이르는 동안의 운동자각도를 측정하였다.

### 대상자 과거력 및 주호소

- 대상자 A: 65세 여성으로 겨드랑 림프 절제술 후 왼쪽 어깨 통증으로 집 근처 병원에서 한달 가량 물리치료를 받고 있으나 호전이 없었고 X-ray 상 특이 소견이



Figure 1. fibrotic band of AWS(axillar, lateral abdomen, elbow) in the subjects

없었다. 림프 부종은 나타나지 않지만, 어깨 운동범위 제한과 당겨지는 통증으로 일상생활에 불편함을 호소하였고 물리치료실 방문 시 겨드랑이에서부터 팔꿈관절까지 섬유성 밴드가 축진 되었다.

- 대상자 B: 60세 여성으로 겨드랑 림프 절제술 후 오른 쪽 팔의 가동범위 제한이 나타나는 분으로서 부종과 근력 제한은 나타나지 않지만, 제한된 관절운동범위와 움직임 시 당겨지는 듯한 통증을 호소하였다. 물리치료실에서 운동범위 확인 과정에서 겨드랑이 주변에서 섬유성 밴드가 축진 되었다.
- 대상자 C: 34세 여성으로 겨드랑 림프 절제술 후 술 후 교육을 위해 물리치료실 방문한 분으로서 염증, 통증, 운동기능 감소는 나타나고 있지 않으나 왼쪽 어깨 관절 운동 범위의 감소가 나타나고 있었으며, 겨드랑이와 팔꿈관절 사이 섬유성 밴드가 축진 되었다.
- 대상자 D: 44세 여성으로 겨드랑 림프 절제술 후 오른 쪽 겨드랑이, 위팔 내측, 손가락 등 통증을 호소하는 분으로서 저리거나 욱신거리는 통증이 함께 나타나고 있었다. 위팔과 팔꿈치로 이어지는 섬유성 밴드가 관찰되었고 팔꿈관절의 펌과 뒤침 시 당기는 통증이 증가 되었다.
- 대상자 E: 54세 여성으로 겨드랑 림프 절제술 술 후 교육을 위해 방문한 분으로서 부종은 나타나지 않았으나 왼쪽 어깨 관절 운동 범위의 감소로 방사선 치료 자세가 불가능 하여 방사선 치료 개시 전까지 가동범위 증가를 목적으로 치료를 시작 하였다. 겨드랑이에서 위팔로 이어지는 굵은 섬유성 밴드가 관찰 가능 하였고 동시에 관절 운동시 당겨지는 통증을 호소 하였다.
- 대상자 F: 53세 여성으로 겨드랑 림프 절제술 후 겨드랑 부위의 통증으로 방문한 분으로서 겨드랑 부위에 관찰과 축진 가능한 섬유성 밴드가 6~7개 가량 존재 하고 있었으며 당겨지는 듯한 통증으로 인해 팔꿈관절을 완전히 펴기 힘들다고 호소 하였다.
- 대상자 G: 49세 여성으로 좌측 겨드랑 림프 절제술 이후 방사선 치료 중이신 분으로서 겨드랑 부위의 압통을 호소하였다. 림프 부종은 나타나지 않았으며 운동기능의 감소 또한 나타나지 않았다. 관절 운동범위의 감소와 가동범위의 끝범위에서 당겨지는 듯한 통증을 호소하였다.

## 연구 절차

피부유동술 동반 능동관절운동 중재 전 대상자들은 바른 자세로 누워(supine) 어깨관절 굽힘 운동범위를 측

정하였다. 연부조직 탄성요소(elastic component)의 변화로 나타나는 관절운동범위의 차이를 배제하기 위해 측정 전 통증을 느끼는 범위까지 능동관절운동을 5회 실시하였다. 또한 관절운동범위 측정의 신뢰도를 높이기 위해 임상 경력 15년 이상의 물리치료사 1인이 전자 각도측정계를 사용하여 측정하였고 이때, 측정된 각도는 측정자는 볼 수 없게 한 후 다른 1인의 치료사가 전달 받아 기록하였다. 능동운동범위는 대상자가 정한 일정 통증이 나타나는 범위를 기준으로 측정하였고 이때 통증 수치와 소요되는 운동자각도를 기록하였다. 피부유동술 동반 능동관절운동을 20회 반복 실시한 후 재측정을 하였고, 초기 측정된 운동범위에서의 통증 수치, 운동자각도를 기록하였고 최대 능동운동범위를 동일한 방법으로 측정하였다.

## 피부유동술 동반 능동운동(Active movement with skin mobilization, AMWSM)

피부유동술은 Choi[22], Fukui 등[23]의 연구를 통해 증명된 움직임에 따른 피부의 이동성과 이동방향을 고려하여 치료에 적용한 Choi & Lee[24]의 방법을 적용하였다. 피부유동술 동반 능동관절운동을 실시하기 위해 대상자의 어깨관절의 굽힘 운동범위를 측정 후 측정된 각도의 중간범위에서 위팔의 몸쪽(proximal) 1/3 지점 안쪽-뒷면(medial-posterior)에 치료사의 손을 접촉한 후 피부를 겨드랑이 쪽으로 밀었고 동시에 반대편은 팔꿈관절 쪽으로 끌어당겼다. 이때 피부와 치료사의 손이 미끄러져 마찰이 일어나지 않게 주의하였고 조직 저항이 느껴지는 지점 전까지 실시하였다. 이후 대상자에게 통증이 없는 지점까지 능동관절운동 20회를 반복하도록 하였다(Figure 2).

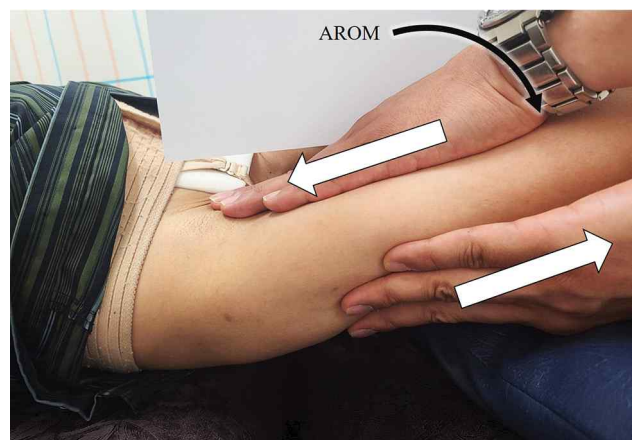


Figure 2. AMWSM

**결과**

Active range of motion of flexion on shoulder joint

피부유동술 동반 능동관절운동 중재 후 어깨관절의 굽힘 능동운동범위는 모든 대상자들에서 개선되었으며 평균 24.9° 증가 하였다(Table 1).

통증(numeric rating scale, NRS)

피부유동술 동반 능동관절운동 중재 후 모든 대상자들은 중재 전 측정된 최대 관절운동범위에서 통증이 나타나지 않았다(Table 2).

운동자각도(modified Borg scale)

피부유동술 동반 능동관절운동 중재 후 모든 대상자들은 중재 전 측정된 최대 관절운동범위에서 운동자각도가 현저히 감소 하였다(Table 3).

**고찰**

본 사례연구는 겨드랑림프절제술 후 발생한 겨드랑막 증후군으로 어깨 관절운동범위의 감소와 통증을 호소하여 일상생활 중 불편함이 있는 환자를 대상으로 실시

**Table 1.** differences in AROM pre and post AMWSM( ° )

Subject	preROM	postROM	Difference
A	138.5	162.2	23.7
B	103.7	125.5	21.8
C	142.4	169.2	26.8
D	112.3	134.2	21.9
E	156.4	170.2	13.8
F	122.5	150.3	27.8
G	119.4	152.2	32.8

**Table 2.** differences in pain pre and post AMWSM

Subject	preNRS	postNRS
A	5	0
B	6	0
C	6	0
D	5	0
E	5	0
F	4	0
G	5	0

**Table 3.** differences in rating of perceived exertion(RPE) pre and post AMWSM

Subject	preBorg	postBorg
A	5	0.5
B	6	1
C	6	1
D	6	1
E	5	1
F	5	0.5
G	6	1

하였다. 피부의 운동성과 관절의 움직임에 고려한 피부 유동술 동반 능동관절운동의 적용으로 모든 대상자들에게서 즉각적이고 만족스러운 관절운동범위의 개선과 통증의 감소가 나타났고, 일상생활동작과 근지구력에 직·간접적으로 영향을 미칠 수 있는 운동자각도의 감소에도 효과적임을 확인하였다.

겨드랑막증후군에 의해 발생하는 섬유성 밴드는 정상적인 연부 조직에서 나타나는 점탄성(viscoelastic)과는 다르게 힘줄, 밧줄, 기타줄 등과 같이 묘사되며[4-6] 이러한 구조적인 특징은 움직임을 방해하며 통증을 일으키는 요소로 작용한다. Choi(2021)는 관절의 움직임이 나타날 때 주변 피부는 늘어나거나 모이는 양상이 나타나고 이때 점탄성의 한계로 이른바 피부의 능동 불충분(active insufficient)과 수동 불충분(passive insufficient)으로 인해 특정 방향으로의 이동이 나타난다고 하였다[22]. 본 사례연구에서는 관절 움직임 시 나타나는 피부 움직임의 특정 방향에 따라 치료사의 접촉으로 밀거나 당겨주는 피부유동술을 대상자의 능동 움직임에 맞춰 보조하였고 즉각적인 관절운동범위의 개선을 확인하였다. 이는 어깨관절의 움직임으로 팽팽해 질 수 있는 섬유성 밴드 부위가 관절유동술을 통해 미리 느슨한 상태가 되고 이에 따라 운동범위가 증가될 수 있는 물리적 환경이 만들어 졌을 것으로 사료되며 동시에 당겨지는 통증과 운동자각도의 감소가 나타났을 것으로 판단된다.

피부유동술과 함께 적용된 관절운동은 대상자가 인지하고 있는 운동범위의 한계를 충분히 변화시킬 수 있었다. 또한 대상자들은 피부유동술 동반 능동관절운동 중재 후에도 치료의 효과가 일정시간 이상 길게 유지된다고 하였다. 피부는 피부고랑(sulcus cutis)과 피부능선(crista cutis)을 통해 외부로부터 들어온 장력에 대항하여 피부 점탄성 이상의 유동성을 제공할 수 있는데[25], 개선된 운동범위에서의 반복된 동작은 겨드랑이 주변 피부에 위치한 섬유성 밴드의 탄성요소 변화를 만들 수 있었을 것이라 생각한다.

피부유동술 동반 능동관절운동을 실시하기 위해 숙련된 치료사의 도움이 있었지만 피부 이동의 방향성만 교육 한다면 환자의 반대측 손을 이용하거나 보호자의 도움으로도 얼마든지 할 수 있다. 또한 본 사례연구에 언급되지는 않았지만 일부 대상자의 경우 비탄력 테이프를 피부의 이동 방향에 맞춰 당겨 부착한 것도 운동범위와 통증의 개선에 도움이 됨을 확인 하였다. 결국 움직임에 따른 적절한 피부이동성을 다양한 방법을 통해 보조할 수 있다면 비슷한 결과가 나올 수 있을 것으로 생각된다.

본 사례연구는 겨드랑막증후군 환자 7명을 대상으로 실시하였고 대상자의 특성상 많은 인원을 실험하고 다

양한 지표를 평가 할 수 없었던 한계가 있었고, 또한 치료를 위해 방문한 환자를 대상으로 진행한 사례연구라는 점에서 A-B-A'-B'와 같이 실험의 효과를 더욱 타당성 있게 증명 할 수 있는 설계를 못한 한계점이 있었다. 따라서 추후 여러 기관이 참여하여 더욱 많은 인원과 타당성 있는 지표와 실험 설계를 통해 겨드랑막증후군에 효과적인 중재를 찾을 수 있는 논의들이 있을 수 있기를 기대한다.

## 결론

피부유동술 동반 능동관절운동은 겨드랑막증후군의 즉각적인 개선과 치료에 도움을 줄 수 있는 매우 유용한 수단이 될 수 있으며, 환자와 보호자 교육을 통해 집에서 쉽게 시도할 수 있는 방법으로서 겨드랑막증후군 환자의 기능과 삶의 질 개선을 위해 추천한다.

## 참고문헌

1. Moskovitz AH, Anderson BO, Yeung RS, Byrd DR, Lawton TJ, Moe RE. Axillary web syndrome after axillary dissection. *Am J Surg.* 2001;181:434-9.
2. Morehead-Gee AJ, Pflizer L, Levy E, McGarvey C, Springer B, Soballe P, et al. Racial disparities in physical and functional domains in women with breast cancer. *Support Care Cancer.* 2012;20:1839-47.
3. Tilley A, Thomas-Maclean R, Kwan W. Lymphatic cording or axillary web syndrome after breast cancer surgery. *Can J Surg.* 2009;52:E105-e6.
4. Craythorne E, Benton E, Macfarlane S. Axillary web syndrome or cording, a variant of monod disease, following axillary surgery. *Arch Dermatol.* 2009;145:1199-200.
5. Rashtak S, Gamble GL, Gibson LE, Pittelkow MR. From furuncle to axillary web syndrome: shedding light on histopathology and pathogenesis. *Dermatology.* 2012;224:110-4.
6. Torres Lacomba M, Mayoral Del Moral O, Coperias Zazo JL, Yuste Sánchez MJ, Ferrandez JC, Zapico Goñ A. Axillary web syndrome after axillary dissection in breast cancer: a prospective study. *Breast Cancer Res Treat.* 2009;117:625-30.
7. Cho Y, Do J, Jung S, Kwon O, Jeon JY. Effects of a physical therapy program combined with manual

- lymphatic drainage on shoulder function, quality of life, lymphedema incidence, and pain in breast cancer patients with axillary web syndrome following axillary dissection. *Support Care Cancer*. 2016; 24(5):2047-57.
8. Fourie WJ, Robb KA. Physiotherapy management of axillary web syndrome following breast cancer treatment: discussing the use of soft tissue techniques. *Physiotherapy*. 2009;95:314-20.
  9. Levy EW, Pfalzer LA, Danoff J, Springer BA, McGarvey C, Shieh CY, et al. Predictors of functional shoulder recovery at 1 and 12 after breast cancer surgery. *Breast Cancer Res Treat*. 2012;134: 315-24.
  10. Marcus RT, Pawade J, Vella EJ. Painful lymphatic occlusion following axillary lymph node surgery. *Br J Surg*. 1990;77:683.
  11. Lattanzi JB, Zimmerman A, Marshall LM. Case report of axillary web syndrome. *Rehabilitation Oncology*. 2012;30:18-21.
  12. Wei P, Zhu L, Chen K, Jia W, Hu Y, Su F. Axillary web syndrome following secondary breast-conserving surgery: a case report. *World J Surg Oncol*. 2013;11:8.
  13. Josenhans E. Physiotherapeutic treatment for axillary cord formation following breast cancer surgery. *Pt\_Zeitschrift für Physiotherapeuten*. 2007;59:868-78.
  14. Cheville AL, Tchou J. Barriers to rehabilitation following surgery for primary breast cancer. *Journal of surgical oncology*. 2007;95:409-18.
  15. Ryans K, Davies CC, Gaw G, Lambe C, Henninge M, VanHoose L. Incidence and predictors of axillary web syndrome and its association with lymphedema in women following breast cancer treatment: a retrospective study. *Supportive Care in Cancer*. 2020;28:5881-8.
  16. Kepics JM. Physical therapy treatment of axillary web syndrome. *Rehabilitation Oncology*. 2004;22:21.
  17. Wyrick SL, Waltke LJ, Ng AV. Physical therapy may promote resolution of lymphatic cording in breast cancer survivors. *Rehab Oncol*. 2006;24:29-34.
  18. Lacomba MT, Del Moral OM, Zazo JLC, Gerwin RD, GoñiÁ. Incidence of myofascial pain syndrome in breast cancer surgery: a prospective study. *The Clinical journal of pain*. 2010;26:320-5.
  19. Moreau A, Leduc O, Tinlot A, Clement A, Parijs T, Strapart J, et al. Axillary web syndrome (AWS): Its features and the physical treatment plan of care. *The European Journal of Lymphology and Related Problems*. 2010;21:25-8.
  20. Koehler L. Axillary web syndrome and lymphedema, a new perspective. *Lymph Link*. 2006;18:9-10.
  21. Sutcliffe P, Martin S, Sturt J, Powell J, Griffiths F, Adams A, et al. Systematic review of communication technologies to promote access and engagement of young people with diabetes into healthcare. *BMC Endocrine Disorders*. 2011;11:1-11.
  22. Choi SH. A study on skin mobility according to joint movement: The difference in mobility according to joint motion range, skin location, and correlation with body composition. Pusan: Department of Physical Therapy Graduate School Kyungsoong University; 2021.
  23. Fukui T, Otake Y, Kondo T. In which direction does skin move during joint movement? *Skin Research and Technology*. 2016;22:181-8.
  24. Choi SH, Lee SY. Effects of Skin Mobilization on Pain and Joint Range Improvement in Patients with Axillary Web Syndrome: A Single Case Report. *Physical Therapy Rehabilitation Science*. 2021; 10:112-5.
  25. Nagashima Y, Tsuchida T. Correspondence between dermoscopic features and epidermal structures revealed by scanning electron microscope. *The Journal of dermatology*. 2011;38:35-40.