

도수림프배출법이 유방암 환자의 근긴장도, 통증 및 우울증에 미치는 영향

고민균[‡]

[‡]조선이공대학교 보건의료행정과 교수

The Effect of Manual Lymphatic Drainage on the Muscle Tone, Pain, and Depression in Patient with Breast Cancer

Min-Gyun Ko, PT, Ph.D[‡]

[‡]*Dept of Health Administration, Chosun College of Science & Technology, Professor*

Abstract

Purpose: The purpose of this study was to investigate the effect of manual lymphatic drainage (MLD) methods on muscle tone, pain, and depression in patients with breast cancer.

Methods: The study had a two-group pretest-posttest design. A total of 24 patients with breast cancer voluntarily participated in the study. Subjects were randomly assigned to the MLD (n=12) and control (n=12) groups. Measurements of muscle tone, pain, and depression were taken prior to starting the intervention and after completing the 4 week program. The muscle tone, pain, and depression were measured using noninvasive muscle tone measuring equipment, the short-form McGill pain questionnaire, and the Beck depression inventory, respectively. The intervention was performed for 20 minutes a day, three times a week, for four weeks. A paired t-test was used to compare pretest and posttest values within each group, and an independent t-test was used to compare to pretest and posttest changes between the groups.

Results: Comparison of the effects within the groups revealed significant reductions in muscle tone, pain, and depression in the MLD group after 4 weeks ($p<.05$), whereas the control group showed no differences. Comparison of the effects between the groups revealed significantly better reductions in muscle tone, pain, and depression in the MLD group than in the control group after 4 weeks ($p<.05$).

Conclusion: These results suggest that MLD is an effective method for reducing muscle tone, pain, and depression in patients with breast cancer.

Key Words : breast cancer, depression, manual lymphatic drainage, muscle tone, pain

[‡]교신저자 : 고민균, bluesea05@hanmail.net

논문접수일 : 2020년 9월 1일 | 수정일 : 2020년 10월 26일 | 게재승인일 : 2020년 11월 6일

I. 서론

유방암은 세계에서 여성들에게 가장 많이 진단되는 암이며, 악성신생물에 의한 사망의 주요 원인이다(Bray 등, 2018). 최근 우리나라 여성의 5년 암 유병률 중에서 유방암은 인구 10만 명 당 21.9 %로 2위에 위치하고 있으며, 유방암 발생률도 급증하여 여성에게 새로 발생하는 악성신생물 중에서 20.3 %로 1위를 차지하고 있으며 연령대별로는 35~64세에서 29.1 %로 1위를 차지하고 있고, 5년 생존율에서는 96.8 %로 높은 생존율을 나타내고 있다(National Cancer Center, 2020).

유방암 환자들의 생존율 증가와 함께 유방암 치료는 유방절제술 등의 외과적 수술요법, 방사선요법, 항암 화학요법, 내분비 요법 및 표적치료 등이 암의 전이 및 재발을 막기 위해서 다양하게 시행하고 있으며, 이러한 보전적 치료나 항암치료들은 삶의 질의 저하, 위팔의 가동범위 제한, 근력 약화, 림프부종, 감각 변화 및 통증 등의 신체적 측면과 정서적 측면에서 부정적인 영향을 끼친다(Bortolon 등, 2014; Brem & Kumar, 2011; Chung 등, 2011; Sener 등, 2017; Yang 등, 2010).

보존적 치료 중 방사선요법은 어깨관절의 가동범위를 감소와 국소적인 기능 장애 및 림프부종의 발생과 관련이 있다(Warren 등, 2014). 또한, 유방절제술 및 림프절 절제술 등의 시술 후 약 20~40 %의 환자에서 림프부종이 유발되고 이로 인하여 팔의 감각 저하, 통증, 어깨관절 및 목 부위의 제한된 관절가동범위, 어깨돌림근의 힘줄염, 근력 저하 등으로 위팔의 기능장애 유발과 관계가 깊다(Jemal 등, 2010; Martin 등, 2011). 또한, 림프부종으로 인하여 신체는 특정한 생체역학적 보상을 유도하여 근육의 긴장을 더욱 유발하고 이는 복부와 흉부의 움직임 감소시켜 호흡 운동을 억제하며, 이는 림프액의 배출에 부정적인 영향을 초래하게 된다(Agghithaya 등, 2015; Schrale & Ryan, 2011). 이러한 부정적인 신체적인 영향 및 유방절제술로 인한 여성으로서의 미적 상실과 신체의 변화로 인하여 유방암 환자들은 일상생활에서의 기능 및 대인관계와 사회적인 활동의 제약이 유발되어 환자의 삶의 질에 영향을 미치고 우울증을 유발할 수 있다(Kilbreath 등, 2012).

림프부종을 감소시키고 이를 관리를 위한 예방적 중재에는 도수림프배출법(manual lymphatic drainage; MLD), 압박슬리브법, 압박스타킹, 붕대법, 관절가동범위 운동, 팔의 거상 및 물리치료적 요법 등이 있다. 이 중 MLD 기법은 자극효과나 통증 없이 피부표면에서 림프관을 따라 시행하는 방법으로 교감신경의 감소를 조절하여 이완작용을 유발하며 조직의 섬유성 변성을 부드럽게 만들고 림프계를 자극하여 림프 순환을 증가시키며 과도한 사이질액 및 정체된 림프액을 감소시키거나 제거하는 효과적인 방법이다(Ezzo 등, 2015; Gurdal 등, 2012; Martin 등, 2011).

선행연구들을 살펴보면 유방암 환자에 대한 운동요법과 관련된 연구(Kilbreath 등, 2012; Sener 등, 2017), 유방암 환자의 치료를 위한 MLD 기법과 압박 기법의 비교 연구(Dayes 등, 2013; Ezzo 등, 2015; Uzkeser 등, 2015), 유방암 생존자의 심리적 적응 및 삶의 질에 관한 연구(Chung 등, 2011; Hamood 등, 2018; Ganz, 2015) 등을 주로 다루고 있었으며, MDL 기법의 적용과 관련된 근긴장도, 통증감각 및 우울증의 변화에 관한 연구는 미흡한 실정이다.

이에 본 연구에서는 MDL 기법의 적용이 유방암 환자의 근긴장도, 통증감각 및 우울증의 변화에 미치는 영향을 알아보고 향후 물리치료적 중재프로그램에 관한 연구의 기초자료를 제공하고자 한다.

II. 연구방법

1. 연구대상

본 연구는 전라남도에 위치하고 있는 B요양병원의 입원 여성환자 중에서 연구참여 동의서에 서명한 24명을 대상으로 실시하였다. 본 연구에 들어가기 전에 모든 대상자들은 연구의 목적과 내용 및 참여방법에 대해 충분히 설명을 듣고 자발적으로 연구 참여 동의서에 서명한 동의자들만 실험에 참여하였다. 연구 대상자는 2년 이내에 유방암 진단을 받고 유방암 수술을 받은 자, 항암치료 및 방사선치료를 마친 자, 신경학적 질환 질환이 없

는 자를 대상으로 하였다. 심장기능상실증 및 급성 혈전증이 있는 자, 피부염이 있는 자, 급성 악성 림프부종이 있는 자, 팔의 마비 및 혈관장애가 있는 자, 최근 1년 이내에 본 연구와 유사한 연구에 참여했던 자들은 선정대상에서 제외하였다.

2. 연구절차

본 연구의 절차는 다음과 같다(Fig 1). 본 연구의 표본 크기를 결정하기 위하여 G-Power 3.0 프로그램(IBM Inc., USA)을 이용하였다. 표본크기를 계산하기 위해 유의수준(α)은 0.05, 검정력($1-\beta=0.8$), 효과크기(d)는 예비실험

을 가지고 계산한 결과값 0.48으로 선정하였고, 각 군당 최소 12명이 필요하여 총 24명을 대상으로 본 연구를 진행하였다. 연구 대상자들은 무작위 배정을 통해 MLD 기법을 적용한 군과 대조군으로 분류하였다. 대상자들은 무작위 추출 소프트웨어(Random allocation software version 1.0, University of Medical Sciences, Iran)를 사용하여 무작위로 배정하여 그룹화하였다.

본 연구에서 중재는 주 3회, 1일 1회로 4주 동안 총 12회를 진행되었다. 사전검사로써 대상자의 일반적인 특성, 근긴장도, 통증감각 및 우울증의 정도를 측정하였다. 사후검사는 4주 후에 사전검사와 동일한 방법으로 측정하였다.

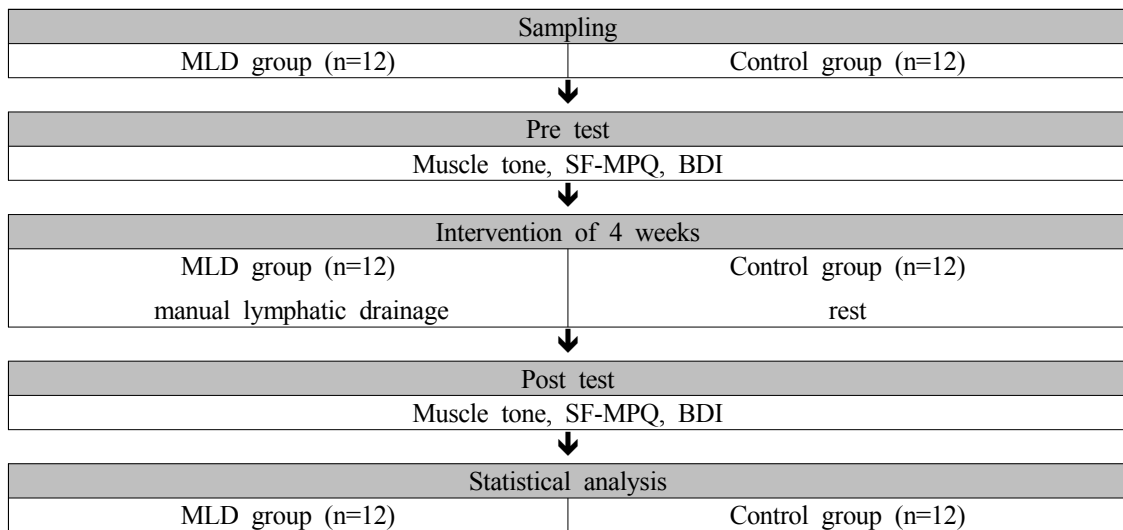


Fig 1. Study procedures

3. 중재방법

1) MLD 군

MLD 기법에 대한 중재는 4주간 격일로 주 3회 실시하였으며, 1회 중재 시 20분씩 적용하였다(Lee, 2015). 대상자는 치료 테이블에 바로누운 자세를 취하고 무릎 밑에 베개를 두어 엉덩관절이 70° 굽힘이 되게 하며 최대한 근육이 이완되는 자세를 취하게 하였다. 중재는 MLD 교육을 받은 물리치료사에 의해 Dr. Vodder의 방법으로 실시되었으며(Kasseroller, 1998), 시술자의 두 손을 대상자

에 최대한 밀착시켜 가볍고 부드럽게 시행하였다(Fig 2).

MDL 기법의 중재 순서는 10단계로 ①위팔의 에플라지(effleurage) → ②어깨뼈의 부위 및 어깨세모근 부위의 고정원 그리기 → ③위팔 부위의 고정원 그리기와 펌프 → ④팔꿈치 부위 엄지로 고정원 그리기 → ⑤아래팔에서 손목까지 말아올리기(scoop) → ⑥아래팔 부위의 고정원 그리기와 펌프 → ⑦손목의 앞쪽과 뒤쪽 부위의 엄지 고정원 그리기 → ⑧손가락과 손등 부위의 엄지 고정원 그리기 → ⑨손바닥 부위의 엄지 고정원 그리기 → ⑩마무리 에플라지 순으로 구성하였다.



Fig 2. Manual lymphatic drainage



Fig 3. Myoton-PRO

2) 대조군

대조군의 중재는 4주간 격일로 주 3회 실시하였으며, 1회 중재 시 20분씩 적용하였다. 대조군의 대상자들은 치료 테이블에 바로누운 자세에서 최대한 이완된 상태를 유지하면서 1회 중재 시에 20분간 편안하게 휴식을 취하게 하였다.

4. 측정도구 및 방법

1) 근긴장도 측정

근육의 근긴장도를 측정하기 위하여 디지털 가속도 센서를 내재한 비침습적 측정기(Myoton-PRO, Myoton AS, Estonia)를 사용하였다(Fig 3). 측정도구의 신뢰도는 $r=.99$ 이었다(Mullix 등, 2012).

어깨세모근, 위팔두갈래근, 손가락뽀근에 대하여 근긴장도를 측정하였다(Perez 등, 2018; Stubblefield & Custodio, 2006). 각 근육의 측정 부위에 대한 일관성을 갖기 위하여 각 근육힘살(muscle belly) 부위에서 가장 높은 위치에 인체에 해가 없는 피부마카로 표시하였으며, 측정부위 및 센서의 배치는 surface EMG for noninvasive assessment of muscles (SENIAM) 지침을 적용하였다(Hermens 등, 2000). 각 근육이 최대한 이완된 상태에서 측정자를 근육힘줄 부위에 수직 방향으로 세 번 측정하여 그 평균값을 사용하였으며, 측정 간의 간격은 10초로 하였다.

2) 통증감각 측정

통증감각을 측정하기 위하여 단축형 맥길 통증 설문지(short-form McGill pain questionnaire; SF-MPQ)를 사용하였으며, 측정도구의 신뢰도는 $r=.89$ 이었다(Grafton 등, 2005). SF-MPQ는 감각적인 영역 11개 문항과 정서적인 영역 4개 문항을 포함하여 총 15개 문항으로 구성되어 통증의 감각 및 정서적인 요소를 평가할 수 있다(Hawker 등, 2011). 각 문항에 따라 0점(통증 없음), 1점(약한 통증), 2점(보통 통증), 3점(심한 통증)까지 리커트식 4점 척도로 평정되어 있으며 합산한 점수가 높을수록 통증 감각이 높음을 나타낸다. 대상자들에게 물리치료사가 설문지의 기재 방법을 설명하고, 대상자가 안정된 상태에서 자가 평가하여 시행하였다.

3) 우울증 정도 측정

벡 우울척도(Beck depression inventory; BDI)를 사용하여 우울의 정도를 측정하였으며, 측정도구의 신뢰도는 $r=.87$ 이었다(Shin, 2000). BDI는 부정적인 태도 영역 및 수행상의 어려움 영역과 부정적인 태도 영역이 포함된 총 21개의 문항으로 구성되어 있으며, 각 문항당 0점에서 3점까지 리커트식 4점 척도로 평정되어 있다. 총 점수는 0점에서 63점으로 나타낼 수 있다. 총 점수가 0점~9점은 우울하지 않은 상태, 10점~15점은 경도우울, 16점~23점은 중등도우울, 24점~63점은 중도우울로 분류하여 점수가 높을수록 우울의 정도가 높음을 의미한다. 물리치료사가 대상자들에게 직접 설문지에 기입하는 방법을 설명하였고, 대상자는 안정된 상태에서 자가 평가

하여 시행하였다.

5. 자료 분석

본 연구에 대한 자료 분석은 SPSS(ver. 18.0) 통계프로그램을 사용하였다. 대상자의 일반적 특성은 기술통계를 이용하여 산출하였고, 정규성 검정을 위해 Shapiro-Wilk 검정방법을 사용하여 확인하였다. 중재 전 및 후의 두 군간의 차이를 비교하기 위해 모수 검정 방법인 독립표본 t-검정(independent t-test)을 실시하였으며, 각 군의 중재 전과 후의 비교를 위해 대응표본 t-검정(Paired t-test)을 실시하였다. 모든 자료의 통계학적 유의수준(α)은 0.05로 하였다.

III. 연구결과

1. 연구대상자의 일반적 특성

본 연구의 연구 대상자에 대한 일반적인 특성은 다음과 같다(Table 1). 본 연구에 참여한 24명의 연구 대상자에 대한 평균 연령은 55.08±5.49세, 평균 신장 157.52±5.09 cm, 평균 체중 53.55±4.17 kg, 수술 후 기간은 8.08±9.38개월이다. 군 간 대상자들의 동질성을 분석한 결과, 두 군 간의 차이는 없었다.

Table 1. General characteristics of subjects

	MLD (n=10)	Control (n=10)	<i>p</i>
Age (years)	54.50±5.60 ^a	53.67±4.36	.688
Height (cm)	157.68±3.67	158.85±5.01	.521
Body weight (kg)	52.36±4.51	53.75±3.41	.402
Post op duration (month)	8.32±7.28	7.84±11.48	.723

^aMean±SD, MLD; manual lymph drainage

2. 근긴장도의 변화 비교

중재에 따른 4주간 MLD군과 대조군의 근긴장도 변화는 다음과 같다(Table 2). 위팔두갈래근 및 어깨세모근과 손가락뽀근에 대한 각 군의 중재 전·후 근긴장도 변화를 대응표본 t-검정으로 비교한 결과 MLD군에서 중재 후에 통계학적으로 유의한 차이가 있었으며($p<.05$), MLD군과 대조군의 중재 후 군 간의 차이를 독립표본 t-검정으로 비교한 결과 통계학적으로 유의한 차이가 있었다($p<.05$).

Table 2. Comparison of muscle tone

	Pre	Post	<i>p</i>	
BBM	MLD (n=12)	13.59±1.23 ^a	13.02±1.09	.017
	Control (n=12)	14.10±1.01	14.12±0.96	.489
	<i>p</i>	.364	.037	
DM	MLD (n=12)	13.29±1.03	12.91±1.14	.011
	Control (n=12)	14.06±0.96	14.10±0.97	.358
	<i>p</i>	.143	.023	
EDM	MLD (n=12)	16.43±1.54	15.63±1.83	.013
	Control (n=12)	17.05±1.73	17.21±1.58	.379
	<i>p</i>	.319	.028	

^aMean±SD, BBM; biceps brachii muscle, DM; deltoid muscle, EDM; extensor digitorum muscle

3. 통증감각의 변화 비교

중재에 따른 4주간 MLD군과 대조군의 통증감각 변화는 다음과 같다(Table 3). 각 군에 대한 중재 전·후의 통증감각을 대응표본 t-검정으로 비교한 결과 MLD군에서 중재 후에 통계학적으로 유의한 차이가 있었으며($p<.05$), 중재 후 군 간의 차이를 독립표본 t-검정으로 비교한 결과 통계학적으로 유의한 차이가 있었다($p<.05$).

Table 3. Comparison of pain

	Pre	Post	<i>p</i>
MLD (n=12)	6.45±1.13 ^a	4.67±1.42	.002
Control (n=12)	7.11±1.96	7.56±1.22	.111
<i>p</i>	.590	.006	

^aMean±SD, MLD; manual lymph drainage

4. 우울증의 변화 비교

중재에 따른 4주간 MLD군과 대조군의 우울증 변화는 다음과 같다(Table 4). 각 군에 대한 중재 전·후의 우울정도의 변화를 대응표본 t-검정으로 비교한 결과 MLD군에서 중재 후에 통계학적으로 유의한 차이가 있었으며 ($p<.05$), 중재 후 군 간의 차이를 독립표본 t-검정으로 비교한 결과 통계학적으로 유의한 차이가 있었다($p<.05$).

Table 4. Comparison of depression

	Pre	Post	<i>p</i>
MLD (n=12)	12.27±3.23 ^a	9.11±3.10	.001
Control (n=12)	13.22±3.49	13.78±3.67	.104
<i>p</i>	.746	.026	

^aMean±SD, MLD: manual lymph drainage

IV. 고 찰

유방암 생존자들은 수술 및 치료로 인하여 림프부종이 유발될 수 있으며, 신체의 통증 및 부종과 팔의 긴장도 등의 생리적 변화와 더불어 변화된 자신의 모습에 의한 자존감 저하 및 우울증 등의 정서적인 변화가 나타난다(Gautam 등, 2011; Kilbreath 등, 2012). 이에 본 연구는 유방암 환자에 대한 MDL 기법의 적용이 유방암 환자의 근긴장도 및 통증감각과 우울증의 변화에 미치는 영향을 알아보고자 하였다.

본 연구의 결과에서 MLD 중재 후의 근긴장도 및 통증감각과 우울증 척도는 유의하게 감소한 것으로 나타났다($p<.05$). 림프계는 거대분자의 항상성 제어, 지질의 흡수, 면역 기능 및 사이질액의 조절과 같은 중요한 기능을 하고 있으며, 그중에 주요 특징은 사이질 공간에서 사이질액과 단백질을 제거하는 능력으로 사이질액을 사이질 공간으로부터 혈관계로 배출하는 역할을 한다(Secker & Harvey, 2015). MLD 기법은 사이질 공간의 림프액 이동을 증가시켜 사이질액을 제거하는데 이바지하

는데(Ramos 등, 2015), 배출된 사이질액은 정맥으로 환류되고, 정맥환류가 증대되어 전신 혈액순환의 저항이 감소함으로써 세포에 대한 산소 공급이 용이해진다. 즉, MLD 중재 후에 혈액순환이 원활해지며 그로 인해 근육 세포에 대한 산소 공급이 쉬워져 근육의 압력이 낮아짐으로써 근긴장도를 감소시키는 데 영향을 미쳤다고 고려된다. Kim(2014)은 MLD 적용 후에 어깨세모근에서 근긴장도가 감소하였다고 보고하여 본 연구의 결과를 뒷받침하였다.

적당한 압력의 마사지가 시행되는 동안 주어지는 동일하고 가벼운 자극은 촉각 수용기를 지속적으로 자극하여 Aβ 섬유를 흥분시켜 척수내 뒤뿔에 존재하는 교양질세포(substantia gelatinosa)의 기능을 활성화하여 통증의 전달을 억제하여 통증을 감소시킬 수 있으며(Beck, 2010; McMahon 등, 2013), 옥시토신에 의한 내인성 통증 조절 시스템이 활성화되어 통각억제의 효과를 유도하게 된다(Breton 등, 2008; Lund 등, 2002). 이에 본 연구의 결과와 같이 MLD는 가벼운 리듬 자극으로 인하여 유방암 환자의 통증을 감소시키는 효과가 유발된 것으로 생각된다.

MLD는 다양한 방법으로 인체에 영향을 미친다. 스트레스나 다른 요인에 의한 교감신경의 과도한 활동을 진정시키는 효과를 가지고 있으며, 부교감신경의 활동을 증가시켜 신체의 이완을 증가시킨다(Kim, 2014). 또한, 편안하고 평온한 상태와 관계있는 알파파의 활성을 증가시키고, 극도의 각성과 흥분할 때 활성화되는 감마파를 감소시킨다(Shim 등, 2017). 본 연구의 MLD군에서 중재 전에 정도의 우울증이 중재 후에 정상으로 호전되었는데, 이는 유방암 수술을 받은 환자들은 심한 통증 및 수술로 인한 신체적 손실 등이 우울증의 주요 원인으로 작용하기 때문에 MLD로 인한 부교감신경의 활동 증가 및 통증의 감소 등의 요인에 의해 우울증 척도가 감소한 것으로 고려된다. Kim(2013)은 MLD를 적용한 후 교감신경 활동 및 우울증이 감소하였다고 보고하였고, Kim(2014)의 연구에서는 MLD이 부교감신경의 활성이 증가시키고 상태불안척도 점수를 감소시켰다고 보고하여 본 연구의 결과를 뒷받침하고 있다.

본 연구의 제한점으로는 연구 대상자의 수와 측정 변수들이 적었고, 연구에 미칠 수 있는 외부 변수에 대한

통제가 철저하지 못했다는 한계가 있다. 이에 후속 연구에서는 많은 수의 대상자와 함께 다양한 변수의 측정이 이루어져야 할 것으로 생각된다.

V. 결론

본 연구는 전라남도의 B요양병원에 입원하고 있는 유방암 환자들 중에서 연구 참여 동의서에 서명한 24명을 대상으로 4주간의 MDL 적용이 유방암 환자의 근긴장도 및 통증감각과 우울증의 변화에 미치는 영향에 관해 확인하고자 실시하였고, 다음과 같은 결론을 얻었다.

첫째, 4주 후에 MLD 기법을 적용한 군에서 중재 전·후의 시간에 따른 근긴장도 및 통증감각과 우울증 척도는 유의하게 감소하였다.

둘째, 4주 후에 MLD 기법을 적용한 군과 대조군은 군가의 유의한 차이가 있었다.

결론적으로 본 연구를 통하여 MLD 기법은 유방암 환자들의 근긴장도와 통증 및 우울증의 감소에 유효한 효과를 나타내는 것을 확인하였다.

참고문헌

- Aggithaya MG, Narahari SR, Ryan TJ(2015). Yoga for correction of lymphedema's impairment of gait as an adjunct to lymphatic drainage: A pilot observational study. *Int J Yoga*, 8(1), 54-61. <https://doi.org/10.4103/0973-6131.146063>.
- Beck MF(2010). *Theory and practice of therapeutic massage*. 5th ed, New York, Cengage Learning, pp.45-46.
- Bortolon C, Krikorian A, Carayol M, et al(2014). Cancer-related fatigue in breast cancer patients after surgery: a multicomponent model using partial least squares-path modeling. *Psychooncology*, 23(4), 444-451. <https://doi.org/10.1002/pon.3438>.
- Bray F, Ferlay J, Soerjomataram I, et al(2018). Global cancer statistics 2018: GLOBOCAN estimates of incidence and mortality worldwide for 36 cancers in 185 countries. *CA Cancer J Clin*, 68(6), 394-424. <https://doi.org/10.3322/caac.21492>.
- Brem S, Kumar NB(2011). Management of treatment-related symptoms in patients with breast cancer. *Clin J Oncol Nurs*, 15(1), 63-71. <https://doi.org/10.1188/11.CJON.63-71>.
- Breton JD, Veinante P, Uhl-Bronner S, et al(2008). Oxytocin-induced antinociception in the spinal cord is mediated by a subpopulation of glutamatergic neurons in lamina I-II which amplify GABAergic inhibition. *Molecular Pain*, 4, 1744-8069. <https://doi.org/10.1186/1744-8069-4-19>.
- Chung IY, Kang E, Yang EJ, et al(2011). Survey of psychosocial problems facing breast cancer survivors after undergoing a mastectomy and their awareness of breast reconstruction. *J Breast Cancer*, 14(1), 70-76. <https://doi.org/10.4048/jbc.2011.14.S.S70>.
- Dayes IS, Whelan TJ, Julian JA, et al(2013). Randomized trial of decongestive lymphatic therapy for the treatment of lymphedema in women with breast cancer. *JCO*, 31(30), 3758-3763. <https://doi.org/10.1200/JCO.2012.45.7192>.
- Ezzo J, Manheimer E, McNeely ML, et al(2015). Manual lymphatic drainage for lymphedema following breast cancer treatment. *Cochrane Database Syst Rev*, (5), 1-50. <https://doi.org/10.1002/14651858.CD003475.pub2>.
- Ganz PA(2015). *Improving outcomes for breast cancer survivors: Perspectives on research challenges and opportunities* Vol. 862, 1st ed, Berlin, Springer Nature, pp.231-242.
- Gautam AP, Maiya AG, Vidyasagar MS(2011). Effect of home-based exercise program on lymphedema and quality of life in female postmastectomy patients: pre-post intervention study. *J Rehabil Res Dev*, 48(10), 1261-1268. <https://doi.org/10.1682/JRRD.2010.05.0089>.
- Grafton KV, Foster NE, Wright CC(2005). Test-retest reliability of the Short-Form McGill Pain Questionnaire:

- assessment of intraclass correlation coefficients and limits of agreement in patients with osteoarthritis. *Clin J Pain*, 21(1), 73-82. <https://doi.org/10.1097/00002508-200501000-00009>.
- Gurdal SO, Kostanoglu A, Cavdar I, et al(2012). Comparison of intermittent pneumatic compression with manual lymphatic drainage for treatment of breast cancer-related lymphedema. *Lymphat Res Biol*, 10(3), 129-135. <https://doi.org/10.1089/lrb.2012.0002>.
- Hamood R, Hamood H, Merhasin I, et al(2018). Chronic pain and other symptoms among breast cancer survivors: prevalence, predictors, and effects on quality of life. *Breast Cancer Res Treat*, 167(1), 157-169. <https://doi.org/10.1007/s10549-017-4485-0>.
- Hawker GA, Mian S, Kendzerska T, et al(2011). Measures of adult pain: Visual Analog Scale for pain (VAS pain), Numeric Rating Scale for pain (NRS pain), McGill pain Questionnaire (MPQ), Short-Form McGill Pain Questionnaire (SF-MPQ), Chronic Pain Grade Scale (CPGS), Short Form-36 Bodily Pain Scale (SF-36 BPS), and Measure of Intermittent and Constant Osteoarthritis Pain (ICOAP). *Arthritis Care Res*, 63(11), 240-252. <https://doi.org/10.1002/acr.20543>.
- Hermens HJ, Freriks B, Disselhorst-Klug C, et al(2000). Development of recommendations for SEMG sensors and sensor placement procedures. *J Electromyogr Kinesiol*, 10(5), 361-374. [https://doi.org/10.1016/s1050-6411\(00\)00027-4](https://doi.org/10.1016/s1050-6411(00)00027-4).
- Jemal A, Center MM, DeSantis C, et al(2010). Global patterns of cancer incidence and mortality rates and trends. *Cancer Epidemiol Biomarkers Prev*, 19(8), 1893-1907. <https://doi.org/10.1158/1055-9965.EPI-10-0437>.
- Kasseroller RG(1998). The Vodder school: the Vodder method. 83(S12B), 2840-2842. [https://doi.org/10.1002/\(sici\)1097-0142\(19981215\)83:12b+<2840::aid-cnrcr37>3.0.co;2-5](https://doi.org/10.1002/(sici)1097-0142(19981215)83:12b+<2840::aid-cnrcr37>3.0.co;2-5).
- Kilbreath SL, Refshauge KM, Beith JM, et al(2012). Upper limb progressive resistance training and stretching exercises following surgery for early breast cancer: a randomized controlled trial. *Breast Cancer Res Treat*, 133(2), 667-676. <https://doi.org/10.1007/s10549-012-1964-1>.
- Kim SJ(2013). The effects of manual lymph drainage and Swedish abdominal massage on autonomic nervous system and constipation in university student with psychological stress and constipation. *Korean J Aesthet Cosmetol*, 11(5), 1009-1014.
- Kim SJ(2014). Effects of manual lymph drainage on the activity of sympathetic nervous system, anxiety, pain, and pressure pain threshold in subjects with psychological stress. *J Korean Phys Ther*, 26(6), 391-397.
- Lee SH, Kim JY, Yeo S, et al(2015). Meta-analysis of massage therapy on cancer pain. *Integrative Cancer Therapies*, 14(4), 297-304. <https://doi.org/10.1177/1534735415572885>.
- Lund I, Yu LC, Uvnas-Moberg K, et al(2002). Repeated massage-like stimulation induces long-term effects on nociception: contribution of oxytocinergic mechanisms. *Eur J Neurosci*, 16(2), 330-338. <https://doi.org/10.1046/j.1460-9568.2002.02087.x>.
- Martín ML, Hernández MA, Avendaño C, et al(2011). Manual lymphatic drainage therapy in patients with breast cancer related lymphoedema. *BMC Cancer*, 94, Printed Online. <https://doi.org/10.1186/1471-2407-11-94>.
- McMahon SB, Koltzenburg M, Tracey I, et al(2013). Wall & Melzack's textbook of pain. 6th ed, Philadelphia, Elsevier Health Sciences, pp.445-454.
- Mullix J, Warner M, Stokes M(2012). Testing muscle tone and mechanical properties of rectus femoris and biceps femoris using a novel hand held MyotonPRO device: relative ratios and reliability. *Working Papers in the Health Sciences*, 1(1), 1-8.
- Perez CS, das Neves LMS, Vacari AL, et al(2018). Reduction in handgrip strength and electromyographic activity in women with breast cancer. *Journal of Back and Musculoskeletal Rehabilitation*, 31(3), 447-452. <https://doi.org/10.3233/BMR-170848>.
- Ramos PDS, Cunha IRMM, Rachel MC, et al(2015). Acute

- cardiovascular responses to a session of manual lymphatic drainage. *Fisioterapia em Movimento*, 28(1), 41-48. <https://doi.org/10.1590/0103-5150.028.001.A004>.
- Schrale G, Ryan T(2011). Managing oedema and fibrosis with coordinated movement. *J Lymphoedema*, 6(2), 82-86.
- Secker GA, Harvey NL(2015). Veger signaling during lymphatic vascular development: From progenitor cells to functional vessels. *Dev Dyn*, 244(3), 323-331. <https://doi.org/10.1002/dvdy.24227>.
- Sener HO, Malkoc M, Ergin G, et al(2017). Effects of clinical pilates exercises on patients developing lymphedema after breast cancer treatment: a randomized clinical trial. *J Breast Health*, 13(1), 16-22. <https://doi.org/10.5152/tjbh.2016.3136>.
- Shim JM, Yeun YR, Kim HY, et al(2017). Effects of manual lymph drainage for abdomen on the brain activity of subjects with psychological stress. *J Phys Ther Sci*, 29(3), 491-494. <https://doi.org/10.1589/jpts.29.491>.
- Shin HC, Kim CH, Park YW, et al(2000). Validity of Beck Depression Inventory(BDI): detection of depression in primary care. *Journal of the Korean Academy of Family Medicine*, 21(11), 1451-1465.
- Stubblefield MD, Custodio CM(2006). Upper-extremity pain disorders in breast cancer. *Arch Phys Med Rehabil*, 87(3), 96-99. <https://doi.org/10.1016/j.apmr.2005.12.017>.
- Uzkeser H, Karatay S, Erdemci B, et al(2015). Efficacy of manual lymphatic drainage and intermittent pneumatic compression pump use in the treatment of lymphedema after mastectomy: a randomized controlled trial. *Breast Cancer*, 22(3), 300-307. <https://doi.org/10.1007/s12282-013-0481-3>.
- Warren LE, Miller CL, Horick N, et al(2014). The impact of radiation therapy on the risk of lymphedema after treatment for breast cancer: a prospective cohort study. *Int J Radiat Oncol Biol Phys*, 88(3), 565-571. <https://doi.org/10.1016/j.ijrobp.2013.11.232>.
- Yang EJ, Park WB, Seo KS, et al(2010). Longitudinal change of treatment-related upper limb dysfunction and its impact on late dysfunction in breast cancer survivors: a prospective cohort study. *J Surg Oncol*, 101(1), 84-91. <https://doi.org/10.1002/jso.21435>.
- National Cancer Center. Annual report of cancer statistics in Korea in 2017, 2020. Available at <https://ncc.re.kr/cancerStatsView.ncc?bbsnum=518&searchKey=total&searchValue=&pageNum=1/> Accessed July 3, 2020.