

슬관절 전치환술(TKA) 환자를 대상으로 다리거상과 냉치료 적용이 부종에 미치는 영향

이재홍, 이진환, 민동기, 이재광¹⁾, 김종우²⁾

대구보건대학교 물리치료학과, 든든한병원¹⁾, 박병원²⁾

The Effects of Cryotherapy Treatment with Leg Elevation on Swelling of Patient Who had an TKA

Jae-hong Lee, Jin-hwan Lee, Dong-ki Min, Jae-kwang Lee¹⁾, Jong-woo Kim²⁾

Dept. of Physical Therapy, Daegu Health College

Dept. of Physical Therapy, Deundeunhan Hospital¹⁾

Dept. of Physical Therapy, Park Hospital²⁾

Key Words:

Cryotherapy,
Leg Elevation,
Swelling,
TKA

ABSTRACT

Background: The purpose of this study was to investigate the effect of structured cryotherapy on edema of patients who had a total knee arthroplasty (TKA). **Methods:** The subjects were 58 patients who were diagnosed with osteoarthritis and had total knee arthroplasty in D hospital. In total, 29 people were in the leg elevation cryotherapy group (LECTG), 29 people were in the control group (CTG). After TKA, the patients' swelling on post operation days (POD) 3 were checked. After the post OP checking, LECTG was treated with cryotherapy with leg elevation for 12 days but CTG was cryo therapy with sit on chair. **Results:** Swelling show significant difference within the group ($p < .05$), but did not show significant difference between groups ($p > .05$). **Conclusions:** Base on the results, it was found the cryo therapy of -78°C improved swelling after TKA. Accordingly, it is thought that cryo therapy of -78°C has positive effect on swelling in the process of recovery after operation. but It did not approve that the leg elevation was even more effective. For this study, the reserch developed to enhance the effectiveness of the cryotherapy, would make it possible to apply to an effective cryotherapy posture.

I. 서론

슬관절 전치환술 후 대부분의 환자들은 동통이 소실되고 불편 없이 평지보행 및 계단 보행이 가능한 운동 범위와 근력을 얻을 수 있다고 알려져 있으나, 수술 후 평균 운동 범위나 기능 평가가 수술 전에 비해 증가되지만 정상인에 비해 낮은 수치이다(손정환과 강명수, 2006). 슬관절 전치환술 후 문제로는 염증, 통증, 관절 운동 범위감소 및 부종 등이 있으며, 특히 수술 자체가 중등도 이상의 통증을 유발해 진통제 요구량이 높으

며(황현숙 등, 2004), 수술 후 근력의 감소, 관절 가동 범위와 수술로 인한 통증으로 관절의 기능상태가 심하게 저하되어 기능이 회복될 때까지는 일상생활에 많은 지장을 초래하기 때문에 빠른 회복을 위한 노력이 매우 중요하다. 이를 위한 중재로는 통증관리, 운동요법, 체중조절, 물리치료 등의 재활요법 등이 필요하다(이동철 등, 1999).

물리치료사들은 부종과 출혈을 감소하고 통증을 감소시킬 목적으로 안정, 냉치료, 압박, 거상(rest, ice, compression, elevation; RICE)을 적용하고 있다(Chesterton 등, 2002). 그중에서도 냉치료는 정형외과 영역에서 많은 연구가 있었으며, 근골격계 외상이나 정형외과적 수술 후 통증관리와 종창을 위해 임상에서 많

교신저자: 이진환(대구보건대학교, poohpt22@dhc.ac.kr)

논문접수일: 2017.11.02, 논문수정일: 2017.11.29,

게재확정일: 2017.12.04.

이재홍 등. 슬관절 전치환술(TKA) 환자를 대상으로 다리거상과 냉치료 적용이 부종에 미치는 영향

이 적용되어 왔다. 냉(cold)은 말초혈관의 수축을 유발하고 손상 부위의 온도를 낮춤으로써 세포의 투과성, 출혈, 조직 대사를 낮춰주어 부종을 조절하는 것으로 알려져 있고, 손상된 근육으로부터의 통증 전달을 변화시켜 그에 의한 반응인 근육 수축을 감소시키는 효과가 있다(Mora 등, 2002). 슬관절 전치환술 환자에게 적용한 냉치료는 진통제 사용량 감소에 매우 효과적이고, 통증감소, 관절 운동범위 증가의 효과가 있었다(Bleakley 등, 2006; Kullenberg 등, 2006; Morsi, 2002; Webb 등, 1998).

수술 후 재활과정에 따라 회복 속도의 차이는 매우 크다(유명철, 1995). 슬관절 전치환술 이후 부종은 환자에게 통증, 관절각도, 근력, 일상생활 등에 많은 불편을 주고 있다. 물리치료사들은 부종을 제거하기 위해 많은 중재방법을 사용해 왔고, 그 중에서 냉치료(cryo therapy)를 많이 사용하지만 환자에게 효과적인 냉치료 자세에 대한 연구는 없었다. 부종을 제거하는 중재 방안 중 하지를 거상하는 것은 부종 관리와 외상 후 급성기의 통증에 도움을 줄 수 있다(Browner 등, 2014). 구획내의 압력이 증가된 팔다리를 거상하는 것은 혈관내의 관류압과 조직의 허혈을 감소시킨다(Wiger와 Styf, 1998). 따라서 이 연구는 냉치료시 다리의 거상을 같이 하면 부종이 더욱 효과적으로 제거 될 것이라는 연구가 설을 세웠다

4) 의식 장애나 감각 장애가 없고, 평가 내용을 이해하고 의사소통이 가능한 자

2. 실험도구 및 측정방법

1) 실험 방법

본 연구에서 이용한 냉치료는 -78°C의 극저온 이산화탄소 액화가스를 환부(최대 20×20 cm)와 10 cm 거리에서 피부화상을 방지하기 위해 한 곳에 집중 분사하는 것을 주의하며, 수술 후 다음 날부터 3분 동안 1회 시행하였다. 실험군에는 냉치료 3분 동안 30도 다리 거상시킬 수 있도록 슬링(Rehab pro, Red cord, 노르웨이)을 사용하여 발목을 받쳤고(Figure 1), 대조군은 앉은 자리에서 실시하였다(Figure 2).



Figure 1. Elevation leg with cryo therapy

II. 연구방법

1. 연구대상자

본 연구의 대상자는 정형외과 전문의로부터 퇴행성 슬관절염 진단을 받고 지속적 슬관절 통증을 호소하여 슬관절 전치환술을 시행한 D병원 입원환자 중 60세 이상의 여자 노인 환자 58명을 대상으로 하였다. 군 선정은 냉치료군(cryo therapy group; CTG) 29명, 다리거상 냉치료군(leg elevation cryo therapy group; LECTG) 29명으로 배정하였으며, 실험 참가 전 실험의 목적과 방법에 대하여 충분히 설명한 후 서면을 통한 동의서를 작성한 대상자에 한하여 실시하였다.



Figure 2. Lower leg with cryo therapy

대상자의 선정기준은 다음과 같다

- 1) 퇴행성 골 관절염을 진단받아 본원에서 슬관절 전치환술을 시행 받은 60세 이상의 여성 노인
- 2) 슬관절 외 다른 부위에 통증이 없는 자
- 3) 한냉알레르기(cold allergy), 순환장애, 심장질환, 화상과 같은 피부 손상이 없는 자

2) 실험도구

(1) 냉치료기

본 실험에 사용되는 냉치료 장비는(cryo one, 신성메디컬, 한국) 압박과 냉각이 동시에 적용되는 cryo-one는 -78°C 극저온 이산화탄소(CO₂) 가스를 환부에 약 3분간 미세결정을 2.2바(bar)의 압력으로 분사하여 분사

지점에 열을 급격히 승화(25kj/mol/mm²)하여 열충격 현상을 이끌어 내는 냉각치료의 한 종류이다. 열충격 현상(thermal shock)이란 갑작스런(20초) 피부온도의 감소(32°C~2°C)를 말하는데, 이와 같은 결과에 의한 역학적 반사적 채널에 의해 통증, 염증, 자율신경계 차단에 즉각적이고 지속적인 변화를 일으킨다.

(2) 부종 측정

유방암 수술 이후 발생한 림프 부종 측정방법을 사용했으며, 바이오 임피던스 측정법과 초음파 측정법, 둘레 측정법 간의 높은 수준의 상관관계를 보였다(Choi, 2013).

본 연구에서 부종 정도를 평가하기 위해 임상적 환경과 평가의 목적을 고려하여 부종 측정 방법으로 줄자(롤픽스줄자, hoechst mass, 독일)를 이용하여 다리 둘레를 측정하였으며, 슬개골 상극 둘레를 선정하여 그 평행선을 잇는 둘레를 측정하였다.

측정 시 피부가 줄자에 의해 눌리지 않도록 잡아당기지 않도록 하고 주의하며, 연구의 신뢰를 위해 연구자와 보조연구자 2인이 평행선 둘레 측정을 실시하고, 둘레는 수술 전, 수술 후 3일, 수술 후 12일 3번 오전 10시에서 12시 사이에 2회 반복 측정 후 최고값을 1mm 단위로 기록하며, 수술 후 3일의 둘레에서 수술 전 둘레를 뺀 값, 수술 후 12일 둘레에서 수술 전 둘레를 뺀 값으로 수치화 하였다.

3. 분석방법

본 연구의 수집된 자료는 IBM SPSS Statistics 19.0 version을 이용하여 분석하였다.

모든 항목의 측정치는 기술 통계를 통해 평균과 표준편차(SD)를 제시하고, 집단 내 하지 둘레의 변화를 보기 위해 대응 t 검정을 시행하였다. 집단 간 하지 둘레의 차이를 보기 위해 독립 표본 t-검정을 시행하였다. 연구대상자의 동질성 검증을 위하여 Levene 검정을 실시하였다. 유의수준은 α=.05로 정하였다.

III. 결과

1. 연구대상자의 일반적인 특성

본 연구에 참여한 대상자는 총 58명이고, 냉치료군은 여자 29명으로 평균연령은 70.5±5세, 평균신장은 156.1±5.6 cm, 평균체중은 56.8±4.8 kg이었으며, 다리거상 냉치료군은 여자 29명으로 평균연령은 72.6±7.0세, 평균신장은 157.5±5.6 cm, 평균체중은 56.4±7.2 kg이었

다. 두 군 간에 유의성을 검정하기 위해 독립표본 T검정을 실시한 결과 두 군의 모든 변수에서 유의한 차이가 없었다(p>.05)(Table 1).

Table 1. General characteristics of subjects

	CTG (n=29)	LECTG (n=29)	p
Age (yrs)	72.68±7.00 ^a	70.50±5.56	.203
Height (cm)	157.53±5.62	156.10±5.67	.341
Weight (kg)	56.42±7.27	56.85±4.85	.797

^aMean±SD

CTG: Cryo therapy group

LECTG: Leg elevation cryo therapy group

2. 하지 둘레 변화 비교

1) 치료 기간에 따른 다리 둘레 범위의 변화

CTG군에서는 수술 후 3 일째 5.51±.62에서, 수술 후 12 일째 1.78±.57로 감소하였으며 유의한 차이를 보였다(p<.05). LECTG군에서는 수술 후 3일째 5.42±.76에서, 수술 후 12 일째 1.56±.63로 감소하였으며 유의한 차이를 보였다(p<.05)(Table 2).

2) 자세에 따른 집단 간 다리 둘레 비교

독립표본 T검정 결과 CTG군과 LECTG군의 통계학적으로 유의한 차이가 없었다(p>.05)(Table 2).

Table 2. Comparisons of leg circumference between the two groups

	CTG (n=29)	LECTG (n=29)	t	p
3 days - PreOP	5.51±.62 ^a	5.42±.76	.701	.486
12 days - PreOP	1.78±.57	1.56±.63		
t	35.332	27.059		
p	.026	.002		

^aMean(mm)±SD

CTG: Cryo therapy group

LECTG: Leg elevation cryo therapy group

OP: Operation

IV. 고찰

최근 우리나라는 고령화가 진행됨에 따라 대부분의 노인들이 관절 퇴행의 원인인 골관절염 영향을 많이 받는다고 보고되고 있다(Farquhar 등, 2008; Cushnaghan와 Dieppe, 1991). 퇴행성관절염은 약물요

이재홍 등. 슬관절 전치환술(TKA) 환자를 대상으로 다리거상과 냉치료 적용이 부중에 미치는 영향

법, 영양요법, 물리치료, 운동요법 등 다양한 치료 방법들이 시도 되고 있다.

여러 가지 치료방법의 적용에도 불구하고 호전되지 않고 슬관절의 퇴행성 변화가 현저히 진행되어 통증과 일상생활의 영위에 지장이 있거나 관절의 파괴를 피할 수 없는 경우 슬관절 전치환술이 권장되고 있다(배대경 등, 2004).

슬관절 전치환술 환자에 있어 부중은 수술부위 상처치유를 지연시킬 뿐 아니라 지속적인 관절운동을 방해하여 수술 후 회복을 지연 시키고, 수술 후 환자들은 부중에 의한 통증을 많이 호소하는 것에 비해 부중에 대한 연구가 미미한 것이 사실이다.

냉치료는 임상에서 다른 중재들에 비해 비용적인 면에서 효과적이고 상대적으로 안전하여, 환자들의 통증완화, 부종완화, 지혈 및 체온하강에 효과가 있어 수술 후 부종 치료에 널리 사용해 오고 있다.

냉치료 시 혈류 감소는 혈관 수축과 모세혈관 투과성 감소에 기인하며, 모세혈관에서 간질 조직으로의 수분 이동을 억제하고 급성 외상 후 출혈과 체액 손실을 조절한다. 이러한 효과는 염증 반응과 관련된 발적과 부종을 줄여준다(Ohkoshi 등, 1999).

이에 본 연구에서는 다리 거상에 따른 냉치료가 하지 부중에 미치는 영향을 알아보고자 연구를 진행하였다.

냉치료의 부종 감소 및 출혈 감소 효과에 관한 연구는 정형외과, 그리고 수술 후 환자를 대상으로 진행해왔다(Webb 등, 1998; Levy와 Marmar, 1993). 발목 골절 환자에게 냉 압박을 실시한 연구에서는 적용 1, 2, 3일에 발목 부종을 감소시키는 효과가 있었다(Mora 등, 2002). 또한 슬관절 전치환술을 받은 환자를 대상으로 시행한 -78°C 의 냉치료는 수술 후 급성으로 발생된 통증과 부종을 감소시켜 주는데 많은 도움이 되는 것으로 나타났다(윤아진, 2014).

본 연구에서도 CGT, LECGT 두 그룹 모두 앞의 실험 결과와 같게 유의하게 하지 둘레의 길이가 감소하여, 부중에 냉치료가 효과가 있다는 것으로 생각된다.

거상은 종창, 환자의 불편감, 상처 합병증 뿐만 아니라 구획증후군을 감소시킨다(Browner 등, 2014). 인체 사지의 거상 정도를 증가시키는 것은 점차 근육의 관류를 막고, 거상을 하지 않았을 때와 비교하여 정맥의 출혈을 줄여주는 것에 간단한 중재방법 중 하나이다(Du pont 등, 2016).

치료적인 이점은 부중 관리를 하는데 있어 안정적이다(Palanca 등, 2016). 그러나 본 연구에서는 다리 거상에 따른 CGT, LECGT 두 그룹 간의 하지 둘레의 길이에 대한 비교에서는 유의한 차이가 없었다. 이는 냉치료시

시간이 짧아 다리 거상으로 인한 혈관내의 관류압과 조직의 허혈에 영향을 주기에 충분한 시간이 되지 않았다고 생각된다.

V. 결론

본 연구의 목적은 슬관절 전치환술 환자에게 냉치료 시 다리의 거상을 같이 하면 부중에 어떠한 영향을 미치는지 알아보고, 냉치료시 더 좀 더 효과적인 방법을 제시하고자 하였다. 연구대상자는 D병원에 입원 중인 환자 58명을 대상으로 자세 변화에 따른 냉치료가 부중에 미치는 영향에 대해 다음과 같은 결론을 얻었다.

1. 다리둘레 변화량은 냉치료군, 다리거상 냉치료군 모두에서 냉치료 실시하였을 때 유의한 차이를 보였다($p < .05$).
2. 냉치료군, 다리거상 냉치료군 군간 비교하였을 때 유의한 차이를 보이지 않았다($p > .05$).

따라서 냉치료군, 다리거상 냉치료군 두 군 모두 부중의 감소에 영향을 미치는 것으로 나타났고, 냉치료군보다 다리거상 냉치료군이 더욱더 효과적이지는 연구를 통해 알지 못하였다. 앞으로 본 연구를 바탕으로 냉치료 효과에 대해 더욱 체계적인 연구들이 필요할 것으로 사료된다.

참고문헌

- 배대경, 윤경호, 송상준 등. Fixed-bearing 슬관절 전치환술 후의 슬관절 운동범위. *Knee Surgery & Related Research*. 2004;16(1):1-7.
- 손정환, 강명수. 중등도 이상의 슬개 대퇴 관절염 환자에서 슬개골 비치환 슬관절 전치환술. *Knee Surgery & Related Research*. 2006;18(2):140-145.
- 유명철. 골관절염 치료의 최신 경향. *근관절건강학회지*. 1995;2(2):227-229.
- 윤아진. 편측성 슬관절전치환술 후 냉각치료가 시기별 염증수치, 통증 및 부중에 미치는 영향. 고려대학교 의용대학원, 국내석사학위논문. 2014.
- 이동철, 김용연, 최익수. 인공 슬관절 전치환술 후 근력의 변화 및 기능 평가. *대한정형외과학회지*. 1999;34(5):931-936.

- 황현숙, 김현혜, 신진우 등. 정형외과 수술 후 통증 조절을 위한 진통제 요구량 비교. *Korean J Pain*. 2004;17(2):228-233.
- Bleakley CM, McDonough SM, MacAuley DC, et al. Cryotherapy for acute ankle sprains: A randomised controlled study of two different icing protocols. *Br J Sports Med*. 2006;40(8):700-705
- Browner BD, Jupiter JB, Krettek C, et al. *Skeletal Trauma E-Book*. Elsevier Health Sciences. 2014.
- Chesterton LS, Foster NE, Ross L. Skin temperature response to cryotherapy. *Arch Phys Med Rehabil*. 2002;83(4):543-549.
- Choi YH. Correlation among bioimpedance analysis, sonographic and circumferential measurement in assessment of breast cancer-related arm lymphedema. *Lymphology* 47. 2014;123-133.
- Cushnaghan J, Dieppe P. Study of 500 patients with limb joint osteoarthritis. I. Analysis by age, sex, and distribution of symptomatic joint sites. *Ann Rheum Dis*. 1991;50(1):8-13.
- Du Pont D, Griesser C, Shofer F, et al. 301 the effect of limb elevation on bleeding control in a human venous hemorrhage model. *Ann Emerg Med*. 2016;68(4):117.
- Farquhar SJ, Reisman DS, Snyder-Mackler L. Persistence of altered movement patterns during a sit-to-stand task 1 year following unilateral total knee arthroplasty. *Phys Ther*. 2008;88(5):567-579.
- Kullenberg B, Ylipää S, Söderlund K, et al. Postoperative cryotherapy after total knee arthroplasty: A prospective study of 86 patients. *J Arthroplasty*. 2006;21(8):1175-1179.
- Levy AS, Marmar E. The role of cold compression dressings in the postoperative treatment of total knee arthroplasty. *Clin Orthop*. 1993;297:174-178.
- Mora S, Zalavras CG, Wang L, et al. The role of pulsatile cold compression in edema resolution following ankle fractures: A randomized clinical trial. *Foot & ankle international*. 2002;23(11):999-1002.
- Morsi E. Continuous-flow cold therapy after total knee arthroplasty. *J Arthroplasty*. 2002;17(6):718-722.
- Ohkoshi Y, Ohkoshi M, Nagasaki S, et al. The effect of cryotherapy on intraarticular temperature and postoperative care after anterior cruciate ligament reconstruction. *Am J Sports Med*. 1999;27(3):357-362.
- Palanca AA, Yang A, Bishop JA. The effects of limb elevation on muscle oxygen saturation: A near-infrared spectroscopy study in humans. *PM&R*. 2016;8(3):221-224.
- Webb J, Williams D, Ivory J, et al. The use of cold compression dressings after total knee replacement: A randomized controlled trial. *Orthopedics*. 1998;21(1):59-61.
- Wiger P, Styf JR. Effects of limb elevation on abnormally increased intramuscular pressure, blood perfusion pressure, and foot sensation: An experimental study in humans. *J Orthop Trauma*. 1998;12(5):343-347.