

소도구를 활용한 연부조직가동술이 주관절 외측상과염 환자에게 통증과 악력, 기능, 고유수용성감각에 미치는 영향

안승원, 유태근¹⁾

동국대학교 일산병원 물리치료실, 대한교정운동전문가협회¹⁾

The Effect of Soft Tissue Mobilization Using Prop on the Pain, Grip Strength, Functional Activity and Proprioception in Patients with Lateral Epicondylitis

Seung-won Ahn, Tae-geun Yoo¹⁾

Dept. of Physical Therapy, Dongguk University International Hospital In Ilsan
The Association of Corrective Exercise Specialist in Korea¹⁾

Key Words:

Blackroll
Twister, Lateral
Epicondylitis,
Prop, Soft
Tissue
Mobilization

ABSTRACT

Background: The purpose of this study was to investigate into the effect of soft tissue mobilization using prop on the pain, grip strength and functional activity in patients with lateral epicondylitis. **Methods:** Fifteen patients with lateral epicondylitis were recruited. Before treatment, they were evaluated using visual analogue scale (VAS), grip strength, test, patient-rated tennis elbow evaluation (PRTEE), proprioception, and were reevaluated after six weeks of treatment. **Results:** As a result of comparing all participants before and after the experiment, the grip strength increased significantly ($p<.05$). And the VAS, PRTEE, and proprioception decreased significantly ($p<.05$). **Conclusion:** According to the results above, soft tissue mobilization using prop can help improve pain, grip strength, PRTEE and proprioception. Also, soft tissue mobilization using Blackroll's Twister technique was able to select interventions depending on the patient's condition and the desired goal.

I. 서론

현대산업사회가 발달하면서 근골격계질환은 다양한 형태로 발생된다. 그중 전완 상부와 팔꿈치 통증으로 불편함을 호소하는 환자들은 점점 증가하는 추세이다. 국가통계포털(국가통계포털, 2014)의 통계자료에 의하면 2008년에 상기 부위가 불편하여 진료를 받은 환자 수는 320,472명, 2009년에는 331,964명, 2010년에는 339,692명, 2011년에는 343,010명, 2012년에는 347,287명, 2013년에는 354,781명, 2014년에는 349,278명으로 상당수의 환자가 치료를 받고 있다.

우리가 흔히 테니스엘보라고 부르고 있는 외측상과염은 손목관절 신전 시 해당근육이 수축하여 주관절의 외측상과 주변에서 기시되는 직접적인 통증이라고 정의

한다(Mani와 Gerr, 2000). 테니스 엘보는 성인 1~3% 정도의 유병율을 가지고(Hong 등, 2004), 35~54세 사이에서, 주로 우세손에 발생하며(Norris, 2005) 성인 남성 1~1.3%, 여성 1.1~1.4%로 남녀 간에 차이가 없다고 한다(Shiri와 Viiskari-Juntura, 2011).

이 증후군의 주된 임상적 증상은 주관절 외측 부위, 정확하게는 외측상과 약간 아랫쪽 혹은 근위쪽 근복부위에 연부조직이 유착되거나 염증반응을 일으켜 손목 신전 및 전완의 회전 동작에서 불편감을 호소하는 것이다. 섬유화된 조직이나 혈관의 퇴행은 종종 강하게 움켜쥐고 전완의 회전이 동반되는 반복적인 활동과 관계되어 있다. 단요측수근신근(extensor carpi radialis brevis)은 빈번하게 해당 증후군에 참여하며, 지신근(extensor carpi digitorum) 또한 약 30%정도 참여한다. 임상적인 진단은 종종 손목신전검사와 같은 통증이 유발되는 물리적 증상으로써 발견되고 확신할 수 있다(Mani와 Gerr, 2000).

교신저자 : 안승원(동국대학교 일산병원, sw2831@daum.net)
논문접수일: 2017.04.06, 논문수정일: 2017.05.10,
게재확정일: 2017.05.12.

원인은 정확히 알려져 있지 않으나 신근 기시부의 다발성 파열, 점액낭염, 석회화, 윤상인대의 퇴행성 변화, 활액막 비대 및 요골신경 압박 등(Gellman, 1992; Nirchi와 Petteer, 1979)으로 인해 발생이 되고, 올바르지 못한 자세와 급성외상 또한 반복적인 사용이 원인이 될 수 있다(Wall, 1960). 감별해야할 질환으로는 요골관 증후군, 활액막염, 점액낭염, 요상완 관절의 관절염 및 경추부 추간판 탈출증이 있으며, 특히 보존적 치료에 잦은 재발을 보이는 저항성 테니스 엘보는 요골관 증후군과 감별이 필요하다(Heysel-Moore, 1984).

외측상과염의 치료를 위한 방법으로는 휴식, 비스테로이드성 항염증제, 고정, 물리치료, 이온도입, 체외충격파 그리고 보톡스치료 등 여러 방법이 있다(Nirschl과 Ashman, 2003; Keizer 등. 2002). Ajimsha 등(2012)은 근막이완요법이 외측상과염을 가진 컴퓨터를 자주 조작하는 사람들에게 효과적이라고 하였으며, Blanchette와 Normand (2011)는 연부조직 마사지가 일반적인 물리치료만큼 효과적이라고 하였다. 또한 Pagorek(2009)은 도수치료가 통증의 감소와 근력의 증가에 효과적이라고 하였다. 하지만 Gunduz 등(2012)은 핫팩, 초음파 치료, 심부 마찰 치료 등을 6개월간 지속적으로 사용하였을 때 통증은 감소하였지만 악력에는 아무런 변화가 없다고 하였다. 그 외에도 12주 동안 정적 스트레칭과 저항운동을 실시하여 통증감소와 악력의 유의한 개선이 있었다고 보고되었고(Svernlov와 Adolfsson, 2001), 또 다른 연구에선 6주간의 스트레칭과 근력향상 운동으로 환자의 예후에 유의한 변화가 없었다고 보고하였다(Martinez-Silvestrini 등, 2005).

이처럼 다양한 방법으로 외측상과염에 대해 치료적으로 접근하고 있으나 주관절 외측상과염에 대한 다양한 물리치료기법 중 가장 효과적인 치료 프로토콜에 대한 연구는 제시되지 못한 채 치료사들의 경험과 선호도에 의존하여 여러 치료 방법들을 적용하고 있다(Labelle 등, 1992). 주변 환경의 복잡한 조건으로 인하여 어떠한 치료적 중재가 이 질환을 치료하는데 가장 효과적인지 결론을 내리지 못하는 실정이다(Smidt 등, 2002).

앞에 서술한 다양한 치료기술 뿐만 아니라 현재 임상에서 많은 임상가들이 통증조절을 위해 사용하고 있는 치료 중 하나가 소도구를 활용한 연부조직가동기법이다. 연부조직가동술(soft tissue mobilization)은 근 긴장을 감소시키고 관절가동범위를 늘려 유연성을 회복시키는 치료방법의 하나이다. 또한 표피부터 심부까지 근막층의 수동적인 움직임을 이용하는 기술로 운동치료 및 전기치료와 함께 적용되어질 수 있다(손영하와 안중국, 1992). Papa(2012)는 외측상과염을 가진 환자에게

도구를 활용한 연부조직가동술을 적용하였을 때 통증 및 기능적측면에서 향상된 결과를 가져올 수 있다고 하였다.

도구를 이용한 연부조직가동술은 메탈 소재부터 플라스틱 소재까지 다양한 형태로 제작되어지고 있다. 그 중 블랙롤 트위스터(BLACKROLL®, Twister, Germany)는 폴리프로필렌(polypropylene) 재질로서 열에 강하고 가벼우며 변형율이 적다. 그리고 치료면에 특수한 돌기 표면을 가지고 있어 상부 표피층과 근막조직자극 치료 및 트리거 포인트 마사지에 효과가 있다. 또한 인체공학적인 커브 형태로 임상가들이 트위스터를 적용할 때 좀더 효율적이고 편하게 쥐게 함으로써 해당 조직의 충분한 압력을 가해 유착된 부위의 조직이완에 효과를 높인다(Lutz, 2015).

따라서 본 연구에서는 외측상과염 부위에 소도구인 블랙롤 트위스터를 이용하여 연부조직가동술을 적용하였을 때 환자의 통증과 악력, 고유수용성감각과 주관절 기능평가에 미치는 영향을 알아보려고 한다.

II. 연구방법

1. 연구대상자의 일반적 특성

본 연구는 경기도 고양시 D 병원에 내원한 환자 중 재활의학과 전문의에게 주관절 외측상과염을 진단받은 자로 발병 후 3주 이상 되었고, 18세에서 65세 사이의 환자를 대상으로 하였다. 양측성 주관절 통증을 호소하는 자, 최근 3개월 이내에 수술 병력이 있는 자, 류마티스 관절염이나 근섬유통증과 같이 관절이나 결합조직과 관련된 질환을 가진 자, 신경학적 손상을 동반한 자, 상지와 경추의 골절, 골다공증이 있는 자, 악성 신생물, 혈관성 질환, 설문지 내용을 이해하지 못하는 정신과적 문제가 있는 자는 제외하였다. 대상자는 연구의 목적과 실험방법, 내용 및 절차에 대한 설명을 들은 후 연구에 동의한 사람만을 대상으로 선정하였다.

실험 기간 중 최종 참여율이 80% 미만인자는 이번 연구에서 제외 대상이었지만 모든 참여자가 80% 이상 참여하여 최종적으로 15명을 선별하여 본 연구를 진행하였다.

2. 실험 절차

외측상과염으로 진단을 받은 15명을 대상으로 본 실험을 진행하였다. 사전검사로 일반적 특성, 주관절기능평가, 고유수용성감각, 통증, 악력을 평가하였다. 사전검사 후 모든 실험대상자에게 일반적인 물리치료로서 적외선 20분, 간섭파치료 15분씩 각각 적용하였고, 트

위스터(twister)를 이용하여 연부조직가동술을 15분간 적용하였다. 6주 동안 주 3회를 시행하였고, 6주간의 중재가 끝난 후 사전 검사와 동일한 사후 검사를 받았다.

3. 측정방법

1) 통증강도

통증 측정은 시각적상사척도(visual analogue scale; VAS)로 검사지에 표시하도록 하였으며, 환자가 직접 환측 부위에서 느껴지는 통증의 강도를 눈금 위에 표시하도록 하였으며, 왼쪽 가장자리에서부터 통증이 느껴진 부위의 지점까지 간격을 측정한 후 이 측정값으로 통증의 강도를 평가하였다. VAS는 짧은 시간 안에 통증 정도를 간단히 표현할 수 있는 민감한 도구로 재현성이 높으며 높은 신뢰도와 타당도를 보이는 것으로 보고되고 있다(Wagner 등, 2007).

2) 손의 악력

손의 악력은 악력계(Jamar hydraulic hand dynamometer, Jamar, USA)를 사용하였다(Fig 1). 측정방법은 1981년 미국수부치료사 협회(American society of Hand Therapist)에서 제시한 대로 팔걸이가 있는 의자에 앉아 전완을 의자 팔걸이에 올려놓은 상태로 주관절을 90°굴곡하고 전완과 손목은 중립자세에서 양발을 어깨 넓이로 넓히고, 몸통과 팔을 15°로 유지하고 힘껏 잡아당기는 방법을 하였다(Mathiowetz 등, 1984).



Fig 1. Jamar hydraulic hand dynamometer

3) 주관절기능평가

기능수행능력을 평가하기 위해 환자 평정 주관절 외측 상과염 평가서(patients rated tennis elbow evaluation; PRTEE)를 사용하였다. 환자 평정 주관절 외측상과염 평가서는 설문지 형식으로 통증 5문항, 특수활동 6

문항, 일반적 활동 4문항, 총 15문항이며 각 문항당 최고 점수는 0점, 최저 점수는 10점이다. 통증 5문항을 50점, 기능수행능력 10문항을 50점(특수 활동+일반적 활동/2)을 분배하여 총 100점이 되게 하였다(MacDermid, 2005). 본 연구에서는 기능수행능력점수 10문항을 총합 100점으로 최고점수 0점, 최저점수 100점으로 평가하였다. 기능수행능력점수의 신뢰도는 .96이다(Newcomer 등, 2005).

4) 고유수용성감각

주관절의 고유수용성 감각은 Isokinetic testing and Rehabilitation system(Biodex system 3 pro, Biodex, USA)을 이용하여 관절위치감각을 능동적으로 재현하는 방법으로 측정하였다(Khabie 등, 1998)(Fig 2). 측정은 저항이 걸리지 않는 상태에서 시작각도는 0°로 설정하였다. 목표각도는 60°로 설정하여 피험자의 두 눈을 가리게 하였고, 목표 각도에서 5초간 각도를 기억하게 하고 5초 후에는 다시 시작각도로 와서 대상자 스스로 목표 각도를 찾게 하였다. 10초 간격으로 총 2회 실시하였으며 대상자 스스로 기억한 각도를 찾게 하여 실제 재현한 각도와 지정 각도의 오차를 점수화하였다.



Fig 2. Biodex System 3 Pro

4. 치료방법

참가자들은 2017년 1월 23일부터 3월 3일까지 1주일에 3번씩, 총 6주간 치료를 받았으며 치료 전, 치료 후에 평가 되었다.

실험참가자들은 모두 일반적인 물리치료(온습포 20분, 간섭파치료 15분)를 적용하였다. 온습포는 긴장된 주관절 부위의 근육을 이완시키기 위해 20분간 적용하였다. 전기치료는 간섭파전류치료기기(Combi 200, Gymna, Belgium)를 사용하여 통증부위에 적용하였다. 강도는 주관절적으로 느끼는 편안한 강도로 실시하였다. 진폭변조주파수 및 파형은 통증에 효과적인 90~100bps 고정파를 사용하였고 시간은 15분을 적용하였다(민경옥, 1995).

안승원 등. 소도구를 활용한 연부조직가동술이 주관절 외측상과염 환자에게 통증과 악력, 기능, 고유수용성감각에 미치는 영향

일반적인 물리치료 이후 소도구를 활용한 연부조직가동술로 블랙롤 트위스터를 사용하였다. 블랙롤 트위스터(BLACKROLL®, Twister, Germany)는 조직의 이완 및 재형성을 위해 적어도 일주일에 2번 치료받는 것을 권장하고 있으며 블랙롤 본사로부터 국제 코스를 이수한 임상가에 의해 치료가 시행되었다. 유럽 및 아시아에서 활발히 활동하고 있는 블랙롤 국제 마스터들은 동일한 프로토콜로 치료 기간과 방법을 수행하고 있으며 이번 연구에서도 동일하게 진행하였다.

트위스터를 사용하여 해당 환부에 개별적인 압력과 전단력이 전달되도록 하였고 상지에 대한 지침은 다음과 같다(Fig 3).

- 1) 환부의 수근신전근지대(extensor retinaculum)부터 삼각근부위까지(superficial back arm line) 통증이 가볍게 느껴질 정도의 압력으로 누른 후, 0.5cm 정도의 회전력을 가한다.
- 2) 외측상과의 주변에 통증이 가장 집중되어진 부위에 압박과 회전을 가한 후 단요측수근신근(ECRB)의 스트레칭과 원심성 수축(eccentric contraction)을 실시한다.
- 3) 모든 치료를 행할 때 환자의 통증여부를 살피고 근보호반응(muscle guarding)이 나타나면 즉각 압력을 줄인다.



Fig 3. BLACKROLL Twister

5. 분석방법

본 연구의 모든 작업과 통계는 SPSS ver. 18.0을 이용하여 집단 내의 사전-사후 검증을 위해 대응표본 t-검정을 실시하였다. 자료의 모든 통계학적 유의수준은 $\alpha=.05$ 로 정하였다.

III. 결과

1. 연구대상자의 일반적 특성

연구에 참여한 대상자는 총 15명으로(남 6명, 여 9명) 나이는 평균 44.87세, 신장은 평균 165.87cm이고 체

중은 59.67kg이었다(Table 1).

Table 1. General characteristic of subjects

General Feature	Blackroll Twister Group
Age (yrs)	44.87±6.47 ^a
Sex (male/female)	6 : 9
Height (cm)	165.86±7.21
Weight (kg)	59.66±8.34

^aMean±SD

2. 증재 전과 후 통증의 변화

주관절 외측상과염을 가진 환자에게 블랙롤 트위스터를 이용한 연부조직가동술을 적용한 결과 통증 강도는 실험 전 7.06점에서 실험 후 2.86점으로 4.2점이 감소하였다($p<.05$)(Table 2).

3. 증재 전과 후 악력의 변화

수부 악력의 변화는 실험 전 19.80kg에서 실험 후 28.93kg으로 9.13kg 증가하여 유의하게 증가하였다($p<.05$)(Table 2).

4. 증재 전과 후 주관절기능평가의 변화

주관절기능평가는 실험 전 68.07점에서 실험 후 16.87점으로 51.2점 감소하여 유의하게 감소하였다($p<.05$)(Table 2).

5. 증재 전과 후 고유수용성감각의 변화

고유수용성감각의 변화는 실험 전 10.53°에서 실험 후 2.6°로 7.93° 감소하여 유의하게 감소하였다($p<.05$)(Table 2).

Table 2. Changes of visual analogue scale, Grip strength, patient rated tennis elbow evaluation, proprioception (n=15)

	Pre test	Post test	t	p
VAS (mm)	7.06±1.03 ^a	2.86±0.83	21.000	.000
Grip Strength (kg)	19.80±8.22	28.93±7.83	15.850	.000
PRTEE (score)	68.07±8.15	16.87±3.87	29.182	.000
Proprioception (°)	10.53±2.77	2.60±1.06	14.267	.000

^aMean±SD

VAS: visual analogue scale

PRTEE: patient rated tennis elbow evaluation

IV. 고 찰

본 연구는 외측상과염을 가진 환자분들에게 소도구인 블랙롤 트위스터를 이용하여 연부조직가동술을 적용하였을 때 주관절에 미치는 영향을 알아보고자 하였다. 그 결과 소도구를 적용하였을 때 통증과 기능, 악력 그리고 고유수용성감각 모두에서 향상된 결과를 보여 주었다.

외측상과염에 의해서 초래되는 가장 흔한 증상은 통증과 기능부전이다. 이러한 통증과 기능부전은 작업을 수행하는 기능적인 능력이나, 여가활동, 그리고 가정생활을 하는데도 심각한 영향을 미치게 되고, 지역사회경제적인 손실을 초래하게 되며(Labelle 등, 1992), 며칠 안에 증상이 재발하거나, 통증이 오랫동안 지속되는 것이 일반적이다(Binder와 Hazleman, 1983; Bernhang, 1979).

근골격계 질환에서 척수 감각 경로의 변환은 확인되었다(Ge 등, 2009; Graven-Nielsen 등, 2002). 조직 손상은 자발적인 신경 활동, 유해 자극에 대한 신경 반응이 증가, 유해자극에 대한 역치감소 등 말초감각에 유해수용기의 변화를 가져올 수 있다고 하였다(Graven-Nielsen 등, 2002). 일차 유해수용기의 변화는 척수의 신경 흥분을 증가시키고, 이러한 변화는 척수 후각 자극의 결과로 나타나 이를 중추 감각화라고 한다(Arendt-Nielsen와 Svensson, 2001). Fernandez-Carnero 등(2008)은 기계적이고 양측성으로 외측상과염을 가진 환자에게 통증과민에 대한 광범위한 흥분성을 보고하였고, 이러한 근거들은 외측상과염 환자에게 유해 자극에 대한 역치가 감소하는 중추 감각화가 존재한다고 추측할 수 있다고 하였다. 본 연구에서 소도구를 이용한 연부조직가동술이 중추 감각화(central sensitization)에 영향을 미칠 것으로 추정하였고 긍정적인 결과를 보여주었다.

인체에서 한 부분의 제한은 다른 신체 부위의 제한으로 이어지고 그로인해 신체의 다른 부분에 과도한 긴장을 유발할 수 있기 때문에 근막에 의해 감싸지거나, 지지되거나, 나누어지는 신체 구조물은 연부조직의 장애로 인해 스트레스를 줄 수 있다(Schleip, 2003). 연부조직가동술은 이러한 연부조직에 문제가 발생되었을 때, 근막 복합체에 저 하중, 장시간 스트레치를 적용하여 최적의 길이를 회복하고 통증을 감소시키며 기능을 향상시키기 위한 것이다(Barnes, 1990). 이러한 기술에 대한 이론적 근거는 결합 조직의 플라스틱, 점탄성 및 압전 특성을 조사한 다양한 연구에서 찾을 수 있다. 연부조직치료는 문제가 발생되었을 때, 수기로 직접적(직

접기법) 또는 간접적으로 제한된 조직층에 적용되는 느리고 지속적인 압력이라고 이야기한다(Pischinger, 1991). 또한 수기로 하는 것 이외에도 도구를 활용하여 다양한 방법으로 접근할 수 있다. 최근 도구를 사용한 연부조직가동술(instrument assisted soft tissue mobilization; IASTM)에 대한 많은 연구가 진행되어지고 있다(Bailey 등, 2015). 그 중 외측 상과염 환자를 치료하였다는 연구는 있었지만 그 효과에 대한 보고는 미비한 실정이다(Ajimsha 등, 2012).

IASTM은 시술자의 능력을 증가시키는 특정 디자인의 도구를 사용하는 수기요법이다(Blanchette와 Normand, 2011). IASTM의 대표적인 예로 그라스톤 테크닉(Graston Technique)이 있다(Hammer 등, 2005). 그라스톤 테크닉은 경사진 디자인의 스테인리스 스틸(stainless steel)을 사용하여, 상처 조직의 유착을 풀어 주고 세포외기질 섬유아세포(extracellular matrix fibroblasts)의 분화 촉진, 이온 이동 촉진, 그리고 세포기질 유착을 줄여준다(Looney 등, 2011). Sevier 등(2015)은 외측상과염을 가진 환자에게 IASTM(Astym treatment)과 신장성 수축운동을 비교한 연구에서 IASTM그룹이 악력과 상지근골격계 기능장애 평가도구에서 신장성 수축운동을 한 그룹보다 향상된 결과가 나와 유의한 차이를 보였다고 하였다. 또한 Blanchette 등(2011)은 외측상과염을 가진 환자들에게 IASTM과 스트레칭 등의 운동요법을 비교한 연구에서 양측 모두 악력은 증가하였고, 주관절기능장애 및 통증은 감소하여 유의한 차이가 있다고 하였다. 하지만 이십만원에서부터 백만원이상까지 구매금액이 고가이고 전문적인 교육 또한 상당히 고가로 진행되어진다는 단점이 있다.

블랙롤 트위스터의 시술 방법과 효과 등을 고려해보면 그라스톤 테크닉과 유사한 현대적 기법이라 할 수 있다. 블랙롤 트위스터는 인체공학적으로 쥐기가 가능한 디자인으로 해당 환부에 가해지는 압력을 적절하게 조절할 수 있고 돌기가 있어 연부조직층에 효과적으로 압력을 가함으로써 임상적 적용이 가능하다. 또한 만원대의 저렴한 금액으로 구매가 가능하다는 장점이 있다. 하지만 과한 압력과 회전 시 조직층이 찢어지는 결과를 가져올 수 있어 숙련된 전문가에 의해 진행되어야 한다.

PRTEE는 MacDermid(2005)에 의해 개발돼 통계학적으로 신뢰성과 타당성이 잘 평가된 설문지이며 현재 많은 나라에서 주관절 외측상과염 환자의 평가서로 사용되고 있다. PRTEE는 짧은 평가시간의 장점을 가지고 있어서 단 5분 안에 평가서를 작성할 수 있으며 이메일(e-mail)을 사용하여 쉽게 평가서를 보내고 받을 수 있

는 장점이 있다. 그리고 PRTEE는 환자가 느끼는 일주일 동안의 평균적인 통증과 일상생활에서 일어나는 상황의 기능에 대한 평균적인 평가가 이루어져서 환자의 생활 활동이나 여가 활동에 주관절 외측상과염이 어떠한 영향을 미치는지 알 수 있고 대상자의 주관절이 어떠한 상태인지를 객관적인 수치로 나타낼 수 있는 유용한 평가 지표로 사용되고 있다.

김동야 등(2016)의 연구에서 주관절 외측상과염을 가진 환자에게 경추도수교정과 멀리건 기법을 적용하였을 때 통증과 주관절기능이 향상되었던 것을 볼 수 있었다. 또한 양성화 등(2013)의 연구에서 주관절 외측상과염을 가진 환자들이 주관절기능평가에서 멀리건 테이핑 그룹이 61.9점에서 3주 후 39.60점으로 감소한 것을 볼 수 있었다. 본 연구에서도 트위스터를 활용한 연부조직가동술을 적용하였을 때 주관절기능평가에서 실험 전 68.07점에서 3주 후 39.27점 6주 후 16.87점으로 감소하였다($p < .05$).

고유수용성 감각은 신경근 조절(neuromuscular control), 균형조절 그리고 관절의 안정성을 확보하고 유지하는데 중요한 되먹임의 요소이며(Voight 등, 1996), 관절의 위치나 움직임의 의식적인 인지는 기능적 움직임의 신경근 조절을 위한 훈련초기의 운동학습의 요건 중의 하나이다. 이러한 신경근 조절의 요소에는 근육반응 시간, 자세조절, 그리고 근력이 포함된다(Irrgang, 1993). 근력은 어떤 저항에 대항해서 힘을 만들어내는 근육의 능력으로 재활초기에 저항운동의 형태로 제공되는데 저항운동을 통해 얻어진 근력은 근 신경 적응(muscular and neural adaptations)의 결과로써, 근육이 저항에 대하여 수축할 때 그 근육의 반응은 대뇌피질 자극을 증가시키며 저항에 대하여 발생된 근력은 고유수용기의 가장 효과적인 촉진요소라고 하였다(Bernier와 Perrin, 1998). 과거 여러 연구에서 해당 부위의 저하된 고유수용성 감각은 운동기능 저하와 통증과 밀접한 관련이 있다고 보고하고 있으며 전체 재활과정 중 최종시기에 해당하는 완성단계에서 고유수용성감각의 회복은 매우 중요한 요인으로 받아들여지고 있다(Knobloch 등, 2005).

Hurley와 Scott(1998)은 10주간의 슬관절에 대한 등장성 근력강화 운동 후 고유수용성 감각이 향상되었다고 보고하였으며 Thomson 등(2003)은 12주간의 주관절 저항운동군에서 고유수용성 감각이 향상되었다고 보고하였다. 이와 관련하여 Moritani(1993)는 저항운동을 통한 신경적응이 최초 6주에서 8주에 나타나므로 고유수용성 감각의 향상을 고려하는 재활운동은 최소 6주 이상의 훈련기간을 요한다고 하였다. 본 연구에서도 6주간 트위스터를 활용한 연부조직가동술에서 실험전

10.53°에서 3주후 6.67°, 6주후 2.6°로 감소해 유의한 차이가 있었다($p < .05$).

마지막으로 본 연구는 몇 가지 제한점을 가지고 있다. 우선 대조군이 없다는 것이다. 대조군이 없어 효과성을 충분히 입증하기에는 어려운 점이 있다. 또한 대상자의 수가 적어 일반화 할 수 없고, 단기간의 효과만을 측정하였다. 추후 연구에서는 대조군을 포함한 대상자의 수가 많아야 하겠고, 장기간 효과를 확인하는 연구가 진행되어야 할 것이다.

V. 결 론

본 연구는 외측상과염 환자에게 소도구인 블랙롤 트위스터를 활용한 연부조직가동술을 적용하였을 때 통증과 악력, 주관절기능수행능력, 고유수용성감각에 미치는 영향을 알아보려고 하였고 다음과 같은 결과를 얻었다.

1. 외측상과염을 가진 환자에게 트위스터를 활용한 연부조직가동술을 적용하였을 때 통증 및 주관절 기능평가, 고유수용성감각에 있어서 유의한 감소를 보였다.
2. 외측상과염을 가진 환자에게 소도구를 활용한 연부조직가동술을 적용하였을 때 악력에 있어서 유의한 증가를 보였다.

이상의 결과를 토대로 외측상과염을 가진 환자에게 소도구를 활용한 연부조직가동술을 적용하였을 때 다양한 효과를 볼 수 있었다. 또한 IASTM에 많이 사용되어지는 스테인레스 재질의 그라스톤 뿐만 아니라 블랙롤 트위스터를 사용함으로써 임상가에 의한 선택의 폭이 넓어졌고, 환자의 상태 및 원하는 목표에 따라 선택해서 사용할 수 있을 것이라 사료된다.

참고문헌

국가통계포털. Disease statistics of health insurance statistics in statistical database. 2014.

김동야, 김현, 전재국. 경추 도수교정과 멀리건기법이 주관절 외측상과염의 통증과 기능에 미치는 영향. 대한정형도수물리치료학회지 2016;22(1)59-64

민경옥. 전기치료학. 현문사. 1993.

손영하, 안중국. 연부조직 유동성 기술. 대학서림. 1992.

양성화, 박현식, 신영일. 멀리건 테이핑과 다이아몬드 테

- 이핑이 외측상과염 환자의 통증, 악력, 기능수행능력에 미치는 영향. 대한정형도수치료학회지. 2013;19(2)47-54.
- Ajimsha M, Chithra S, Thulasyammal RP. Effectiveness of myofascial release in the management of lateral epicondylitis in computer professionals. Archives of physical medicine and rehabilitation. 2012;93(4):604-609.
- Arendt-Nielsen LP, Svensson. Referred muscle pain : basic and clinical findings. Clin J Pain. 2001;17(1):11-19.
- Bailey LB, Shanley E, Hawkins R, et al. Mechanisms of shoulder range of motion deficits in asymptomatic baseball players. The American journal of sports medicine. 2015;43(11):2783-2793.
- Barnes JF. Myofascial release: the search for excellence. 10th ed. Paoli, PA: Rehabilitation Services Inc. 1990.
- Bernhang AM. The many causes of tennis elbows. NY State Med. 1979;79:1363-1366.
- Bernier JN, Perrin DH. Effect of coordination training on proprioception of the functionally unstable ankle. The Journal of orthopaedic and sports physical therapy. 1998;27(4):264-275.
- Binder AI, Hazleman BL. Lateral humeral epicondylitis: a study of natural history and the effect of conservative therapy. Br J Rheumatol. 1983;22(2):73-76.
- Blanchette MA, Normand MC. Augmented soft tissue mobilization vs natural history in the treatment of lateral epicondylitis : A pilot study. Journal of manipulative and physiological therapeutics. 2011;34(2):123-130.
- Fernandez-Carnero J, Fernandez-de-las-Peas C, Cleland JA. Immediate hypoalgesic and motor effects after a single cervical spine manipulation in subjects with lateral epicondylalgia. Journal of Manipulative and Physiological Therapeutics. 2008;31(9):675-681.
- Ge H, Nie H, Madeleine P, et al. Contribution of the local and referred pain from active myofascial trigger points in fibromyalgia syndrome. Pain. 2009;147:233-240.
- Gellman, H. Tennis Elbow(Lateral Epicondylitis). Orthop Clinic Nam. 1992;23:75-82.
- Graven-Nielsen T, Lund H, Arendt-Nielsen L, et al. Inhibition of maximal voluntary contraction force by experimental muscle pain: a centrally mediated mechanism. Muscle Nerve. 2002;26:708-712.
- Gündüz R, Malas FÜ, Borman P, et al. Physical therapy, corticosteroid injection, and extracorporeal shock wave treatment in lateral epicondylitis. Clinical rheumatology. 2012;31(5):807-812.
- Hammer WI, Pfefer MT. Treatment of a case of subacute lumbar compartment syndrome using the graston technique. Journal of Manipulative and Physiological Therapeutics. 2005;28(3):199-204.
- Heyse-Moore RE. Resistent Tennis Elbow. J Hand Surg. 1984;9(B):64-66.
- Hong Q, Durand, MJ, Loisel P. Treatment of lateral epicondylitis: where is the evidence? Joint Bone Spine. 2004;71(5):369-373.
- Hurley MV, Scott DL. Improvements in quadriceps sensorimotor function and disability of patients with knee osteoarthritis following a clinically practicable exercise regime. British journal of rheumatology. 1998;37(11):1181-1187.
- Irrgang JJ. Modern trends in anterior cruciate ligament rehabilitation: nonoperative and postoperative management. Clinics in Sports Medicine. 1993;12(4):797-813.
- Keizer S, Rutten H, Pilot P, et al. Botulinum toxin injection versus surgical treatment for tennis elbow : A randomized pilot study. Clinical orthopaedics and related research. 2002;401:125-131.
- Khobie V, Schwartz MC, Rokito AS, et al. The effect of intraarticular anesthesia and elastic bandage on elbow proprioception. Journal of shoulder & Elbow Surgery. 1998;7(5):501-504.
- Knobloch K, Martin-Schmitt S, Gössling T, et al. Prospective proprioceptive and coordinative training for injury reduction in elite female soccer. Sportverletz Sportschaden. 2005;19(3):123-129.
- Labelle H, Guibert R, Joncas J, et al. Lack of scientific evidence for the treatment of lateral epicondylitis of the elbow. An attempted meta-analysis. J Bone Joint Surg Br. 1992;74(5):646-651.

- Looney B, Srokose T, Fernández-de-las-Peñas C, et al. Graston instrument soft tissue mobilization and home stretching for the management of plantar heel pain: A case series. *Journal of Manipulative and Physiological Therapeutics*. 2011;34(2):138-142.
- Lutz Graumann. BLACKROLL Master Trainer Summit at Germany. 2015.
- Macdermid JC. Update: The Patient-rated Forearm Evaluation Questionnaire is now the Patient-rated Tennis Elbow Evaluation. *J Hand Ther*. 2005;18(4):407-410.
- Mani L, Gerr F. Work-related upper extremity musculoskeletal disorders. *Prim Care Clin Office Pract*. 2000;27:845-864.
- Martinez-Silvestrini JA, Newcomer KL, Gay RE, et al. Chronic lateral epicondylitis : Comparative effectiveness of a home exercise program including stretching alone versus stretching supplemented with eccentric or concentric strengthening. *Journal of Hand Therapy*. 2005;18(4):411-420.
- Mathiowetz V, Weber K, Volland G, et al. Reliability and validity of grip and pinch strength evaluation. *J Hand Surg (Am)*. 1984;9(2):222-226.
- Moritani, T. Neuromuscular adaptations during the acquisition of muscle strength, power and motor tasks. *Journal of Biomechanics*. 1993;26(1):95-107.
- Newcomer KL, Martinez-Silvestrini JA, Schaefer MP, et al. Sensitivity of the patient-rated forearm evaluation questionnaire in lateral epicondylitis. *J hand Ther*. 2005;18(4):400-406.
- Nirchi RP, Petterone FA. Tennis Elbow. The surgical treatment of lateral epicondylitis. *J Bone Joint Surge*, 1979;61(A):832-839.
- Nirschl RP, Ashman ES. Elbow tendinopathy : tennis elbow. *Clinics in sports medicine*. 2003;22(4): 813-836.
- Norris CM. *Sports Injuries: Diagnosis and Management*(3rd ed). Gutterworth Heinemann. 2005;412-427.
- Pagorek S. Effect of manual mobilization with movementon pain and strength in adults with chronic lateral epicondylitis. *Journal of sport rehabilitation*. 2009;18(3):448-457.
- Papa JA. Two cases of work-related lateral epicondylopathy treated with Graston Technique® and conservative rehabilitation. *The Journal of the Canadian Chiropractic Association*. 2012;56(3):192-200.
- Pischinger A. *Matrix and matrix regulation: Basis for a holistic theory in medicine*. Brussels: Haug International. 1991.
- Schleip R. Fascial plasticity-a new neurobiological explanation: part I. *J Bodyw Mov Therap* 2003;7:11-19
- Sevier TL, Stegink-Jansen CW. Astym treatment vs. eccentric exercise for lateral elbow tendinopathy: a randomized controlled clinical trial. *Peer J*. 2015;3:967-993.
- Shiri R, Viikari-Juntura E. Lateral and medial epicondylitis: role of occupational factors. *Best Pract Res Clin Rheumatol*. 2011;25(1):43-57.
- Smidt N, Windt DA, Assendelft WJ, et al. Interobserver reproducibility of the assessment of severity of complaints, grip strength, and pressure pain threshold in patients with lateral epicondylitis. *Archives of Physical Medicine and Rehabilitation*. 2002;83(8):1145-1150.
- Svernlöv B, Adolfsson, L. Non-operative treatment regime including eccentric training for lateral humeral epicondylalgia. *Scandinavian journal of medicine & science in sports*. 2001;11(6):328-334.
- Thomson KR, Milkesky AE, Bahamonde RE, et al. Effects of physical training on proprioception in older women. *Journal of Musculoskeletal & Neuronal Interactions*. 2003;3(3):223-231.
- Voight ML, Hardin JA, Blackburn TA, et al. The effects of muscle fatigue on and the relationship of arm dominance to shoulder proprioception *The Journal of orthopaedic and sports physical therapy*. 1996;23(6):348-352.
- Wagner DR, Tatsugawa K, Parker D, et al. Reliability and utility of a visual analog scale for the assessment of acute mountain sickness. *High Alt Med Biol*. 2007;8(1):27-31.
- Wall JL. Tennis Elbow. *Induster Med Surg*, 1960; 29:173-178.