

지연발생근육통에 대한 테이핑 처치가 통증정도와 가동성 회복에  
미치는 영향에 관한 사례연구

대구대학교 물리치료학과  
박래준  
진주세란병원 물리치료실  
이문환

A Case Study of Taping Therapy Effects on Range of Motion and  
Pain in Delayed Onset Muscle Soreness

Park, Rae-Jun, Ph.D., P.T. Lee, Mun-Hwan, P.T., M.S.

Dept. of Physical Therapy, Daegu University

Dept. of Physical Therapy, Chinju Seran Hospital

-ABSTRACT-

This case study was performed to assess the effectiveness of taping therapy for the patient who have delayed onset muscle soreness(DOMS).

The results were as follows:

1. Pain degree of VAS was decreased at every taping therapy.
2. The range of motion of ankle joint was increased at every taping therapy.
3. Diameter of calf muscle was increased at every taping therapy.
4. Pattern of gait was normalized at every taping therapy.

We found improve of pain degree, ROM of ankle joint, diameter of calf muscle, and pattern of gait. Therefore we can infer that taping therapy had effectiveness to those who had DOMS.

## I. 서론

산업화, 고도화, 도시화로 인한 환경 및 생활방식의 변화로 인해 다양한 통증증후군을 호소하는 환자들이 많이 발생하고 있으며, 또한 경제적인 여유로 인해 기본적인 생활문제보다는 삶의 질적 문제에 관심이 돌리지면서 건강문제에 많은 관심을 기울이게 되었고, 그로 인해 스포츠활동에 참여하는 수가 많이 늘어나고 있는 추세이다. 그에 따라서 손상이나 외상에 의해 통증을 호소하는 사람들이 늘어나고 있기 때문에 통증을 해결하는 것은 물리치료사들이 직면하는 가장 큰 문제 중 하나이기도 하다.

미국의 자료에 의하면 8천만명 이상의 사람들이 통증으로 인한 증후군으로 고통받고 있다고 추정하고 있으며, 이들 가운데 25%는 현재 통증의 영향하에 있다고 하였다. 이를 연간 경제적 비용으로 환산하면 600억 달러에 육박한다고 한다(Bonica, 1990).

인체의 통증은 지각신경 말단부인 통증수용기(pain receptor)를 자극하게 되면 이 흥분성이 1차 중심성 뉴런(primary afferent neuron)을 따라 척수후각의 중재뉴런(interneuron)을 통하여 2차 뉴런(secondary neuron)에 전달된 후 연수에서 교차하여 시상(thalamus)에 도달하게 되며, 마지막으로 통각중추인 대뇌피질의 감각영역에 전달되면 사람은 통증을 느끼게 된다(Astrand & Rodahl, 1977).

통증의 정의로서 Webster's dictionary(2nd ed.)에서는 '질병 또는 손상 등 신체의 장애와 관련한 육체의 국소적 고통'이라고 정의하고 있고, Caillet(1993)는 '신체의 손상 혹은 손상과정에서 발생하는 공통적인 불쾌감'이라 하였으며, Mountcastle(1974)은 '상해 또는 조직파괴를 일으키는 감각적 경험'이라고 하였으며, 국제통증학회(1979)에서는 '실체적 혹은 잠재적 조직손상과 연관되어지는 감각적, 정서적 불쾌감'이라고 정의하였다(박지환과 박상욱, 1998).

급성통증의 일종인 지연발생근육통(delayed onset muscle soreness, DOMS)은 격렬한 운동 중이나 운동 직후에 종종 일어나며, 강하고 익숙치 못한 원심성운동(eccentric contraction) 혹은 과도한 근육 사용 후에 근육의 압통과 일시적 강직이 발생하며, 이는 8~10시간 내에 일어나서 24~48시간에 최고조에 달하며(Byrens 등, 1985; Newham 등, 1987; Clarkson 등, 1988), 이러한 현상은 운동 후 5~7일 동안 지속되는데 통증부위는 주로 근육의 근복부(muscle belly) 전반과 근-건 접합부(musculotendinous junction)에서 느껴질 수 있다(Kisner와 Colby, 1997).

지연발생근육통을 감소시키기 위한 치료양식에 대한 연구가 지난 수년간에 걸쳐 꾸준히 진행되어왔는데 그 대표적인 것이 신장운동(Buroker, 1989 ; Prentice, 1982), 마사지(Bale & James, 1991 ; Rodenburg et al, 1994 ; Smith et al, 1994), 소염진통제(송명수 등, 2001), 이온도입치료(박지환과 박상욱, 1998 ; Hasson, 1992), 경피신경자극치료(김충식, 1997 ; 정영종 등, 2000 ; Denegar et al, 1989 ; Jette, 1987), 고전압맥동(high voltage pulse galvanic stimulating, HVPGS)치료(Wolcot et al, 1991), 미세전류자극치료(김태열, 1995 ; Rapaski et al, 1991), 냉치료(김상엽, 2001 ; Yackzan et al, 1984), 초음파(Hasson et al, 1990 ; Craig et al, 1999), 초음파영동(phonophoresis)치료(Ciccione et al, 1991) 등이 이용되어 왔다. 이렇듯 다양한 방식으로 지연발생근육통을 줄이기 위한 접근들이 있어 왔으며, 그 효과들이 증명되고 있지만 테이핑 치료의 효과에 대한 연구는 아직 진행된 적이 없다.

테이핑은 일반적으로 관절을 완전히 고정하지 않으면서 일정한 범위에서의 움직임을 제한하여 과도한 근관절계의 굴곡 및 신전시 연부조직을 중심으로 근육 및 관절을 보호하는 목적으로 주로 이용되어 왔으나 근본적으로 환부의 통증완화, 혈류순환 활성화, 신속한 재활 등의 목적을 포함한다(조성봉, 1999). 테이핑처치시 통증이 감소되는 것과 관련해서 김용권(2001)은 신축성 테이프를 피부에 붙이고 있는 동안에는 피부에 촉각, 압각, 진동감각을 주게되고, 이들 감각들은 각각 촉각수용기, 압각수용기, 그리고 진동수용기를 자극하게 된다. 이때 활성화되는 감각수용기는 마이스너소체, 피부변형에 반응하는 루피니소체, 파치니소체 등인데 이러한 수용기들은 감각신경 중 비교적 굵은 신경섬유를 통해 전달되므로 촉각, 압각, 진동감각 자극이 섬유 굵기가 얇은 C섬유와 교감신경 섬유를 통해 전달되는 통증자극을 차단하는 역할을 하게된다. 이것이 흔히 말하는 관문조절설이다. 그러므로 통증지수의 호전

은 비대칭성의 교정에 의한 효과와 더불어 관문조절설에 의한 설명이 타당할 것이라고 하였다.

의학적 측면에서 움직임을 통제하거나 제한하는 일은 필수적인 치료행위로 인정할 수 있다. 골절, 수술, 염증 등 많은 경우에 고정을 필요로 한다. 그러나 이러한 고정기간이 길어지면 길어질수록 그 부작용도 심각하게 나타난다. 부작용 중 움직임을 제한하거나 통제하여 발생하는 근육 등 연부조직의 변화는 우려할만한데, 특히 고정된 부분과 관련된 근육의 조직학적, 형태학적 변화는 고정기간이 지난 후 또 다른 문제를 야기하며, 일반적으로 구축 또는 무용성 위축이라 설명하는 문제들은 고정기간이 지난 후 관절의 운동성과 근력의 상실을 초래하는 것으로 인식되어 왔다. 그 결과 환자의 운동성에 큰 장애를 초래하게 되며(허양훈과 최재청, 1998), 근육을 장기간 동안 고정하면 근육 단백질과 미토콘드리아의 감소로 인하여 근 위축이 초래되며 짧아진 상태로 고정된 근육은 신장력에 대항하는 결합조직의 양을 증가시키게 되고 근질의 흡수로 인하여 근질수의 감소를 일으킨다고 하였다(Carolyn Kisner et al, 1996).

하지만 테이핑치료는 손상된 관절과 연부조직을 보호하는 고정의 의미와 함께 움직임을 허용하기 때문에 고정에 따른 2차적인 문제가 발생하지 않으며, 오히려 통증이 생기지 않는 범위 이내의 움직임을 허용하게 되면서 손상된 연부조직의 치유가 더 촉진될 것이라는 추정을 할 수 있다.

따라서 킥복싱을 하다가 외상에 의해 하지 근육을 손상당한 환자를 대상으로 압박붕대로 고정하여 안정을 취하게 하는 대신에 하지근육의 고정효과와 함께 지속적인 움직임을 허용하는 탄력테이프를 부착시켜 치료횟수에 따른 통증정도, 발목관절의 가동성, 근직경의 변화와 보행패턴을 분석함으로써 테이핑치료의 효과를 규명하고자 하고자 본 연구를 수행하였다.

## II. 연구대상 및 방법

### 1. 연구대상

외상에 의한 장단지근육(calf m.)의 지연발생 근육통으로 인해 발목관절의 움직임이 제한되고, 정상 보행이 어려운 환자를 선택하였다.

### 2. 실험도구

- 1) 경피신경전기자극(transcutaneous electrical nerve stimulation, TENS)은 Enraf Nomius Co., 911 ENS. Netherlands를 사용하였다.
- 2) 초음파는 Metter Electronics Corp. USA.의 1MHz 주파수를 사용하였다.
- 3) 테이프는 필렘사의 Myo Tape를 사용하였다.

### 3. 테이핑 적용방법

엎드려 누운 자세에서 환자가 가장 심하게 통증을 호소하는 압통부위(achillestendinous junction 과 gastrocnemius lat. belly)에 3x4테이프를 부착하고, 키네지오 테이프는 발목을 신전시킨 상태에서 발 뒷꿈치에서 시작하여 하퇴의 내측과 외측을 지나 대퇴 원위부에 Y자 형태로 부착하였으며, 비복근이 신장되는 것을 더 강하게 보호하기 위해서 발뒷꿈치에서 근복을 따라 슬와부까지 부착했다<그림1>.

환자에게는 굵이 높은 신발을 착용할 것을 권유했으며, 부착한 테이프는 24시간 내에 제거하도록 했다. 또한 가렵거나 통증이 증가되거나 불편한 느낌이 들면 즉시 제거시키도록 지시했다.

### 4. 치료횟수

2002년 5월 31일부터 6월 8일까지 총 6회 실시 했으며, 스파이랄 테이프는 가장 심하게 압통을 느끼는 지점을 선택하여 2군데에 부착했고, 키네지오 테이프는 치료가 끝날 때까지 같은 방식으로 부착했다.

## 5. 측정방법

### 1) 통증척도 측정방법

통증척도는 가장 신뢰성이 있는 것으로 알려진 서술척도(ordinal scale)중 통증 정도를 일직선상에 일정한 간격으로 끊어놓고 그 밑에 무통(1), 매우 경미한 통증(2), 경미한 통증(3), 약한 통증(4), 약간 심한 통증(5), 심한 통증(6), 매우 심한 통증(7) 등의 지시문을 주고, 환자가 해당되는 곳에 직접 표시하게 하는 7점 시각적 유사척도(visual analogue scale)를 사용하였다<Reville et al, 1976>

### 2) 가동범위 측정방법

무릎편 앉은자세(long sitting)에서 능동적으로 발목관절을 신전하고 굴곡하게 하여 측각기를 이용하여 측정하였으며, 고정팔(stationary arm)은 하퇴의 외측에 고정하고, 움직임 팔(moving arm)은 다섯 번째 중수골에 고정하였으며, 축(axis)은 외측복사뼈(lat. malleolus)에 부착해서 측정했다. 정상측은 신전 70도, 굴곡 30도였다. 따라서 발목관절 완전굴곡을 0도로 하고 완전신전을 90도로 설정해서 기록했다.

### 3) 근직경 측정방법

환자로 하여금 장단지 근육이 최대로 이완된 상태를 유지하게 한 다음 근육의 가장 두꺼운 지점을 임의로 설정해서 줄자로 측정하였다.

### 4) 보행분석

발뒷꿈치 닿기, 발바닥 닿기, 발끝떼기의 정상 보행패턴에 기초하여 시각적으로 직접 측정하였다.

## Ⅲ. 사례연구

### 1. 사례

환자명 : 김 ○○

성별 : 여

나이 : 29세

진단명 : R/O partial rupture of Lt. calf m.

병력 : 내원 1주일 전 킥복싱하다가 상대방에게 수차례 가격당해 수상후 한의원에서 사혈했지만 증상이 호전되지 않아 내원하였다. 방사선 검사상 정상하였고, 담당의사는 약 2주간 탄력붕대로 고정을 해서 안정을 취해야 한다고 했지만 환자의 동의를 얻어서 압박붕대를 제거하고 테이핑을 시술했다.

내원 당시 수상당한 지 1주일이 지났지만 근육내 출혈이 흡수되지 않은 상태였고, 부종으로 인해 심하게 부어 있었다. 또한 심한 압통을 느껴 도수집근이 불가능한 상태라서 적극적인 치료집근이 힘든 상태였다. 발목의 관절 가동성은 심하게 제한되어 있었고, 그로인해 정상보행이 심하게 방해를 받고 있는 상황이었다.

### 2. 치료

1)첫째 날 : 온습포 20분, 경피신경전기자극 20분, 초음파 연속파형 3MHz 5분 치료 후 테이핑을 처치하였다. 치료전에 비해 치료 후에 보행속도가 빨라졌고, 질뚝거리는 모습도 많이 사라졌다. 천천히 걸음을 옮기는 동작은 거의 정상에 가까웠다. 비복근이 신장되는 것을 방지하기 위해 굵이 높은 신발을 착용할 것을 권유했다.

2)둘째 날 : 온습포 20분, 경피신경전기자극 20분, 초음파 연속파형 3MHz 5분 치료후 테이핑을 처치했다. 첫째 날과 비교해서 통증이 많이 경감되었으며, 보행속도가 빨라졌고, 큰 보폭으로 걷는 것도 가능해졌다. 하지만 수동으로 완전 신전시 여전히 비복근에 통증을 호소했으며, 쪼그려 앉는 자세는 여전히 불가능했다.

3)세째 날 : 온습포 20분, 경피신경전기자극 20분, 심부마찰(deep friction) 마사지10분, PNF의 정지이완기법(hold-relax)10분 후 테이핑을 처치했다. 압통이 많이 감소되었으며, 보폭도 많이 넓어진 것이 관찰되었다. 하지만 여전히 완전수동신전시 통증을 호소하였으며, 쪼그려 앉는 자세도 불가능 하였다.

4)네째 날 : 온습포 20분, 경피신경전기자극 20분, 심부마찰 마사지 10분, PNF의 정지이완기법 10분 후 테이핑을 처치하였다. 압통이 많이 감소되었으며, 부종도 많이 흡수되었고, 근직경도 정상에 가깝게 회복되었다. 그리고 가볍게 뛰는 동작이 가능해졌으며, 부분적인 쪼그려 앉기가 가능해졌다. 맨발로 걸어도 정상보행에 가까운 보행이 가능했기 때문에 굽이 낮은 신발을 착용할 것을 권유했다.

5)다섯째 날 : 온습포 20분, 경피신경전기자극 20분, 심부마찰 마사지 10분, PNF의 정지이완기법 10분 후 테이핑을 처치하였다. 정상에 가까운 보행이 가능했으며, 쪼그려 앉기가 가능해졌다. 하지만 쪼그려 앉기 끝지점에서는 약한 통증을 호소했으며, 보행시는 통증을 느끼지 않는다고 했다.

6)여섯째 날 : 온습포 20분, 경피신경전기자극 20분, 심부마찰 마사지 10분, PNF의 정지이완기법 10분 후 테이핑을 처치하였다. 가벼운 조깅이 가능하였으며, 환자는 일상생활 하는데 큰 불편함이 없다고 말하였다.

## IV. 연구결과

### 1. 통증척도의 변화

치료횟수에 따른 통증척도의 변화는 7점 시각적 상사척도(visual analogue scale)를 이용하여 기록하였으며, 그 결과는 <표 1>과 같다.

치료횟수	첫째 날	둘째 날	셋째 날	넷째 날	다섯째 날	여섯째 날
통증척도	7	5	4	3	2	1

<표 1> 치료횟수에 따른 통증척도의 변화

### 2. 발목관절의 가동성 변화

치료횟수에 따른 발목관절의 가동성 변화는 측각기를 이용하여 기록하였으며, 그 결과는 <표 2>와 같다.

<표 2> 치료횟수에 따른 발목관절의 가동성 변화

### 3. 근직경의 변화

치료횟수에 따른 근직경의 변화는 장단지 근육의 가장 두꺼운 근복에서 줄자를 이용하여 기록하였으며, 그 결과는 <표 3>과 같다.

<표 3> 치료횟수에 따른 근직경의 변화

정상측 : 38.5cm

치료횟수	첫째 날	둘째 날	셋째 날	넷째 날	다섯째 날	여섯째 날
근직경	48	45	41	39	38	38

#### 4. 보행분석

1)첫째 날 : 굽높은 신발을 착용한 상태에서 좁은 보폭으로 보행시에는 정상보행이 가능했지만 약간은 질뚝거리는 현상이 관찰되었다.

2)둘째 날 : 굽 높은 신발을 착용한 상태에서 큰 보폭으로도 거의 정상에 가까운 보행이 가능했다.

3)셋째 날 : 굽 높은 신발을 착용한 상태에서는 가벼운 점프동작이 가능했으며, 정상적인 보행패턴이 관찰되었다.

4)넷째 날 : 굽 낮은 신발을 착용한 상태에서 좁은 보폭으로 정상보행이 가능했다.

5)다섯째 날 : 굽 낮은 신발을 착용한 상태에서 넓은 보폭으로 정상보행이 가능했다.

6)여섯째 날 : 굽 낮은 신발을 착용한 상태에서 가벼운 달리기가 가능했다.

### V.고찰

지연발생 근육통은 근섬유나 결합조직의 퇴행과 피사를 초래하는 수축성 미세손상의 몇몇 형태와 관련되어 운동 후 몇 일 동안 뚜렷해지고 염증과 부종을 동반하게 된다(Weber 등, 1994). 익숙치 못하거나 혹은 격렬한 운동을 한 이후에 발생하는 근육통은 CK(creatine kinase)와 젖산 같은 화학적 인자(Newham et al, 1986), 운동다음에 나타나는 상승된 열적인자(Davies & Barnes, 1972), 또는 부종을 동반한 조직의 상승된 압력과 역학적 변형에 의한 역학적 인자(Friden et al, 1986)가 유해자극이 되어 근조직, 특히 근건접합부(musculotendinous junction)와 근막초에 있는 수용기를 자극함으로써 유발될 수 있다(Kumazawa & Mizumura, 1977).

많은 연구자들이 지연발생근육통을 줄이기 위한 시도로 다양한 물리치료접근과 그 효과에 대해 연구를 해왔는데, 1960년 Matthew가 후근전위(dorsal root potential, DRP)를 측정할 것을 기점으로 1965년 Melzack과 Wall이 척수후각 부위에 있는 회백질 내의 교양질이 통증전달과정에서 관문역할을 한다는 관문조절설을 발표한 이래 조직파괴가 없는 경피신경자극기를 적극적으로 사용하게 되어(이재형, 1995), 오늘날 물리치료실에서 통증제거 목적으로 경피신경전기자극(TENS)이 널리 이용되고 있다(Johnston 등, 1992; Pope 등, 1995). 지연발생근육통과 관련해서는 김충식(1997)은 TENS가 근육통 환자에게 있어서 통증경감효과가 유의하게 나타났다고 보고했으며, Denegar 등(1989)도 지연발생근육

치료횟수	첫째 날	둘째 날	셋째 날	넷째 날	다섯째 날	여섯째 날
발목신전	60	65	70	75	80	85
발목굴곡	-20	-15도	0	0	0	0

통에 대한 저빈도 TENS가 인지된 통증감소와 주관적 신전각도의 증가를 보고하였다. 또한 남기석 등(1997)은 건강한 남성 20명에게 지연발생근육통을 유발시켜 경피신경전기자극을 가한 결과 주관적인 통증과 관절가동범위의 유의한 증가가 있었다고 보고하였으며, 정영중 등(2000)도 지연발생근육통에 대해 경피신경전기자극(7Hz)과 미세전류신경근자극치료(60 $\mu$ A, .03pps)를 적용한 결과 치료전과 치료

후에 통증과 관절가동범위에 있어서 유의한 차이가 있었다고 보고하였다. 그리고 Denegar 등(1989)은 8명의 건강한 여성을 대상으로 지연발생근육통을 유발시켜 48시간 후에 저주파수의 경피신경자극치료를 적용한 결과 관절가동범위와 주관적인 통증변화에 있어서 유의한 차이가 있다고 보고하였다. 하지만 Jette(1987)는 고빈도 TENS와 저빈도 TENS 둘 다 아무런 효과가 없다고 하였다.

초음파 치료는 임상에서 가장 흔히 사용되는 심부투열의 하나이며, 관절구축, 유착반흔조직의 신장, 통증완화, 염증수복 및 치유촉진, 골절치유와 살균 등의 목적으로 사용되어 왔다(최현주 등, 2000) 초기에는 조직에 열을 가하기 위한 목적으로, 그리고 운동하는 동안에는 손상당한 연부조직을 치료하는데 이용되어 왔으며, 근래에는 선택되어진 부위의 절제에 사용되어지는 고강도의 빔과 생물학적 과정에 자극을 준다는 저강도 영역에 관심을 보이고 있다(Haar G. 1999). 이와 관련해서 Hasson 등(1990)은 맥동초음파를 적용하여 근수행력과 근육통 인지에 대한 조사결과 초음파가 효과적이라고 보고하였지만, Craig 등(1999)은 초음파가 주관절굴곡과 신전각도, 역학적 통증역치 그리고 주관적 통증 측정을 비교한 결과 주관절 굴곡각도를 제외한 다른 그룹군에서는 효과가 없었다고 보고하였다.

강한 신체활동 다음에 수행되는 마사지는 운동으로 유발된 근력상실의 감소, 회복율의 증진 그리고 근육통의 감소를 얻을 수 있으며(Cafarelli & Flint, 1992), 국소혈류와 림프순환증진을 목적으로 지연발생근육통에서 유발된 근기능 저하를 회복시키기 위한 시도로 많이 사용되어왔는데(채운원 등, 1999), 그 예로 Bale과 James(1991)는 9명의 운동선수를 대상으로 최대달리기를 시킨 후 도수 마사지를 실시한 결과 지연발생근육통의 감소를 보였다고 하였으며, Rodenburg 등(1994)은 운동 후에 15분간 마사지를 적용한 결과 지연발생근육통의 감소를 보였다고 하였고, Smith 등(1994)은 마사지가 지연발생근육통과 CK의 감소를 보였다고 하였다.

Prentice(1982)는 온열치료와 정적스트레칭, PNF의 스트레칭을 시행한 그룹이 냉치료와 정적스트레칭 및 PNF 스트레칭을 시행한 그룹보다 더욱 효과가 있다고 보고하였으며, Rapaski 등(1991)은 미세전류신경근자극(microcurrent electrical neuromuscular stimulation)의 적용이 지연성 근육통 이후에 나타나는 혈액내의 크레아틴 키나제(creatine kinase) 성분의 상승을 방지하여 지연성 근육통을 감소시키는데 효과적이라고 보고하였다. 또한 Wolcot 등(1991)은 지연성 근육통에 대한 고전압 맥동전류(high voltage pulsed galvanic current)가 통증경감에 효과적이었다고 보고하였다.

김상엽(2001)은 지연발생근육통을 유발시킨 후 냉을 적용하여 통증의 변화를 연구하였는데 그는 냉 적용이 통증을 감소시키지는 못한 반면 대조군과 위약치료군에 비해 관절범위의 감소가 적었다고 보고하여 지연발생근육통에 대한 냉치료는 통증경감보다는 가동범위의 변화에 효과가 있었다고 보고하였고, Yackzan 등(1984)은 15분 동안 냉마사지를 적용한 결과 근육통을 경감시키거나 가동범위를 개선시키지 못하여 지연발생근육통에 대해 초기 냉적용이 효과가 없다고 보고하였다.

송명수 등(2001)은 근육의 손상으로 인한 환자들을 빠른 시간 안에 정상적인 활동을 할 수 있도록 하기 위하여 근육에 손상 또는 근육통을 유발시킨 다음 소염진통제(NSAID)인 aceclofenac을 피부에 도포했을 때 변화되는 혈액의 여러 성분을 분석한 결과 백혈구와 적혈구, 그리고 헤모글로빈 수치, Neutrophil수치, CPK와 LDH의 수치가 유의하게 감소하여 타박상이나 손상으로 인해 근육통이 있는 경우 소염진통제가 효과적이라고 보고하였다.

박지환과 박상옥(1998)은 근육통을 주소로 내원한 근골격계 질환환자 60명을 대상으로 왕지네 venom을 사용한 이온토포레시스를 적용한 결과 왕지네 venom을 사용한 이온토포레시스 환자자군이 대조군에 비해 통증이 유의하게 감소되었다고 보고하였으며, Ciccone등(1991)은 trolamine salicylate를 이용한 초음파영동치료(phonophoresis)가 순수한 초음파 치료에 비해 효과적이라고 보고하였다.

테이핑 치료와 관련해서는 몇몇 연구자들이 통증과 관절가동범위의 증가에 효과적이라고 보고했는데 유병규(2001)등은 동결건 환자 17명을 대상으로 총 5주간 키네지오 테이프를 적용한 결과 관절가동범위가 증가하였고 통증은 유의하게 감소하였다고 하였다. 배중혁 등(2000)은 경추부에 생리적, 기능학적, 운동학적 제한이 있었던 4명의 환자에게 키네지오 테이프로 치료한 결과 짧은 기간에 관절가동범위의 증가가 있었다고 보고하였으며, 서현규 등(2000)은 속발성이 아닌 원발성 월경통 환자를 대상으로 테이핑을 처치한 결과 월경통이 완화되거나 소실되었으며, 월경주기가 긴 경우는 월경주기가 단

축되고, 생리양이 적은 경우는 생리양이 증가하였다고 보고하여 아직까지 확실한 치료법이 없는 월경통에 테이핑 요법을 약물요법과 더불어 사용한다면 효과적인 것이라고 보고했다. 또한 김용권(2001)은 요통환자 중 수술을 필요로 하지 않는 50명의 환자를 대상으로 테이핑 치료를 실시한 결과 관절운동 범위가 증가되었으며, 통증정도도 유의하게 감소하였다고 보고하였다.

이상의 결과를 바탕으로 온습포 20분, TENS 20분, 연속파형 초음파 5분, 마사지 10분과 PNF의 hold-relax technique을 10분 정도 적용하였으며, 그 이후 테이핑을 처치하여 통증정도와 관절가동범위, 근직경의 회복율과 보행패턴을 분석하여 테이핑치료의 효과를 알아본 이번 연구에서 치료횟수의 증가에 따른 통증정도와 관절가동범위, 근직경과 보행패턴이 빠른 회복을 보여 지연발생근육통을 치료하는데 효과적이라는 것을 보여주고 있다.

이렇듯 일정정도의 고정효과와 함께 통증이 발생하기 이전까지의 가동성을 허용하면서 일상생활 동작을 가능하게 하는 테이핑치료는 치료적 접근의 용의성과 통증감소의 효과로 인해 환자와 치료사간의 신뢰도 회복 등 많은 상승효과를 기대할 수 있다고 사료된다.

또한 슬괵근과 비복근의 유연성이 상실되면 슬관절을 굴곡시키게 하여 슬개골이 대퇴골의 활차(trochlear)에 계속 맞닿아 있게 한다(Prentice, 1999). 또한 족관절의 족저굴곡근(plantarflexor)이 단축(tightness)되면 보행주기 중 발끝떼기(toe off)와 입각기(stance phase)시에 발이 과도하게 회내(pronation)되고, 이것은 슬개골의 과도한 외측가르지름(tracking)에 관여하게 되어 슬개골에 통증을 일으키게 된다(Root & Orin Weed et al, 1977). 또한 발의 회내는 슬관절을 굴곡시키는 것뿐만 아니라 골반을 전방경사(ant. tilting)시키면서 다리길이에 차이를 주게되고 그로 인해 요통을 유발시키게 된다고 알려져 있다.

따라서 비복근의 작은 외상으로 인한 통증이지만 조기에 회복시키지 않는다면 환자는 통증을 보상하기 위한 행동을 취하게 될 것이고, 그러한 보상작용은 2차적인 문제를 야기시키면서 슬관절과 요부에도 통증을 유발시키게 될 것이기에 중요하게 다루어져야 할 것으로 사료되며 또한 조직학적 변화와 관련해서 광학현미경을 이용한 실험실 조건에서 더 세밀한 연구가 있어야 하리라 사료된다.

## V. 결론

킵복싱하다가 외상에 의해 하지근육을 손상당한 환자를 대상으로 2002년 5월 31일부터 6월 8일까지 총 6회 테이핑을 처치하여 얻은 결과는 다음과 같다.

1. 치료횟수에 따른 통증척도는 테이핑 처치횟수가 증가함에 따라 감소되었다.
2. 치료횟수에 따른 발목관절의 가동범위는 테이핑 처치횟수에 따라 증가되었다.
3. 치료횟수에 따른 근직경의 회복은 테이핑 처치횟수에 따라 증가되었다.
4. 치료횟수에 따른 보행패턴은 테이핑 처치횟수에 따라 빠르게 정상화되었다.

이상의 결과가 암시하는 것은 외상에 의해 근육을 손상당한 환자에게 일정정도의 고정과 안정가료를 지시하는 보존적이고 일상적인 접근이 아니라, 환자의 일상생활을 최대한으로 유지시켜 주면서 빠른 회복을 기대할 수 있는 테이핑 처치는 많은 측면에서 효과적인 임상적 접근이 이루어질 수 있을 것으로 사료된다.



## 참고문헌

- 김상엽. 지연발생근육통의 냉치료 효과에 대한 연구. 대한물리치료사학회지 8(2):131-137, 2001.
- 김용권. 자세반사에 기초한 요통의 테이핑 치료, 대한물리치료사학회지 8(2) 89-98, 2001.
- 김충식. 후발성 근 동통증후군에 대한 TENS, MENS 적용이 혈청 CPK와 체표면 체열변화에 미치는 영향. 대구대학교 석사학위논문, 1997.
- 김태열. 미세전류신경자극이 Delayed onset muscle soreness, 혈청 creatin kinase, 최대 수의적 등척성 수축에 미치는 영향. 경상북도회학술대회논문집, 6, 1-16, 1995.
- 남기석, 이윤주, 김종만. 지연성 근육통에 대한 경피신경자극의 효과. 한국전문물리치료학회지 4(3):70-83, 1997.
- 박지환과 박상욱. 왕지네 Venom을 사용한 이온토포레스스가 근육통에 미치는 영향, 대한물리치료학회지, 제10권 제2호, pp 1-12, 1998.
- 배중혁, 양난희, 김용권. 원인근 테이핑 요법이 경추부 관절 운동과 동통에 미치는 영향. 대한 테이핑물리치료학회지 창간호:9-17, 2000.
- 서현규, 권원안, 양경한. 생리통에 대한 테이핑요법 사례연구. 대한물리치료학회지 12(1):129-132, 2000.
- 송명수, 김동길, 이혜진. 골격근 손상시 항염증제에 의한 혈액성분의 변화. 대한물리치료사학회지 8(2):55-61, 2001.
- 이재형. 전기치료학. 대학서림, pp373, 1995.
- 유병규, 오경환, 이재갑. 동결건 환자에 대한 키네시오 테이프 적용이 관절가동범위 및 통증에 미치는 영향. 대한물리치료사학회지 8(1):143-151, 2001.
- 정영중, 고수정, 유혜영 등. 지연성 근육통에 대한 경피신경 전기자극과 미세전류 신경근 자극의 효과 비교. 한국전문물리치료학회지 7(2):76-87, 2000.
- 조성봉. 장시간 운동후 밸런스 테이핑이 반응시간 및 CPK 활성도 변화에 미치는 영향. 한신대논문집, 1999.
- 채윤원, 남기석, 최진호 등. 실험방법의 차이에 따른 지연발생 근육통의 물리치료 효과에 대한 연구. 대한물리치료학회지 11(3):33-44, 1999.
- 최현주, 박래준, 황대연. 초음파가 세균성장에 미치는 영향. 대한물리치료학회지 12(3):311-317, 2000.
- 허양훈, 최재청. 쥐의 비복근 섬유소 변화에 대한 형태학적 연구. 대한물리치료학회지 10(2), pp71-76, 1998.
- Astrand, P.O, Rodahl K. Textbook of work physiology. McGraw-Hill, New York. pp.25-35, 1977.
- Bale P, James H. Massage, warmdown and rest as recuperative measures after short term intense exercise. Physiotherapy in Sport 13:4-7, 1991.
- Bonica, J.J. The management of pain. 2nd ed. Malvern Lea & Febiger, 1700-1849, 1990.
- Buroker K.C, Schwane, J.A. Does post-exercisestatic stretching alleviate delayed onset muscle soreness? Phys Sportsmed, 17:65-83, 1989.
- Byrnes WC, Clarkson PM, White JS, et al. Delayed onset muscle soreness following repeated bouts of doehill running. J Appl Physiol. 59(3):710-715, 1985.
- Cafarelli E, Flint F. The role of massage in preparation for and recovery from exercise. Sports Med 14:1-9, 1992.
- Cailliet, R. Pain mechanism and management. F.A. Davis Com. : Philadelphia. pp.37-50, 1993.

- Carolyn K, Lynn A, Colby. Therapeutic exercise foundation and techniques. 3ed, Philadelphia, F.A. Davis Co. p148, 1996.
- Ciccione CD, Leggin BG, Callamaro JJ. Effects of ultrasound and trolamine salicylate phonophoresis on delayed onset muscle soreness. *Phys Ther* 71(9):666-678, 1991.
- Clarkson PM, Tremblay I. Exercise-induced muscle damage, repair, and adaption in human. *J Appl Physiol*. 65(1):1-6, 1988.
- Craig JA, Bradley J, Walsh DM et al. Delayed onset muscle soreness; Lack of effect therapeutic ultrasound in humans. *Arch Phys Med Rehabil* 80:318-323, 1999.
- Davis CTM, Barnes C. Negative(eccentric) work. 1 Effect of repeated exercise. *Ergonomics* 15:3-14, 1972.
- Deneget CR, Perrine DH, Rogol AD et al. Influence of yranscutaneous nerve stimulation on pain, range of motion, and cortisol concentration in female experiencing delayed onset muscle soreness. *Journal of Orthopedic and Sports Physical Therapy* 11:100-103, 1989.
- Friden J, Sfakianos PN, Hargens AR. Muscle soreness and intramuscular fluid pressure. Comparison between eccentric load. *J. of Applied Physiology* 61:2175-2179, 1986.
- Haar G. Therapeutic ultrasound. *Eur J ultrasound* 9:3-9, 1999.
- Hasson S, Mundorf R, Barnes W et al. Effect of pulsed ultrasound versus placebo on muscle soreness perception and muscular performance. *Scad J Rehabil Med* 22(4):199-205, 1990.
- Hasson S, Wible C, Reich M, Barnes W, Williams J. Dexamethasone iontophoresis effect on delayed muscle soreness and muscle function. *Can J Sports Sci*, 17:8-13, 1992.
- Jette DU. Effect of TENS frequency and intensity on exercise induced muscle soreness. *Phys Ther* 67(5):765, 1987.
- Johnston MI, Ashton CH, Thompson JW. The clinical use of TENS. *J Orthop Med* 14:3-12, 1992.
- Kisner C, Colby LA. Therapeutic exercise; Foundation and Technique, third ed, 73, 1997.
- Kumazawa T, Mizumura K. Thin-fiber receptors responding to mechanical and thermal stimulation in the skeletal muscle of the dog. *J. of Physiology* 273:179-194, 1977.
- Mountcastle, V.B. Pain and temperature sensitivities. Mosby St. Louis. Mountcastle Medical Physiology. 1:348-381, 1974.
- Newham DJ, Jones DA, Clartson PM. Repeated high-force eccentric exercise effects on muscle pain and damage. *J Appl Physiol*. 63(4):1381-1386, 1987.
- Pope GD, Mockett SP, Wright JP. A survey of electrotherapeutic modalities. ownership and use in the NHS in England. *Physiotherapy* 81:82-91, 1995.
- Prentice WE. An electromyographic analysis of the effectiveness of heat or cold and stretching for inducing relaxation in injured muscles. *J Orthop Sports Phys Ther*, 3:133-140, 1982.
- Prentice WE. Rehabilitation Techniques in sports. 3rd ed. Boston, WCB/McGraw-Hill;473-477, 1999.
- Rapaski, D, Isles, S, Kuling, K, et al. Microcurrent electrical stimulation comparison of two protocols in reducing delayed onset muscle soreness. *Phys Ther*, 71:116(abstract), 1991.
- Revill SI, Robinson JO, Rosen M, et al. The reliability of a linear analogue for evaluating pain. *Anaesthesia* 31:1191-1198, 1976.
- Rodenburg JB, Steenbeck D, Schiereck P et al. Warm up, stretching and massage diminish harmful effects of eccentric exercise. *Int J Sports Med* 15(7):414-419, 1994.
- Root M, Orien Weed J. Normal and abnormal function of the foot. *Clinical Biomechanics*, Vol2, Los Angeles: Clinical Biomechanics, 1977.

- Smith LL, Keating MN, Holbert D. The effects of athletic massage on delayed onset muscle soreness, creatine kinase, and neutrophil count. *JOSPT* 19:93-99, 1994.
- Weber MD, Servedio F, Woodall WR. The effect of three modalities on delayed onset muscle soreness. *J Orthop Sports Phys Ther* 20:236-242, 1994.
- Wolcot C, Dudka D, Kuling K, et al. A comparison of the effect of high volt and microcurrent stimulation on delayed onset muscle soreness. *Phys Ther*, 71(6):S116, 1991.
- Yackzan L, Adams C, Francis KT. The effects of ice massage on delayed muscle soreness. *American Journal of Sports Medicine* 12:159-165, 1984.