초음파와 테이핑이 외측상과염 환자의 통증과 악력에 미치는 효과

대구대학교 대학원 재활과학과 물리치료전공
이 문 환
대구대학교 재활과학대학 물리치료학과
박 래 준

The Effects of Ultra sound and Taping Treatment on the Pain and Grip Strength in Lateral Epicondylitis

Lee, Mun-hwan
Major in Physical Therapy, Department of Rehabilitation, Graduate school, Daegu University
Park, Rae-joon, P.T. PH.D.
Department of Physical Therapy, College of Rehabilitation Science, Daegu University

<Abstract>

Taping treatment is frequently used in the management of musculoskeletal pain

The purpose of this study was to assess the effectiveness of ultrasound and taping treatment on the pain and grip strength with lateral epicondylitis. Pain and grip strength were assessed prior, after first, after second, after third, after fourth, and after fifth treatment. All 6 times calculated pain and grip strength.

To find out the effectiveness of taping treatment, we were divide two groups. the one group was consisted of 20 patients that treated with H/P, electrical therapy and ultrasound, and the other group was consisted of 20 patients that treated with H/P, electrical therapy and taping.

The results were as follow:

1. There were statistical significance on the pain and grip strength with ultrasound group($P<0.05$).
2. There were statistical significance on the pain and grip strength with taping group($P<0.05$).
3. Taping group was more statistical significance than ultrasound group on the pain($P<0.05$).
4. There was no statistical significance between ultrasound group and taping group on the grip strength($P>0.05$).

Ⅰ. 서 론

외측 상과염(Lateral epicondylitis)이란 외측 상과통(Lateral epicondylalgia), 외측 상과증(Lateral epicondylosis), 테니스 엘보(Tennis elbow), 혹은 단요측수근신근염(Extensor carpi radialis brevis tendonitis)등으로 명명되기도 하는 것으로서(Noteboom et al., 1994; Vicenzino & Wright, 1996), 상완 원위부에 발생하는 병인 중 가장 흔한 질병이며

주관절 외측에 위치한 총신전근의 염증발현에 의한 통증 출현이 특징적이다(Schnatz and Steiner, 1993). 또한 저항에 대항해서 수근관절을 신전시키거나, 손가락, 특히 세 번째 손가락을 신전시키거나 쥐는 동작시에 통증이 출현하게 된다.(LaFreniere, 1979; Kushner & Reid, 1986; Wadsworth et al., 1994; Stephens, 1995; Vicenzino & Wright, 1996).

외측상과염에 관한 병인(pathogenesis)에 대해서는 명확히 밝혀진 것이 아니지만 많은 연구에서 밝혀진 바에 의하면 수근신전근의 미세파열(microrupture)(Coonrad & Hooper, 1973; Friden & Lieber, 1994; Regen et al, 1992), 새로 형성된 육아조직(Goldie, 1964), 그리고 염증성 변화없이 나타나는 퇴행성 변화(Nirschl, 1992; Regan et al, 1992) 등이 제시되어 있는 상황이다. 더 최근에는 교감신경과 감각신경지배와 관련되어 외측상과염이 출현한다고 제기된 연구도 있다. 최근의 연구에서 Uchio 등등(2002)은 사이토카인(cytokines)이 염증 중개자(imflammatory mediators)로서 중요한 역할을 수행할 뿐만 아니라 모든 기관에서 신경펩티드(neuropeptides)와도 상호작용한다는 것을 이야기 하면서 신경펩티드와 사이토카인이 외측상과염의 병리적인 현상에 영향을 미치는지를 연구한 결과 이 두 요소가 염증반응을 촉진시키기도 하며 또한 외측상과염의 병인에 관여하는 섬유소(fibroblast)의 기질합성(matrix synthesis)을 자극할 수도 있다고 주장했다.

외측상과염을 진단내리는데 있어서 포함시켜야 할 것과 감별해야할 것들이 있는데 진단의 범주에 해당하는 것은 나이가 18세에서 65세 이내이어야 하며, 최소 3주 이상의 유병기간과 활동시 통증이 악화되거나 지속적인 통증의 출현 유무, 손가락이 굴곡된 상태에서 주관절을 완전신전시켜 요측편위된 상태에서 저항에 대해 수근관절을 신전시킬 때 침범측 외측상과의 통증출현 유무 등이며, 감별진단으로는 양측성 주관절 통증, 주관절의 과거 수술병력, 복합적인 병인, 관절이나 결합조직과 관련된 계통적인 질환(예를 들면, 류마티스 관절염, 근섬유통증), 주관절에 주사를 맞은 과거병력, 침술 치료를 받은 병력, 임신유무, 말할 수 없는 두려움, 혈우병 등이다(Jerre et al., 2001). 그 외에도 요골신경의 포착신경병증(entrapment neuropathy), 근위 상완요골관절의 활막염(synovitis), 관절염, 그리고 다른 관절질환 등은 임상적인 검진이나 방사선적인 검진을 통해서 감별진단 되어야 한다(Uchio et al, 2002).

외측상과염은 40대에 주로 호발하며, 나이가 들어갈수록 감소하는 경향이 있으며, 비주동수에 비해 주동수가 더 많이 침범된다(조덕연 등, 1989; 조덕연 등, 1995; Allander, 1974; Bernhang, 1979; Davidson, 2001; Dimberg, 1987). 성별에 있어서 남녀간에 차이가 없다고 하는 보고도 있지만(Nirchl & Petterone 1979), 일반적으로는 동서양의 문화적인 차이를 감안하더라도 남자에 비해 여자가 2-3배 정도 더 높게 침범되는 것으로 알려져 있다(조덕연 등, 1989; 조덕연 등, 1995; Abott et al, 2001; Uchio et al, 2002).

외측상과염의 연간 유병율은 전체 인구의 약 1-3%정도이며(Allander, 1974; Chard and Hazleman, 1989; Chop, 1989), 매년 1000명당 4-7명 정도로 평균 4.23명 정도의 환자가 외측상과염 진단을 받는 것으로 알려져 있다(Verhaar, 1992; Hamilton, 1986). 외국의 경우 외측상과염의 평균적인 유병기간은 약 2개월에서 3년 정도 걸린다고 하였지만(Murtagh, 1988; Hudak et al., 1996; vicenzino et al, 1996), 우리나라의 경우에는 그 보다 더 짧아 평균 4.7개월(조 덕연 등, 1995)과 5.1개월(조 덕연 등, 1989)로 보고 되어있다. 이렇듯 유병율의 정확한 수치에 관해서는 견해들이 다양하지만 1개월 이상의 만성적인 과정을 거친다는 것이 일반적인 사실이다.

이상과 같이 외측상과염은 호전과 악화를 반복하면서 만성화되는 한편 재발되는 경향이

있는데 Kamien(1990)은 테니스엘보의 재발율이 약 11.5%라고 보고하였고, 조덕연 등(1995)은 12.2%라고 보고하였다. 또한 외측상과염은 직업과 관련된 손상(work-relate injury)에 의해 발생한다는 데에는 공통적으로 동의하고 있는 상황이다(Kevi, 1982; Goldie, 1964; Dimberg, 1987). Kivi(1982)는 비스포츠손상과 관련된 연간 유병율은 노동자 1000명당 5.9명이라고 발표했으며, Beaton(1995)은 산재보상국(Workers Compensation Board)에 등록된 환자 중 상지에서 발생하는 문제가 인체에서 두 번째로 흔하며, 외측상과염으로 인한 경제적 손실은 환자 1인당 약 8.000달러 정도 소요되며, 평균 62일 정도 휴직을 하게 된다고 했다.

외측상과염이 발생하게 되면 8-12개월 정도의 기간동안 치료를 받던지 그렇지 않던지 간에 스스로 제한하는(self-limiting)과정을 거치게 되며(Cyriax, 1936), 이러한 휴식과 안정이 효과가 없을 경우 환자는 병원을 내원하게 되는데 외측상과염으로 인한 통증을 감소시킬 목적으로 현재 임상에서 흔히 사용되고 있는 치료양식(modality)들에는 경피신경전기자극(transcutaneous electrical nerve stimulation, TENS), 진동(vibration), 얼음, 도수조작(manipulation)등이 이용되고 있다(Melzack, 1994; Woolf and Thompson, 1994).

그 외에도 스테로이드제재(Verhaar, 1992; Miedema, 1994; Nynke Smidt et al., 2002), 침술(acupuncture)(Davidson et al., 2001), 초음파(Binder et al., 1985; Lundeberg et al., 1988; Haker & Lundeberg, 1991), 보조기(brace)(Walther et al., 2002), 관절가동기법(Abbot et al., 2001; Vicenzino & Wright, 1995), 경추가동기법(Vicenzino et al, 1996), 마사지(Cyriax, 1993) 등이 있다.

이상의 치료에도 불구하고 호전되지 않거나 더 악화되는 경우 최종적으로 수술적인 치료를 실시하게 되는데 이 은우 등(1985)은 1983년 1월부터 1985년 1월까지 보존적인 요법에 잘 반응하지 않는 외측상과염 환자 4명의 환자 5례를 대상으로 수술을 실시하였다.
그 외에도 Runge(1873), Garden(1961), Hughes(1950), Moore(1953), Bosworth(1965), Kaplan(1959), Capener(1966), Roles and Maudsly(1972), Somerville(1963), Rossum(1978), Nirschl and Pettrone(1979)등이 수술적인 방법을 소개하였다.

이상과 같은 다양한 치료기술 뿐만 아니라 현재 임상에서 많은 물리치료사들이 통증조절을 위해 사용하고 있는 치료기술 중에 하나가 테이핑치료이다. 키네시오 테이프는 일본인 의사인 Arikawa(1997)에 의해 1985년에 환자를 치료할 목적으로 개발된 치료기술 중에 하나인데, 키네시오 테이프는 인체의 근육과 유사한 신축율과 접착 지속성이 일정하며 통기성이 뛰어난 천 테이프로서 근육의 수축과 이완에 작용하여 급·만성적인 정형외과적 질환을 치료하는데 주로 사용되며 그 외에도 신경계 및 내과적인 측면에서도 적용하여 상당한 임상결과를 나타내는 부작용이 없는 비약물 치료재료이다(유병규 등, 2001).

테이핑의 치료효과에 대한 명확한 기전에 대해서는 아직 정확하게 밝혀지지 않은 상황이다. 하지만 몇 가지 이론적인 추론을 해 볼 수가 있는데 첫째, 림프순환 촉진이다. 즉, 키네시오 테이프 치료에 쓰이는 테이프는 30% 정도의 신축성을 갖고 있다. 통증부위의 근육을 최대한 늘리고 테이프를 신장시킨 상태에서 붙이면 피부와 근육이 정상위치로 돌아왔을 때 테이프를 붙인 자리에 굴곡이 생기게 된다. 이때 피부가 위로 들려지면서 피부와 근육사이의 공간이 넓어져 이 공간으로 혈액, 림프액, 조직액의 순환이 개선되면서 인체의 운동기능이 향상된다는 것이다(Arikawa, 1997). 두 번째 이론은 관문조절설이다. 즉 테이핑으로 발생하는 피부의 기계적인 자극(압각, 촉각)은 그룹Ⅱ 섬유에 의해 전달되므로 이는 그룹Ⅳ 섬유에 의해 전달되는 통각의 전달속도보다 더 빨리 대뇌피질의 감각영역에 전달되어 통증

을 차단시키는 효과를 가져오게 되는 것이다(박성일과 김용권, 2000).

세 번째 이론은 근방추(muscle spindle)와 골지건기관(golgi tendon organ)과 피부에 있는 고유수용기와 관련되어 있다. 이는 근방추에서 구심성 신경으로 신장반사에 관여하는 Ⅰa 구심성 신경섬유와 Ⅱ형 구심성 신경섬유, 그리고 건기관에서 신장반사에 관여하는 Ⅰb 신경섬유에 대해 테이핑 부위가 반응하여 이들의 신장반사에 영향을 줌으로서 근육의 근 장력을 조절하게 된다는 것이다(박성일과 김용권, 2000).

이상의 이론을 바탕으로 하여 외측상과염으로 인해 물리치료실을 내원한 환자를 대상으로 초음파와 키네시오 테이프를 적용하여 통증감소와 악력의 증가에 미치는 효과에 대해 알아보고자 본 연구를 수행하였다.

Ⅱ. 연구방법

1. 연구대상

본 연구는 2003년 1월 1일부터 2003년 12월 31일까지 진주시에 소재한 S병원 물리치료실에 외측상과염이라는 진단을 받고 내원한 환자의 상태와 진전정도를 기록한 120명의 char를 실태조사 하였으며, 그 중에서 기록상태가 양호하며 5회 이상 테이핑치료를 받은 환자군과 5회 이상 초음파치료를 받은 환자 총 40명을 대상으로 하였다.

2. 연구방법

연구대상자 모두 기본적으로 온습포 20분, 전기치료 15분을 적용하였으며, 그 다음 테이핑치료와 초음파 치료를 선택적으로 실시하였다.

1)테이프와 초음파 적용방법

환자에 따라 주관절 부위의 직경이 다르지만 대략 40-50cm정도 되는 키네시오 테이프를 전완근위부 내측에서 외측상방으로 주행하여 외측상과를 지나 상완 원위부 내측까지 부착하였다. 일반적으로는 주관절과 수근관절을 지나는 방식으로 테이프를 부착하지만 본 연구자는 테이프가 갖는 피부손상(skin trouble)을 방지하면서도 치료효과를 기대할 수 있게 하기 위해서 부착방식을 달리 적용했다.

초음파는 주파수 1MHz, 치료강도 1.5 W/㎠, 지속초음파를 3분간 적용했다.

2)측정방법

통증감소 유무의 측정은 시각적 상사척도(visible analogue scale, VAS)를 이용하여 환자로 하여금 직접 체크하는 방식을 선택하였는데 통증의 최고치를 10, 최소치를 0으로 하여 10개의 구간이 표시된 종이위에 직접 체크하도록 하였으며, 치료 전, 1회 치료 후, 2회 치료 후, 3회 치료 후, 4회 치료 후, 5회 치료 후, 총 6회 동안 통증감소의 유무를 기록하였다.

악력(grip power)측정은 악력계를 이용하였으며, 의자에 앉아 전완을 90도 정도 굴곡한 상태에서 책상위에 팔을 올려둔 상태로 환자 스스로의 결정에 의해 수행하게 하였으며, 쥐

는 동작은 통증이 나타나기 전까지만 실시할 것을 지시하였다. 측정은 치료 전, 1회 치료 후, 2회 치료 후, 3회 치료 후, 4회 치료 후, 5회 치료 후 총 6회 동안 악력증가 유무를 기록하였다.

3. 자료분석

SPSS 10.0 for Window를 이용하여 일원배치분산분석(one-way ANOVA)을 실시하였으며, 치료구간별 유의수준을 알아보기 위해 Scheffe의 사후검정을 실시하였다. 초음파군과 테이핑군간의 유의수준을 알아보기 위해서 독립표본 T검정을 실시하였으며, 유의수준은 $P<0.05$로 하였다.

Ⅲ. 연구결과

1. 조사대상자의 일반적인 특성

조사대상자 120명 중 성별은 남자가 48명(40%), 여자가 72명(60%)이었으며, 나이는 10세에서 19세가 1명(0.8%), 20세에서 29세가 3명(2.5%), 30세에서 39세가 16명(13.3%), 40세에서 49세가 58명(48.3%), 50세에서 59세가 27명(22.5%)이었으며, 60대이상이 15명(12.5%)이었다.

침범부위는 오른쪽이 83명(69.2%), 왼쪽이 33명(33%)이었으며, 양쪽 모두 침범한 사람은 4명(3.3%)이었다. 이환일은 12월에서 2월까지가 70명(58.3%), 3월에서 5월까지가 13명(10.8%), 6월에서 8월까지가 19명(15.8%)이었으며, 9월에서 11월까지가 18명(15%)이었다.

손상일로부터 내원 일까지의 시간은 1~2주 이내가 14명(11.7%), 2주에서 1개월 이내가 53명(44.2%), 1개월에서 3개월 이내가 36명(30.3%), 3개월에서 6개월 이내가 11명(9.2%), 6개월에서 1년 이내가 2명(1.7%)이었으며, 1년 이상이 4명(3.3%)이었다.

치료횟수는 1~3회가 77명(64.2%), 4~6회가 29명(24.2%), 7~9회가 7명(5.8%)이었으며, 10회 이상 7명(5.8%)이었다. 직업분포는 주부 58명(48.3%), 농업 43명(35.8%), 노동 11명(9.2%), 사무직 3명(2.5%), 운전 2명(1.7%)이었으며, 기타 3명(2.5%)이었다(Table 1).

Table 1. General characteristics of subjects(N=120)

구분		빈도	퍼센트
성별	남	48	40
	여	72	60
나이	10대	1	.8
	20대	3	2.5
	30대	16	13.3
	40대	58	48.3
	50대	27	22.5
	60대 이상	15	12.5
침범부위	오른쪽	83	69.2
	왼쪽	33	33
	양쪽	4	3.3

이환일	12월에서 2월	70	58.3
	3월에서 5월	13	10.8
	6월에서 8월	19	15.8
	9월에서 11월	18	15.0
내원일	1주 ~ 2주	14	11.7
	2주 ~ 1개월	53	44.2
	1개월 ~ 3개월	36	30.3
	3개월 ~ 6개월	11	9.2
	6개월 ~ 1년	2	1.7
	1년 이상	4	3.3
치료횟수	1 ~ 3회	77	64.2
	4 ~ 6회	29	24.2
	7 ~ 9회	7	5.8
	10회 이상	7	5.8
직업	주부	58	48.3
	농업	43	35.8
	노동	11	9.2
	사무직	3	2.5
	운전	2	1.7
	기타(골퍼, 스님 등)	3	2.5

2. 치료횟수에 따른 통증과 악력의 변화

1)초음파의 치료횟수에 따른 통증과 악력의 변화

초음파의 치료횟수에 따른 통증과 악력의 변화를 검정하기위해 일원배치분산분석(one-way ANOVA)을 실시한 결과는 다음과 같다.

치료전 통증의 평균과 표준편차는 5.55±1.15, 1회치료후 4.80±0.89, 2회치료후 4.45±1.23, 3회치료후 3.75±1.12, 4회치료후 3.10±1.21, 5회치료후 2.45±1.10으로 치료횟수에 따라 통증은 유의하게 감소하였다($P<0.05$)(Table 2)(Figure 1).

치료전 악력의 평균과 표준편차는 29.57±6.78, 1회치료후 30.77±6.77, 2회치료후 31.95±6.98, 3회치료후 33.03±7.02, 4회치료후 34.27±7.05, 5회치료후 37.49±8.63으로 치료횟수에 따라 악력 또한 유의하게 증가하였다($P<0.05$)(Table 2)(Figure 1).

Table 2. Comparison of pain and grip strength with U/S during treatment period

	통 증			악 력		
	N	평 균	표준편차	N	평 균	표준편차
치료전	20	5.55	1.15	20	29.57	6.78
1회치료후	20	4.80	.89	20	30.77	6.77
2회치료후	20	4.45	1.23	20	31.95	6.98
3회치료후	20	3.75	1.12	20	33.03	7.02
4회치료후	20	3.10	1.21	20	34.27	7.05
5회치료후	20	2.45	1.10	20	37.49	8.63
합계	120	4.10	1.52	120	32.84	7.53

2)테이핑의 치료횟수에 따른 통증과 악력의 변화

테이핑의 치료횟수에 따른 통증과 악력의 변화를 검정하기위해 일원배치분산분석

(one-way ANOVA)을 실시한 결과는 다음과 같다.

치료전 통증의 평균과 표준편차는 5.50±1.10, 1회치료후 4.50±1.10, 2회치료후 3.70±1.17, 3회치료후 3.10±1.17, 4회치료후 2.20±1.11, 5회치료후 1.65±0.99로 치료횟수에 따라 통증은 유의하게 감소하였다(P<0.05)(Table 3)(Figure 2).

치료전 악력의 평균과 표준편차는 29.56±6.88, 1회치료후 31.32±6.93, 2회치료후 32.60±6.95, 3회치료후 34.26±7.36, 4회치료후 35.94±7.51, 5회치료후 37.89±7.91로 치료횟수에 따라 악력은 유의하게 증가하였다(P<0.05)(Table 3)(Figure 2).

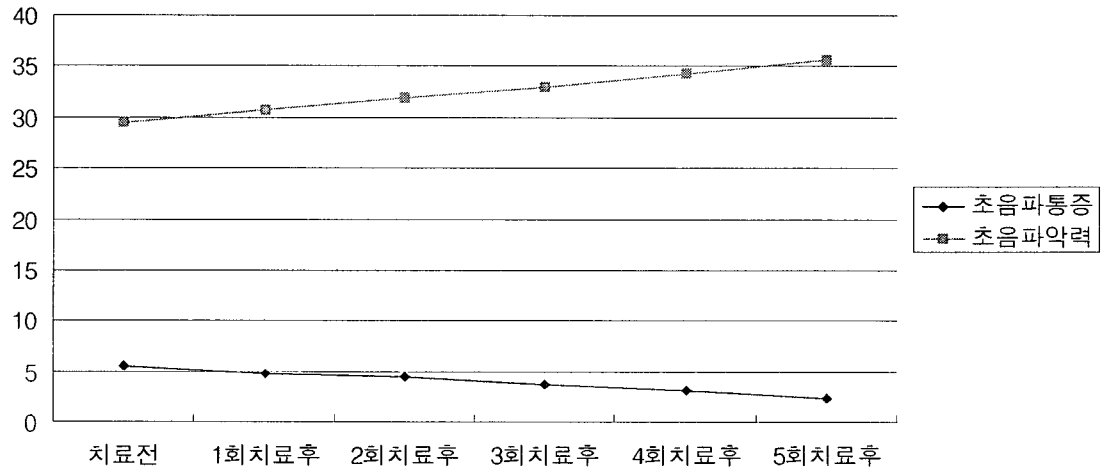
Table 3. Comparison of pain and grip strength with Taping during treatment period

	통 증 *			악 력 *		
	N	평 균	표준편차	N	평 균	표준편차
치료전	20	5.50	1.10	20	29.56	6.88
1회치료후	20	4.50	1.10	20	31.32	6.93
2회치료후	20	3.70	1.17	20	32.60	6.95
3회치료후	20	3.10	1.17	20	34.26	7.30
4회치료후	20	2.20	1.11	20	35.94	7.51
5회치료후	20	1.65	0.99	20	37.89	7.91
합계	120	3.44	1.70	120	33.59	7.64

3)초음파 치료횟수별 통증과 악력에 대한 사후검정

초음파 치료에 대한 통증과 악력에 대해서 각 치료횟수별 차이를 알아보기 위해 Scheff 사후검증을 실시한 결과는 다음과 같다.

통증은 치료전, 1회치료후, 그리고 2회치료후 까지는 유의성이 없었지만, 치료 3회후, 치료 4회후, 치료 5회후에는 유의한 감소를 보였으며(P<0.05), 악력은 치료전, 1회치료후, 2회치료후, 3회치료후, 4회치료후에는 유의성이 없었지만 치료 5회후에는 유의하게 증가하였다(P<0.05)(Figure 1).



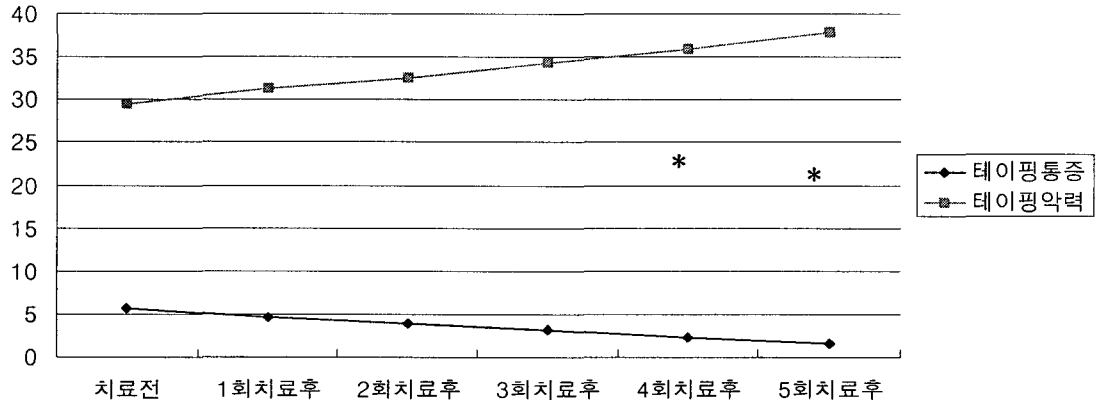
* p<0.05

Figure 1. Change of pain and grip strength with U/S during treatment period

4)테이핑 치료횟수별 통증과 악력에 대한 사후검정

테이핑 치료에 대한 통증과 악력에 대해서 각 치료횟수별 차이를 알아보기 위해 Scheff 사후검정을 실시한 결과는 다음과 같다.

통증은 치료전과 치료1회후에는 유의성이 없었지만, 치료2회후, 치료3회후, 치료4회후, 치료5회후에는 유의하게 감소하였으며($P<0.05$), 악력은 치료전, 치료1회후, 치료2회후, 치료3회후, 치료4회후에는 유의성이 없었지만, 치료5회후에는 유의하게 증가하였다($P<0.05$)(Figure 2).



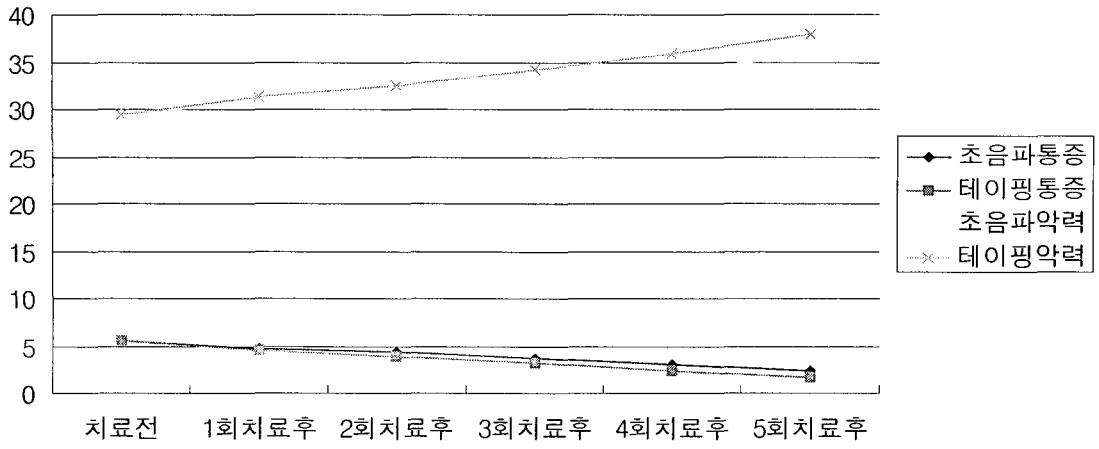
* $p<0.05$

Figure 2. Change of pain and grip strength with Taping during treatment period

5)초음파그룹과 테이핑그룹간 통증과 악력수치의 비교

초음파그룹과 테이핑 그룹간 통증과 악력수치의 유의성을 알아보기 위해 독립표본 t-test를 실시한 결과는 다음과 같다.

두 그룹간 통증감소는 치료전, 1회치료후, 2회치료후, 3회치료후에는 유의한 차이가 나지 않았지만, 치료4회치료후와 치료5회치료후에는 테이핑 그룹에서 유의하게 감소하였으며($P<0.05$), 악력증가는 모든 군에서 유의성이 없었다($P>0.05$)(Figure 3).



* $p<0.05$

Figure 3. Change of pain and grip strength with U/S and Taping during treatment period

Ⅳ. 고찰

외측상과염에 의해서 초래되는 가장 흔한 것이 통증과 기능부전이다. 이러한 통증과 기능부전은 작업을 수행하는 기능적인 능력이나, 여가활동, 그리고 가정생활을 하는데도 심각한 영향을 미치게 되며, 또한 지역사회의 경제적인 손실을 초래하게 되며(Labelle et al. 1992), 며칠 안에 증상이 재발하거나, 통증이 오랫동안 지속되는 것이 일반적이다(Bernhang, 1979; Binder & Hazleman, 1983).

외측상과염을 호소하는 환자는 두개의 그룹으로 분류할 수 있는데 첫 번째 그룹은 젊은 사람들로서 스포츠 손상과 주로 관련이 있으며, 두 번째 그룹은 나이가 많은 사람들(older group)로서 직업과 관련된 과사용의 원인이 주를 이룬다(Gellman, 1992).

외측상과염은 주관절의 외측상과부위를 직접 촉진하게 되면 통증이 수반하게 되고, 악력이 감소하게 되는 특징이 있는데(Haker, 1993), 손상기전은 외상에 의해 급작스럽게 발생하기도 하지만 대개는 과사용이나 잘못된 사용으로 인해 발생하며(Vicenzino & Wright, 1995), 또한 주관절이나 경추의 구조적인 문제로 인해서도 발생할 수 있다(Gunn & Milbrant, 1976; Nirschl, 1986; Yaxley & Jull, 1993).

환자가 외측상과염으로 인한 통증으로 인해 병원을 내원하게 되면 의사로부터 제일 먼저 치료를 받는 것이 corticosteroid 주사이다. 이러한 코티코스테로이드 주사의 항염증성 효과는 통증을 감소시키며, 무능(disability)을 감소시켜 주는 것으로 알려져 있는데(Gray and Gottlieb, 1983; Goldie, 1972), 이것은 손상당한 조직에 대한 육아조직반응(granulomatous response)을 억제(supress)하거나 분산(dispersive)시키는 효과 때문이라는 주장(Yates, 1977)이 있다.

외측상과염의 원인에 대해서는 연구자들마다 견해가 다양한데 Garden(1961)은 단요측수근신근의 외상성 골막염이라고 하였으며, Hughes(1950)는 점액낭의 염증 때문이라고 하였으며, Moore(1953)는 상완골소두와 요골골두 사이에 활액막이 끼인 후 염증 또는 비대되어

통증을 유발하는 것이라고 하였고, Bosworth(1965)는 요골두의 비정상적인 위치로 인해 전완회선시 윤상인대에 만성적인 염증이 발생하거나 퇴행성 변화를 일으켜 발생하는 것이라 했다. 그 외에 Kaplan(1959), Capener(1966), Roles and Maudsly(1972), Somerville(1963) 등은 요골신경이나 후골간신경의 압박에 의해 발생한다고 했으며, Nirschl과 Pettrone(1979)은 단요측수근신근의 과사용에 따른 파열때문이라고 주장했다.

외측상과염으로 인한 통증과 관련해서 유해수용기에 관한 연구에서 밝혀진 바는 온열역치의 감소 때문이 아니라 통증역치의 감소 때문이었다(Wright et al, 1994; Wright et al, 1992)라는 것이 제기되었는데 이러한 것이 암시하는 바는 척수가 2차적인 과민통과 관련해서 만성적인 외측상과염 통증에도 또한 관여한다는 것을 암시하는 것이다(Vicenzino & Wright, 1995).

외측상과염에 침범되는 성비율에 대해서 살펴보면 조덕연 등(1989)은 1985년부터 1988년까지 만 4년간 197례의 외측상과염 환자를 분석한 고찰연구에서 남녀간의 발생비율은 각각 58례와 139례로 여자가 약 2.4배 정도 더 많았으며, Jerre 등등(2001)은 여성이 10명, 남성이 6명이었다(Jerre et al, 2001)고 보고했고, Bernhang(1979)은 남성이 3명, 여성이 6명이었다고 보고했다. 또한 Vicenzino 등등(1996)은 외측상과염환자에 대한 경추가동기법 적용이 통증과 기능부전에 미치는 효과에서 총 15명의 환자 중 여자가 8명, 남자가 7명으로 남자에 비해 여자가 더 높게 침범된다고 보고하였고, Uchio 등등(2002)은 단요측수근신근에서 신경펩티드와 사이토카인의 발현이라는 연구보고서에서 총 9명 중 남자가 3명, 여자가 7명으로 남자에 비해 여자가 높게 침범된다고 보고하였는데 본 연구에서도 120명의 대상자 중 남자가 48명(40%), 여자가 72명(60%)으로 남자에 비해 여자의 침범율이 높게 나타나 이들의 연구결과와 같았다.

연령분포에 대해서 살펴보면 조덕연 등(1989)은 Tennis Elbow의 임상적 고찰이라는 연구보고서에서 40대가 96례(48.7%)로 가장 많았다고 보고하였고, Vicenzino 등등(1996)은 평균나이가 44세였으며, Uchio 등등(2002)은 평균나이가 49세라고 보고하였다. 그 외에도 Allander(1974), 이윤환(2003)은 전체 40명의 환자 중 40-49세가 17명(42.5%)으로 가장 많았다고 보고하였다. 또한 Jerre 등등(2001)은 평균 34세에서 63세까지로 평균나이는 49세 정도였다고 보고하였는데 본 연구에서도 40대가 58명(48.3%)으로 가장 높게 나타나 이들의 연구결과와 같았다.

직업분포를 살펴보면 조덕연(1995) 등등은 가정주부가 99례(66.9%)로 가장 많았다고 보고하였는데 본 연구에서도 주부가 58명(48.3%), 농업 43명(35.8%), 노동11명(9.2%), 사무직3명(2.5%)순으로 나타났다. 다른 연구자들의 보고와는 달리 본 연구에서 농업에 종사하는 비율이 높게 나타나는 것은 진주시의 지리적인 여건 때문인 것으로 사료된다.

그 외에도 침범부위는 오른쪽이 83명(69.2%), 왼쪽이 33명(33%), 양측성이 4명(3.3%)으로 나타났는데 이러한 결과로 추정할 수 있는 것은 우리나라 사람들의 대부분이 오른손잡이인 것을 감안하면 외측상과염은 주동수에 주로 침범되는 것으로 추정할 수 있다고 사료된다. 이러한 결과는 대부분의 다른 연구자들의 보고와도 유사하며(이윤환, 2003; 조덕연 등, 1989; 조덕연, 1995; Uchio et al, 2002), 특히 Bernhang(1979)은 주동수에 87%, Dimberg(1987)는 95%가 주동수에 침범된다고 보고하였다. 하지만 Jerre 등등(2001)은 주동수와 비주동수의 침범율은 50대 50으로 같았으며, 오른쪽이 7명, 왼손이 9명이었다고 보고하였다.

임상에서 환자들을 치료하다보면 특정질환들이 순환주기를 따른다는 느낌을 받게 되는데

착안하여 외측상과염에 이환되는 개월수를 조사해 보았더니 그 결과 12월에서 2월까지 70명(58.3%), 3월에서 5월까지 13명(10.8%), 6월에서 8월까지 19명(15.8%), 9월에서 11월까지가 18명(15%)으로 나타나 외측상과염은 주로 동절기에 침범되는 것으로 사료된다. 따라서 임상에서 외측상과염 환자를 치료하고 교육하는 과정에 있어서 무거운 물건을 드는 직업에 종사하는 사람들에게 동절기에 대한 특별한 교육이 있어야 할 것으로 사료된다.

외측상과염으로 인한 평균적인 치료기간을 살펴보면 1회에서 3회가 77회(64.2%)로 가장 많았으며, 그 다음이 4회에서 6회가 29명(24.2%), 7회에서 9회가 7명(5.8%), 10회 이상이 7명(5.8%)으로 나타났다. 본 연구에서는 외측상과염 진단을 받은 대부분의 환자들은 3회이내의 짧은 기간 동안만 물리치료를 받은 것으로 나타났는데, 이는 병원급이라는 금전적인 문제와 병원에 오는 거리상의 문제로 인해 어느 정도 통증이 감소되면 집과 가까운 1차진료기관을 찾기 때문인 것으로 사료된다.

외측상과염에 이환되고 난 후 최초 내원일을 살펴보면 Jerre 등등(2001)은 16명의 환자를 대상으로 총 8회 치료를 실시한 결과 외측상과염이 출현한 후 초기 내원일은 평균 6.16개월로서 대부분 만성화된 특성을 갖고 있었으며, 결국 치료효과가 감소한다고 주장했다. 하지만 본 연구에서는 2주에서 1개월 이내가 53명(44.2%), 1개월에서 3개월 이내가 36명(30.3%)으로 나타났다.

외측상과염은 1873년 Runge가 처음 소개한 것으로 되어 있으며, 그 이후 보존적인 요법으로 효과가 없는 약 3.3%~8%정도에서 수술적 치료를 하게 된다고 하였다(Boyd & Mcleod, 1973; Friedlander et al, 1967; Nirschl & Pettrone, 1979; Rockwood, 1960).

외측상과염에 침범된 사람들의 대부분은 주로 보존적인 치료를 하게 되는데 그 중에서도 특히 치료효과적인 면에 있어서 최근까지 밝혀진 치료양식을 살펴보면, Haker(1993)는 침술치료가 레이저, 초음파, 엘보밴드, 보조기, 그리고 스테로이드 주사보다 더 효과적이라고 보고하였으며, Binder 등등(1985)은 12명의 환자를 대상으로 맥동초음파(1:4, 1.0MHz, 1-2W/cm2)와 위약효과를 비교한 결과 맥동초음파가 통증수치와 악력, 무거운 물건 들기에서 모두 유의한 변화가 있었다고 했고, Lundeberg 등등(1988)은 지속적인 초음파(1.0MHz, 1.0 W/cm2)와 위약효과를 비교한 연구에서 지속적인 초음파가 통증수치와 악력이 유의한 변화가 있었다고 했으며, Haker와 Lundeberg(1991)는 맥동초음파(1:4, 1MHz, 1.0W/cm2)와 위약효과를 비교한 결과 악력과 물건들기에 있어서 유의한 차이가 없다고 주장했다. 초음파는 그 효과를 지지할 수 있는 근거에 대해서는 여전히 논란의 여지가 있지만 외측상과염을 치료하기 위해 전 세계적으로 가장 흔히 사용하는 기본적인 치료양식이다.

Davidson 등등(2001)은 외측상과염 환자의 통증수치, 악력(grip strength)과 기능장애(disability)에 미치는 효과를 알아보기 위해 실시한 침술(acupuncture)과 초음파의 비교에서 둘 모두 외측상과염을 치료하는데 효과적이라고 했고, 특히 통증감소에 있어서는 침술이 초음파보다 더 효과적이라고 주장했다.

또한 Walther 등등(2002)은 전완근위부만 국소적으로 감싸는 보조기(brace with clasp)와 전완을 감싸는 보조기(brace with pad of forearm)와 상완원위부와 전완근위부를 감싸는 보조기(brace with silicon pad)를 비교한 결과 상완원위부와 전완근위부를 감싸는 보조기가 외측상과염의 치료에 가장 효과적이라고 보고하였으며, Abbot 등등(2001)은 25명의 환자를 대상으로 실시한 결과 관절가동기법이 외측상과염을 가진 환자의 악력증가에 효과적이라고 주장했다.

Vicenzino 등등(1996)은 15명의 환자를 대상으로 경추 가동기법을 적용한 환자군과 대조

군을 비교한 결과 외측상과염 환자의 압통역치, 악력과 기능에 유의한 변화가 있었다고 보고하면서 효과적이라고 주장했다. 그리고 Vicenzino와 Wright(1995)는 39세 여자환자 1인을 대상으로 1995년에 Mulligan에 의해 제기되었던 외측활주기술(lateral glide technique)을 적용한 후 환자 스스로 실시하는 자가운동과 함께 스포츠 테이프를 이용하여 요골두를 외측활주되게 고정시킨 결과 통증과 기능에 유의한 변화가 있었다고 보고했다.

외측상과염으로 인해 병원을 내원하는 환자의 거의 대다수는 물리치료에 의존하게 되는데 국내에서는 물리치료사에 의해 실시된 테니스엘보 실험논문은 거의 제시되지 않고 있는 실정이다. 또한 테이핑은 현재 임상에서 수많은 통증조절을 위해 사용하고 있는 치료기술 중에 하나이지만 논문으로 제시된 근거를 바탕으로 이루어지는 것이 아니라 학회를 통한 임상경험에 의존하고 있는 실정이다.

따라서 본 연구자는 2003년 한 해 동안 물리치료실을 내원한 환자의 동향을 파악하고 40명의 환자를 대상으로 초음파그룹과 테이핑그룹으로 분류하여 키네시오 테이프가 테니스엘보 환자의 통증을 감소시키고, 악력증가에 효과가 있는지를 알아보기 위해 연구를 실시한 결과 초음파와 테이핑 치료 모두 테니스엘보 환자의 통증감소와 악력증가에 효과적인 것으로 나타났으며, 특히 초음파와 테이핑간의 유의성을 살펴본 결과 통증감소에 있어서는 초음파보다는 테이핑이 더 효과적인 것으로 나타나 이후 임상에서 테니스엘보 환자의 통증감소를 위해 적절히 사용될 수 있을 것으로 사료된다.

이처럼 테이핑치료의 임상적인 탁월한 효과에도 불구하고 그러한 효과를 뒷받침할만한 명확한 기전이 밝혀지지 않은 상황이며, 몇몇 이론으로만 추정할 뿐이다. 따라서 테이핑치료의 효과를 임상적으로 적용하기 위한 기전을 명확히 해야하는 것 뿐만 아니라 통증감소의 효과와 관련된 신경생리학적인 모델의 개발이 시급하게 요구된다고 사료된다.

Ⅴ. 결론

본 연구는 2003년 1월1일부터 12월 31일까지 진주시에 소재한 S병원 물리치료실에 외측상과염이라는 진단을 받고 내원한 환자 120명 중 5회 이상 치료를 받은 환자 각각 20명씩 총 40명의 챠트를 대상으로 초음파와 테이핑이 통증과 악력의 변화에 미치는 효과에 대해 알아본 결과 다음과 같은 결과를 얻었다.

1. 초음파의 치료횟수에 따른 통증은 유의하게 감소하였으며, 악력 또한 유의하게 증가하였다($P<0.05$).
2. 테이핑의 치료횟수에 따른 통증은 유의하게 감소하였으며, 악력 또한 유의하게 증가하였다($P<0.05$).
3. 초음파그룹과 테이핑그룹간 통증수치는 치료4회후와 치료5회후에 테이핑그룹에서 더 유의하게 감소하였다($P<0.05$).
4. 초음파그룹과 테이핑그룹간 악력의 변화는 유의성이 없었다($P>0.05$).

이상의 결과가 암시하는 것은 외측상과염 환자를 치료하는데 있어서 테이핑치료가 통증감소와 악력증가에 효과적이라는 것을 의미하며, 추가적으로 기본적으로 사용하는 modality에다가 테이핑치료를 함께 적용하면 통증감소와 악력증가에 도움이 되는바 임상에서 쉽게 적

용할 수 있을 것으로 사료된다.

<참고문헌>

박성일, 김용권 : 견관절 통증에 대한 테이핑 적용 증례. 대한물리치료사학회지, 창간호, 60-67, 2000.

유병규, 오경환, 이재갑 : 동결견 환자에 대한 키네시오 테이프 적용이 관절가동범위 및 통증에 미치는 영향. 대한물리치료사학회지, 8(1), 143-151, 2001.

이윤환 : TENS의 주파수 빈도-강도가 테니스 엘보 환자의 악력과 통증에 미치는 영향, 대구대학교 재활과학대학원 석사학위논문, 2003.

이은우, 강기서, 정도현 : Tennis Elbow의 수술적 치료, 대한정형외과학회지, 20(3), 495-499, 1985.

조덕연, 서재곤, 이중명 등 : Tennis Elbow의 임상적 고찰, 24(6), 1612-1617, 1989.

조덕연, 함영길, 이준명 : 테니스 주관절의 임상적 고찰, 30(5), 1389-1395, 1995.

Abbott, JH, Patla CE, Jensen RH : The initial effects of an elbow mobilization with movement technique on grip strength in subjects with lateral epicondylalgia, Manual Therapy, 6(3), 163-169, 2001.

Allander E : Prevalence, incidence and remission rates of some common rheumatic disease and syndromes. Scand Rheumatol, 3, 145-153, 1974.

Arikawa Isao : Taping Medicine, Arikaea OS, Clinic Institute, 1997.

Beaton DE : Examining the clinical course of work-related musculoskeletal disorders of the upper extremity using the Ontario Workers Compensation Board administrative data base.[MSc Thesis] Tronto, University of Toronto, 1995.

Bernhang AM : The many causes of tennis elbow, NY State Med, 79, 1363-1366, 1979.

Binder AI, Hazleman BL : Lateral humeral epicondylitis - A study of natural history and the effects of conservative therapy, Br Rheumatol, 22, 73-76, 1983.

Binder A, Hodge G, Greenwood AM et al : Is therapeutic ultrasound effective in treating soft tissue lesions? BMJ, 290, 512-514, 1985.

Bossut D, Huand Z, Mayer D : Electroacupuncture in rats: evidence for naloxone and naltrexone potentiation of analgesia, Brain Res, 549, 36-46, 1991.

Bosworth, DM : Surgical Treatment of Tennis Elbow. A Follow-up Study, Journal of Bone and Joint Surgery, 47A, 1533-1536, 1965.

Boyd, HB, Mcleod, AC Jr : Tennis Elbow, Journal of Bone and Joint Surgery, 55A, 1183-1187, 1973.

Capener, N : The Vulnerability of the Posterior Interosseous Nerve of the Forearm, Journal of Bone and Joint Surgeru, 48B, 770-773, 1966.

Coonrad RW, Hooper WR : Tennis elbow: its course, natural history, conservative and surgical management. J Bone Joint Surg [Am], 55, 1178-1182, 1973.

Chard MD, Hazleman BL : Tennis elbow: a reappraisal. Br J Rheumatol, 28,

187-190, 1989.
Chen Z, Han J : All three types of opioid receptors in the spinal cord are important for 2/15Hz electroacupuncture analgesia, Eur J Pharmacology, 211, 203-210, 1992.
Chop WM : Tennis elbow. Postgrad Med, 86, 307-308, 1989.
Cyriax JH : The patology and treatment of tennis elbow. J Bone Joint Surg Br, 1936.
Cyriax JH : Orthopaedic medicine, 구희석 외(역), 1993, 정형의학, 서울, 현문사.
Davidson JH, Vandervoort A, Lessard L et al : The effect of acupuncture versus ultrasound on pain level, grip strength and disability in individuals with lateral epicondylitis, A pilot study, Physiotherapy Canada Summer, 195-202, 2001.
Dimberg L : The prevalence and causation of tennis elbow(lateral humeral epicondylitis) in a population of workers in an engineering industry. Ergonomics 30(5), 573-580, 1987.
Friden J, Lieber RL : Physiological consequences of surgical lengthening of extensor carpi radialis brevis muscle-tendon junction for tennis elbow, J Hand Surg [Am], 19, 269-274, 1994.
Friedlander H.L, Reid RL, Cape RF : Tennis Elbow, Clin Orthop, 51, 109-116, 1967.
Garden RS : Tennis Elbow, Journal of Bone and Joint Surgery, 43B, 100-106, 1961.
Gellman H : Tennis elbow(lateral epicondylitis), Orthop Clin North Am, 23(1), 75-82, 1992.
Goldie I : Epicondylitis Lateralis Humeri, a pathogenetical study, Acta Chir Scand, 339, 1-119, 1964.
Goldie I : Local steroid therapy in painful orthopedic conditions, Scott Med J, 17:176-186, 1972.
Gray RG, Gottlieb NL : Intra-articular corticosteroids, An update assessment, Clin Orthop, 177, 235-263, 1983.
Gunn C, Milbrandt W : Tennis elbow and the cervical spine, Canadian Medical Association Journal, 114, 803-809, 1976.
Haker E : Lateral epicondylalgia: Diagnosis, treatment and evaluation, Critical Reviews in Physical and rehabilitative Medicine, 5(2), 129-154, 1993.
Haker E, Lundeberg T : Pulsed ultrasound treatment in lateral epicondylalgia, Scan J Rehabil Med, 23, 115-118, 1991.
Hamilton PG : The prevalence of humeral epicondylitis : a survey in general practice, J R Coll Gen Pract, 36, 464-465, 1986.
Han J : Central neurotransmitters and acupuncture analgesia. In: B Pomeranz and G Stux (Eds.). Scientific Bases of Acupuncture, Springer-Verlag, Berlin, 7-34, 1989.
Hudak PL, Cole D, Haines T : Understanding prognosis to improve rehabilitation: the example of lateral elbow pain, Arch Phys Med Rebil, 77:586-593, 1996.
Hughes, ESR : Acute Deposition of Calcium near the Elbow, Journal of Bone and Joint Surgery, 32B, 30-34, 1950.

Kamien M : A Rational Management of Tennis Elbow, Sports Med, 9, 173-191, 1990.

Kaplan E.B : Treatment of Tennis Elbow by Denervation, Journal of Bone and Joint Surgery, 41A, 147-151, 1959.

Kivi P : The etiology and conservative treatment of humeral epicondylitis, Scand J Rehabil Med, 15, 37-41, 1982.

Kushner S, Reid DC : Manipulation in the treatment of tennis elbow, Journal of Orthopaedic and Sports Physical Therapy, 7, 264-272, 1986.

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, The Journal of Bone and Joint Surgery, 74B(5), 646-651, 1992.

LaFreniere JG : Tennis elbow: Evaluation, treatment, and prevention, Physical Therapy, 59(6), 742-746, 1979.

Lundeberg T, Abrahamsson P, Haker E : A comparative study of continous ultrasound, placebo ultrasound and rest in epicondalgia, Scand J Rehabil Med, 20, 99-101, 1988.

Melzack R : Folk medicine and the sensory modulation of pain, In: P Wall and R Melzack (Eds.), Textbook of Pain, Churchill Livingstone, Edinburgh, 1209-1217, 1994.

Miedema HS : Rheumatology research(ROME): (Rheuma-onderzoek meerdere echelons: basisrapport) report, Leiden: Nederlands Instituut voor Praeventive Gezondheidszorg TNO, 1994.

Moore M Jr : Radiohumeral Synovitis. A Causes of Persistent Elbow Pain, Surg Clin North America, 33, 1363-1371, 1953.

Murtagh JE : Tennis elbow. Aust Fam Phys, 17, 90-91 94-95, 1988.

Nirschl RP : The Etiology and Treatment of ennis Elbow, Journal of Sports Medicine, 2, 308-323, 1974.

Nirschl RP : Soft-tissue injuries about the elbow, Clinics in Sports Medicine, 5(4), 637-652, 1986.

Nirschl RP : Elbow tendinitis/tennis elbow, Clin Sports Med, 11, 851-870, 1992.

Nirschl RP, Pettrone FA : Tennis Elbow. The Surgical Treatment of Lateral Epicondylitis, Journal of Bone and Joint Surgery, 61A, 832-839, 1979.

Noteboom T, Cruver R, Keller J, et al : Tennis elbow, A review. Journal of Orthopaedic and Sports Physical Therapy, 19(6), 357-366, 1994.

Smidt N, Willem JJ, Assendelft et al : Corticosteroid injections for lateral epicondylitis: a systematic review, Pain 96, 23-40, 2002.

Regan W, Wold LE, Coonrad R et al : Microscopic histopathology of chronic refractory lateral epicondylitis, Am J Sports Med, 20, 746-759, 1992.

Rockwood CA et al : Tennis Elbow, Journal of Oklahoma Med Assn, 53, 430-436, 1960.

Roles NC, Maudsley RH : Radial Tennel Syndrome, Resistant Tennis Elbow as a

Nerve Entrapment, Journal of Bone and Joint Surgery, 54B, 499-508, 1972.
Rossume JV, Buruma OJS, Kamphuisen HAC et al : Tennis Elbow-A Radial Tunnel Syndrome? Journal of Bone and Joint Surgery, 60B, 197-198, 1978.
Runge F : Zur Genese und Behandlung des Schreibekrampfes, Berliner Klin Wchnschr, 10, 245-248, 1873.
Schnatz P, Steiner C : Tennis elbow: a biomechanical and therapeutic approach, J Am Osteopath Assoc, 93(7), 778-788, 1993.
Somerville EW : In Discussion on Pain in the Upper Limb, Journal of Bone and Joint Surgery, 45B, 621, 1963.
Stephens G : Lateral epicondylitis. Journal of Manual and Manipulative Therapy, 3(2), 50-58, 1995.
Takeshige C, Sato T, Mera T : Descending pain inhibitory system involved in acupuncture analgesia, Brain Res Bull, 29, 617-634, 1992.
Uchio Y, Ochi M, Ryoke K : Expression of neuropeptides and cytokines at the extensor carpi radialis brevis muscle origin, Journal of Shoulder and Elbow Surgery, 11(6), 570-575, 2002.
Verhaar JAN : Tennis elbow[thesis], Maastricht: University Press, 1992.
Vicenzino B, Collins D, Wright A : The initial effects of a cervical spine manipulative physiotherapy treatment on the pain and dysfunction of lateral epicondylalgia, Pain, 68, 69-74, 1996.
Vicenzino B, Wright A : Lateral Epicondylalgia I: Epidemiology, pathophysiolog, aetiology and natural history. Physical Therapy Review, 1(1), 23-24, 1996.
Wadsworth CT, Nielson DH, Burns LT : Effect of the counterforce armband on wrist extension and grip strength and pain in subjects with tennis elbow, Journal of Orthopaedic and Sports Physical Therapy, 11, 192-197, 1989.
Walther M, Kirschner S, Koenig A : Biomechanical evaluation of brace used for the treatment of epicondylitis, J Shoulder and Elbow Surg, May/June, 265-270, 2002.
Woolf C, Thompson J : Stimulation-induced analgesia: transcutaneous electrical nerve stimulation(TENS) and vibration. In: P Wall and R Melzack (Eds.), Textbook of Pain Churchill Livingstone, Edinburgh, 1191-1208, 1994.
Wrighr A, Thurnwald P, O'Callaghan J : Hyperalgesia in tennis elbow patients Journal of Musculoskeletal Pain, 2(4), 83-97, 1994.
Wright A, Thurnwald P, Smith J : An evaluation of mechanical and thermal hyperalgesia in patients with lateral epicondalgia, The Pain Clinic, 5(4), 221-227, 1992.
Yates DA : Use of local steroid injections, Br Med J, 19, 495-496, 1977.
Yaxley G, Jull G : Adverse tension in the neural system: a preliminary study of tennis elbow. Australian Journal of Physiotherapy, 39, 15-25, 1993.