

체외충격파치료가 주관절 외측상과염 환자의 손목 신전근의 근력과 통증에 미치는 영향

조 남 정

(한려대학교 물리치료학과)

박 장 성

(서남대학교 물리치료학과)

조 운 수

(서남대학교 대학원 물리치료전공)

Effect of Wrist Extensor Strength and Pain on Extracorporeal Shock Wave Therapy of the Lateral Epicondylitis

Cho Nam-Jung, P.T., M.P.H.

(Dept. of Physical Therapy, Hanlyo University)

Park Jang-Sung, P.T., Ph.D.

(Dept. of Physical Therapy, Seonam University)

Cho Woon-Su, P.T., M.P.H.

(Dept. of Physical Therapy, Graduate School, Seonam University)

ABSTRACT

Purpose : The purpose of this study was to assess the effectiveness of Extracorporea Shock-wave therapy(ESWT) on the pain and improvement of wrist extensor strength which is one of the available medical treatment in patients with lateral epicondylitis.

Object and Methods : The subjects of this study were consisted of 15 patients with lateral epicondylitis, These medical treatments was conducted total 6 time for 3 weeks. In the ESWT application group.

To investigate the effectiveness of the treatment after ESWT treatment, Pain was measured by visual analogue scale(VAS) which is divided into 10 ranks and wrist extensor strength was measured by Aneroid phygmanometer

Results : 1. It was showed that VAS and wrist extensor's strength before treatment and after two treatment(1 week) were no significant differences($p < 0.05$).

2. It was showed that VAS and wrist extensor's strength before treatment and after four treatment(2 week) were significant differences($p < 0.05$).

3. It was showed that VAS and wrist extensor strength before treatment and after six treatment(3 week) were significant differences($p < 0.05$).

Conclusion : We think that ESWT for the patients with lateral epicondylitis. is effective to wrist extensor's strength and decrease of pain.

Key Words : ESWT, lateral epicondylitis, Aneroid phygmanometer

1. 서론

주관절 외측상과염의 원인은 손목 신전근의 과사용으로 인해 건이 손상을 입은 경우, 염증은 없지만, 퇴행성에 의한 것, 경추에 의해서, 요측 신경에 의한 것, 점액낭염, 요골 신경분지의 포획, 활막성 움모의 비후 등이 원인이 된다고 하지만(Coonrad, 1973), 정확한 원인에 대해선 아직까지 학자

들 간의 이견이 많다. 하지만, 이러한 원인들이 과사용 증후군의 일종이라는 것엔 많은 사람들이 일치된 의견을 보인다.

스포츠에 의한 손상보다는 잦은 손 일이 많은 주부들이 이러한 질병에 높은 비율을 보이고(하권익 등, 1994), 사회가 발달해 가면서 직업병으로 인한 비율 또한 높아지고 있다(조덕연 등, 1995). 이 질병은 보존적인 치료만으로도 좋은 효과를 보이고 있지만, 10% 이상의 재발율을 보인다(정은형 등, 1996).

주관절 외측상과염에 의해서 초래되는 가장 흔한 것이 통증과 기능부전이다. 이러한 통증과 기능부전은 작업을 수행하는 기능적인 능력이나, 여가활동, 그리고 가정생활을 하는 데도 심각한 영향을 미치게 되며, 또한 지역사회에 경제적인 손실을 초래하게 되며(Labelle 등, 1992), 수일 안에 증상이 재발되거나, 통증이 오랫동안 지속되는 것이 일반적이다(Bernhang, 1979; Binder와 Hazleman, 1983).

주관절 외측상과염의 치료는 다양하게 시도되어왔다. 휴식, 약물치료, 관절운동의 제한, 물리치료 및 국소 스테로이드 주입, 수술적 치료 등 많은 치료방법이 소개되어 치료에 이용되고 있지만, 어느 것도 일정하고 예측 가능한 결과를 보여주지 못하였으며 가장 좋은 치료방법 또한 정립되어 있지 않다.

그동안 보존적 치료에 반응하지 않는 주관절 외측상과염에 대해 환자들은 다른 치료방법을 찾아 왔다. 최근에는 체외 충격파(ESW)가 주관절 외측상과염의 새로운 치료법으로 제시되고 있는데 체외충격파치료(extracorporea shock-wave therapy; ESWT)에 있어서 충격파(ESW)란 비행기가 마하(mach)의 속도로 진입할 때 발생하는 소리나, 물속에서 폭탄이 터질 때 물고기가 죽는 것과 같은 종류의 강력한 에너지 파장을 의미한다. 비중과 탄성계수가 서로 다른 금속을 빠른 속도로 충돌시키면, 충돌한 방향과 동일한 일직선상에 순간적인 강력한 파장(shock wave)이 발생하게 된다.

이는 단순한 진동(vibration)과는 전혀 다른 개념으로 이때, 발생되어진 충격파의 극히 일부는 소리로서 공기 중에 흡수되며,

적어도 어느 한쪽 이상의 금속이 파손되면서 대부분의 충격파가 소멸(흡수)되기도 한다. 그러나 만약 두 개의 금속 어느 쪽에서도 파손(충격파의 흡수)이 일어나지 않았다면, 순간적으로 생성되어진 충격파는 어느 방향으로 전달(흡수 또는 소멸)되어질 매개체(매질)를 찾게 되는데, 실린더(프로브)의 특수구조를 통해 충격파가 보다 안전하게 필요한 에너지를 조절하며, 환부에 전달될 수 있도록 설계되어진 장비가 바로 체외 충격파이다.

체외충격파 치료 시 충격파를 집중시키는 위치를 focal area라고 하는데 이는 최대 방출 에너지의 80%가 도달하는 지역이다. 이러한 focal area에서의 에너지는 impulse 당 energy flux density로 정의하며 단위 면적은 Joule로 기록한다(Loew, 1999). 그러므로 에너지의 방출은 focal area에서 최대지만 충격파는 적합한 조직을 관통하면서 작용하게 된다. 충격파가 지나갈 때 조직의 분자들은 진동하여서 충격파에 대한 반응으로 소위 공동화 거품으로 일컫는 기포를 만들게 되는데 일부 연구에 의하면 체외충격파는 이러한 석회성 결절을 공동화시키고 분쇄하는 효과를 증진하여 석회성 결절을 제거한다고 하였다(Sapozhnikov, 2002).

충격파는 에너지의 소실 없이 연부조직을 통해 전파될 수 있는 일종의 음파인데, 이러한 현상은 인체 조직들이 유사하게 음향에 대하여 저항을 지니고 있기 때문에 가능하다(Drach, 1986). 따라서 충격파가 각기 다른 저항을 가진 여러 조직을 통과 할 때 일부는 방출되고 일부는 반사되며 어떤 부분은 진행하게 되는데 석회성 결절이나 요

로결석과 같은 진행을 방해하는 장애물에 충격파가 도달하면 여분의 모든 에너지를 방출하게 되기 때문에 충격파에 의해 석회성 결절이나 요로결석이 제거된다고 하였다(Haupt, 1997).

체외충격파(ESW)의 원리에 있어서 공동(cavitation)현상이 있는데, 이는 액체 속에는 압력에 대응하는 증기압 이하로 용입되어 갈 때, 압력이 내려가 있는 기체가 분리되어 기포로 환원한다. 이러한 국부적으로 비등현상이 일어나 부수의 증기공동을 만드는 현상이다(하채현, 1998).

체외충격파 치료기의 헤드(head)를 수중에서 작동시키면 위와 동일한 현상이 발생하게 되는데, 이 때 생성된 무수히 많은 미세 기포입자들이 여러 가지 원인에 의해 근·골격계 내에 유착되어진 부분들을 물리적으로 호전시켜 주는 역할을 한다.

인위적으로 발생된 충격파를 이용하여 인체에 해가 되지 않도록 에너지량을 조절하고, 병변이 있는 근·골격계에만 정확히 노출시킴으로써, 세포막의 물리적 변화를 통한 건 또는 관절주위의 석회질 제거와 모세혈관의 재 혈관화를 촉진함은 물론, 정상조직으로의 재생을 도와주고 시술부위에의 화학적 변화 및 화학적 복합체를 형성시킴으로써 통증의 전달을 억제하여 물리치료, 약물치료, 한방치료 등 기존의 보존적 요법으로 쉽게 호전되지 않던 인체 내부조직의 여러 병변들은 근본적으로 회복시켜 줄 수 있는 선진국형 첨단 치료법이라 할 수 있다.

체외충격파 치료가 어떻게 외측상과염에 있어서 치료효과를 나타내는지 잘 알려져 있지 않다. 충격파의 진통효과에 관한 가설

인 전기생리학적 경로와 분자기전은 아직 정확히 밝혀지지 않고 있다(Haake, 2001). 다만 Rompe 등(1996)은 과자극 진통설을 제안하였고, Loew 등(1999)은 세포막의 투과성 변화 및 라디칼의 확산유도가 파열된 건의 치유를 유도하게 된다는 물리적 효과를 가설로 제안하기도 하였다. Melikyan과 Haake 등(2001)에 의하면 위약효과에 불과하다는 발표도 있지만, 최근에 연구에서는 외상과염 체외충격파 치료를 하여 약 83%에서 양호이상의 좋은 결과를 보았다(이석범, 2004).

체외충격파 치료가 물리치료 영역에서는 아직은 낯설은 치료방법이면서 이제까지 사용하던 방법과는 전혀 다른 치료방법이다. 현재 많은 연구가 여러 국가에서 활발히 이루어지고 있으며 이에 따라 그 치료범위도 점점 확대되고 있다.

체외충격파치료는 많은 보존요법 중 특별한 방법이며, 1992년 이래 특정한 뼈-근 부착부 질환의 통증감소에 탁월한 효과가 있다고 알려져 있고, 이미 장골 골절의 불유합, 어깨의 석회와 건염, 주관절과 족부의 만성통증에서 그 효과가 알려진바 본 연구의 목적은 주관절 외측상과염의 치료로서 체외충격파의 적용으로 손목 신전근의 근력과 통증에 어떠한 영향을 미치는가를 알아 보고자 한다.

II. 연구방법

1. 연구 대상

본 연구는 주관절 외측상과염으로 진단을 받고 대전 소재 00재활의학과에서 내원하여 물리치료를 받고 있는 환자 15명을 대상으로 실험하였다. 2007년 6월26일부터 2007년 7월 12일까지 3주간 6회에 걸쳐 실험을 실시하였다.

최근 6개월 이내에 주관절 외상과에 통증을 느낀 사람으로서, 당뇨, 고혈압 등 다른 병리학적 증상이 없으며, 주관절 수술을 받지 않고, 특별한 약물치료를 시행하지 않은 환자들로 본 실험의 목적과 내용을 충분히 이해하고 자발적 참여의사를 밝혔으며 실험에 참여하여 최선을 다할 것을 서면 동의한 대상으로 하였다.

2. 연구 설계

재활의학과 전문의에 의해 주관절 외측상과염으로 진단을 받은 환자 15명을 선정하여, 체외충격파 치료를 3주에 걸쳐서 주 2회씩, 총 6회를 적용하고, 치료 전과 치료 후 2회, 4회, 6회 후에 통증 정도는 VAS(visual analog scale)를 이용하고, 수근관절의 신전근 근력측정은 혈압측정도구인 계기판식 혈압계(Aneroid type phymomanometer) HICO MEDICAL CO.의 제품으로 사용하였다(그림 2).

3. 실험 방법

본 실험의 체외충격파치료에 사용된 기기는 JEST-2000(OOMEDICAL, Daejeon, Korea) 이었고(그림 1), 환자는 침대위에 바로누운 자세에서 시행하였다. 전기스파크 방식의 기존치료와는 달리 에어실린더 방식으로 헤드가 17 mm의 Gun으로 Power는 Low 이고, 5 Hz로 800회를 가하였고, 3주에 걸쳐 총 6회를 치료하였다. 체외충격파로 인한 일시적 통증이 유발되어지는 환자는 충분한 휴식 후에 치료하였고, 치료기간 중에는 전기치료, 침구용법, 약물치료 등의 다른 치료는 허용하지 않았다.

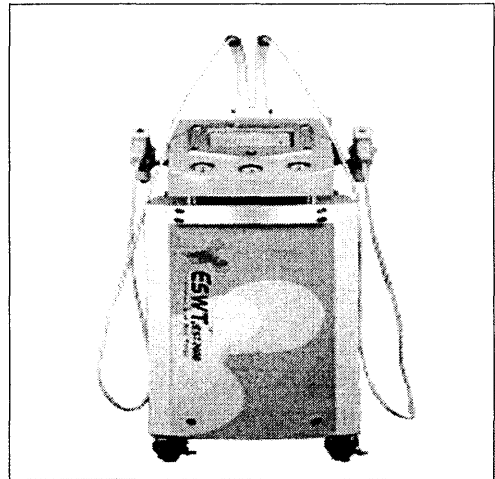


그림 1. ESWT JEST-2000(OOMEDICAL, Daejeon, Korea)

피험자들은 앉은 자세에서 침대위에 주관절을 90도로 유지하고, 전완은 회외한 후 계기판식 혈압계의 공기 주머니를 손등아래 놓은 후 대상자에게 5초간 할 수 있는 한

힘껏 누르게 하여 압력의 변동사항을 측정하였다. 또한, 손목 신전근이 아닌 상완삼두근의 근력을 이용하여 측정에 참여하는 경우가 있기 때문에, 회외한 전완 아래 패드를 깔아서 상완삼두근의 근력을 배제시켰다(그림 2).

힘을 가하지 않은 처음 시작점을 50 mm Hg로 하였으며, 한번 사용한 공기주머니는 공기가 빠져 처음 시작한 압력의 차이가 있을 수 있으므로, 항상 측정 바로 전에 시작점을 맞추었다. 측정은 체외충격과 치료 실시 전과 후 1주에 한 번씩 총 4회를 실시하였고, 측정 시 5초간 최대한 힘을 가한 후 빼게 하였으며, 통증으로 인한 오차를 줄이기 위해 측정 사이마다 30초의 쉬는 시간을 가졌으며, 3회 측정 후 평균점수를 측정 수치에 반영하였다.

통증에 대한 측정을 visual analog scale(VAS)를 이용하여 평가하였다.



그림 2. 옆에서 본 검사자의 모습

4. 분석방법

본 연구에서 얻은 자료는 SPSS 10.0 for Window을 이용하여 통계처리 하였다. 근력과 통증척도의 측정시기별 평균과 표준편차를 구하였고, 치료 전과 1주 후, 2주 후, 3주 후의 평균치 차이에 대해 반복 측정분산분석(repeated ANOVA)을 실시하였으며, 유의 수준 $\alpha=0.05$ 이하로 검정하였다.

III. 연구결과

1. 연구대상자의 일반적 특성

본 연구대상자의 성별분포는 전체 15명 중 남자는 8명(58.0%), 여자는 7(47.0%)이었으며, 연령분포는 40~49세 3명(20.0%)이었고, 50~59세 7명(46.67%), 60~69세 4명(26.67%), 그리고 70세 이상은 1명(6.67%)로 50대가 가장 많은 분포로 나타났다. 이환부위는 오른쪽 10명(66.67%), 왼쪽 5명(33.33%)로 나타났다(표 1).

표 1. 연구대상자의 일반적 특성

Variabes	ESWT group	n(%)
Gender	Male	8(53.00)
	Female	7(47.00)
Age	40-49	3(20.00)
	50-59	7(46.67)
	60-69	4(26.67)
	70-	1(6.67)
Affected side	Right	10(66.67)
	Left	5(33.33)

2. 기간별 손목 신전근의 근력과 VAS 비교

치료 전과 치료 1, 2, 3주 후에 측정된 근력과 VAS에서 실험 전과 실험 1주 후의 근력은 53.87±1.92 mmHg에서 53.87±1.92 mmHg

로, 2주 후의 근력이 57.67±4.50 mmHg, 3주 후의 근력이 68.47±4.88으로 통계적으로 유의한 차이가 있었으며(p<0.05), VAS도 1주 후에 7.40±1.12에서 7.00±0.85로, 2주 후에 5.80±1.01로, 3주 후에 4.87±1.64로 통계적으로 유의한 차이가 있었다(p<0.05)(표 2).

표 2. 기간별 손목 신전근의 근력과 VAS 비교

	실험 전	실험1주 후	실험2주 후	실험3주 후	F	P
근력	53.87±1.92	54.27±2.02	57.67±4.50	68.47±4.88	133.38	0.000
VAS	7.40±1.12	7.00±0.85	5.80±1.01	4.87±1.64	37.71	0.000

mean±SD

3. 기간별 손목 신전근의 근력과 VAS의 반복측정 분산분석

1) 치료 전과 1주 치료 후의 손목 신전근의 근력과 VAS 비교

치료 전과 1주 치료 후에 측정된 근력은 실험전 53.87±1.92 mmHg에서 54.27±2.02 mmHg로 통계적으로 유의한 차이가 없었다(P<0.05). VAS는 7.40±1.12에서 7.00±0.85로 통계적으로 유의한 차이가 없었다(P<0.05)(표 3).

표 3. 치료 전과 1주 치료 후의 손목 신전근의 근력과 VAS 비교

	실험 전	실험1주 후	F	P
근력	53.87±1.92	54.27±2.02	4.421	0.054
VAS	7.40±1.12	7.00±0.85	4.432	0.053

M±SD

2) 치료 전과 2주 치료 후의 손목 신전근의 근력과 VAS 비교

치료 전과 2주 치료 후에 측정된 근력은 실험전 53.87±1.92 mmHg에서 57.67±4.5 mmHg로 통계적으로 유의한 차이가 있었다

(P<0.05). VAS는 7.40±1.12에서 5.80±1.01로 통계적으로 유의한 차이가 있었다(P<0.05)(표 4).

표 4. 치료 전과 2주 치료 후의 손목 신전근의 근력과 VAS 비교

	실험 전	실험2주 후	F	P
근력	53.87±1.92	57.67±4.50	28.672	0.000.
VAS	7.40±1.12	5.80±1.01	16.446	0.000.

M±SD

3) 치료 전과 3주 치료 후의 손목 신전근의 근력과 VAS 비교
 치료 전과 3주 치료 후에 측정된 근력은 실험전 53.87±1.92 mmHg에서 68.47±4.88 mmHg로 통계적으로 유의한 차이가 있었다 (P<0.05). VAS는 7.40±1.12에서 4.87±1.64로 통계적으로 유의한 차이가 있었다 (P<0.05)(표 5).

표 5. 치료 전과 3주 치료 후의 손목 신전근의 근력과 VAS 비교

	실험 전	실험3주 후	F	P
근력	53.87±1.92	68.47±4.88	133.38	0.000.
VAS	7.40±1.12	4.87±1.64	37.717	0.000.

M±SD

IV. 고 찰

체외충격파 치료(Extracorporeal shock wave therapy; ESWT)는 1976년 신장과 담관의 결석을 분해하는데 사용된 이래 1990년대 초부터 독일에서 다양한 영역의 정형외과 질환에서 새로운 치료방법으로서 시도되고 있다. 1995년 독일 충격파 학회에서는 정형외과 영역에서 어깨의 석회화 건염, 동통성 족부 증후군, 주관절 외 상과염, 그리고 가관절증에 체외충격파 치료가 사용될 수 있음을 발표하였고 2000년에는 미국의 식약청(FDA)에서 만성 족저근막염의 치료 수단으로서 체외 충격파를 승인하였다. 국

내에서도 2005년에 근·골격계 질환에 대해 체외충격파 치료(ESWT)가 비급여로 인정이 되었다(보건복지부 고시 제2005-89).

충격파는 수술을 하지 않고 치료할 수 있는 치료방법으로 다양한 근조직에 적용된다. 적용 후 여러 가지의 효과가 나타나는데 그 중 몇 가지의 기본적인 효과는 다음과 같다. 압력분해, 힘의 밀도, 그리고 중요한 신체의 매개변수인 청신경 등의 정형외과적 장애를 치료한다. 또한 충격파로 체내에 담석을 제거할 수 있다. 담석이 있는 부위의 피부 표면에 높은 압력으로 짧은 기간 적용하여 올리는 탄성에 의해 진공상태의 파장이 체내로 들어가 담석을 분해시킨다. 많은 양의 담석들은 충격파를 여러 번 적용

시켜야 하고 충격파의 자극이 담석이 있는 곳에 잘 전달된다면 그 담석은 분명히 분해되는 효과를 볼 수 있을 것이다(John- A. Ogden, 2001). 최근 연구는 건관절에서 석회성 건염의 치료에 체외충격파 치료(ESWT)가 효과적임을 밝혔는데, Loew 등(1999)에 의해 충격파 치료 후 20명의 환자 중 75%의 환자에서 3개월의 추적 결과 주목할 만한 통증의 감소와 30% 정도의 CMS(Constant and Murley Scale)증가가 있다고 보고되었다. 또 Rompe 등(1996)은 건관절 석회성 건염이 있는 40명의 환자에서 단발성의 체외충격파 치료 후 60%의 환자가 정상적으로 회복되었고 72%의 환자에서 CMS상 간헐적인 불편감을 느끼는 정도로 호전되었다고 한다.

주관절 외측상과염에 대한 충격파치료를 대한 연구는 1996년 Heller와 Niethard에 의해 최초로 보고된 이래 Rompe, Krischek 등(1996) 여러 저자에 의해 58%에서 85%까지 다양한 성공률이 보고되고 있다. 최근에 연구에서는 외상과염 체외충격파 치료(ESWT)를 하여 약 83%에서 양호이상의 좋은 결과를 보았다(이석범, 2004).

본 연구는 기존 논문에서 언급하지 않았던 체외충격파를 통한 손목신전근의 근력에 대해 미치는 영향과 통증에 대해서 실험한 결과 치료 전과 2회 치료 후에는 근력과 통증에 대해 통계적으로 유의한 차이가 없었다. 치료 전과 4회 치료 후에는 근력과 통증에 대해 통계적으로 유의한 차이가 있었으며, 치료 전과 6회 치료 후에도 근력과 통증에 대해 통계적으로 유의한 차이가 나타났다. 체외충격파 치료는 물리치료 영역

에서는 아직은 낯설은 치료방법이면서 이제까지 사용하던 방법과는 전혀 다른 치료방법이다. 현재 많은 연구가 여러 국가에서 활발히 이루어지고 있으며 이에 따라 그 치료범위도 점점 확대되고 있다.

본 연구에서 체외충격파 치료는 기존의 보존적치료에 부족한 물리치료 영역의 여러 질환에 대해 제한적이기는 하지만 체외충격파 치료(ESWT)라는 새로운 치료방법을 고려해 볼 수 있겠다.

V. 결론

본 연구는 30~60세 주관절 외측상과염환자의 체외충격파치료가 손목 신전근의 근력과 통증을 알아보기 위해 15명을 대상으로 3주에 걸쳐, 6회 실시하여 다음과 같은 결론을 얻었다.

첫째, 치료 전과 2회 치료 후에 손목신전근의 근력이 53.87 ± 1.92 mmHg에서 54.27 ± 2.02 mmHg로 통계적으로 유의한 차이가 없었다($P > 0.05$). 통증은 7.40 ± 1.12 에서 7.00 ± 0.85 로 통계적으로 유의한 차이가 없었다($P > 0.05$).

둘째, 치료 전과 4회 치료 후에 손목신전근의 근력이 53.87 ± 1.92 mmHg에서 57.67 ± 4.5 mmHg로 통계적으로 유의한 차이가 있었다($P < 0.05$). 통증은 7.40 ± 1.12 에서 5.80 ± 1.01 로 통계적으로 유의한 차이가 있었다($P < 0.05$).

셋째, 치료 전과 6회 치료 후에 손목신전근의 근력이 53.87 ± 1.92 mmHg에서 68.47 ± 4.88 mmHg로 통계적으로 매우 유의한 차이가 있었다($P < 0.05$). 통증은 7.40 ± 1.12 에서 4.87 ± 1.64 로 통계적으로 매우 유의한 차이가 있었다($P < 0.05$)

이와 같은 연구 결과를 볼때, 주관절 외측상과염 환자의 체외충격파치료(ESWT)가 4회(2주)치료 후에 손목 신전근의 근력이 유의하게 증가되고, 통증은 유의하게 감소되었다.

보존적인 치료에 반응하지 않는 주관절의 외측상과염 환자에 있어서 체외충격파 치료는 비 침습적이면서 새로운 보존적 치료 방법으로서의 가능성을 제시하고 있다.

체외충격파치료(ESWT)를 적용한 연구가 국내·외적으로 많지 않아 폭 넓은 내용이 부족하고, 한정된 연구 대상으로 인해 일반화 하는데 제한이 있다고 하겠다. 하지만, 본 연구를 통해 체외충격파치료(ESWT)가 좋은 치료결과를 예측할 수 있는 인자가 될 수 있음을 시사하고 있다.

참고문헌

문명상 : 건통 및 관련통에 관하여. 대한정형외과학회지. 6:1-9, 1971.
문재호, 이주강, 안방환, 박준수 : 견부통환자에서의 경추부 신경근 병변의 빈도 및 치료에 대한 고찰. 대한재활의학회지. 7(1);81-85, 1993.

신성일 : 건관절 석회성 건염의 체외충격파 치료. 대한정형외과학회지. 41(5), 2006.

이석범 : 체외충격파를 이용한 테니스 엘보우의 치료. 대한정형외과학회지. 39(2), 2004.

이경규, 이상철, 김원재 : 요석환자에서 체외 충격파석쇄술의 단독치료 효과. 충북의대학술지. 10(1);67-75, 2000.

이규성, 김문희, 유재숙 : 고유수용성 신경근 촉진법과 쇼울더 휠 방법이 동결건 환자의 관절가동범위와 동통점수에 미치는 영향. 논문집 19(1);103-111, 2000.

이대회 : 보존적 치료 및 슬링 운동 프로그램이 유착성 관절낭염의 통증과 관절 가동범위에 미치는 영향. 대구대학교 대학원 석사학위논문. 2003.

이문환, 오성태, 박래준 : 유착성 관절낭염 환자에 대한 테이프 적용이 관절 가동범위와 통증감소에 미치는 영향, 대한물리치료학회지. 15(3);581-592, 2003.

이석범, 권덕주, 송영준, 이기병 : 체외충격파를 이용한 테니스 엘보우의 치료. 대한정형학회지. 39(2);39-142, 2004.

이임근 : 중노년의 어깨주위이상에 대한 치료. 대구광역시 한의학회지. 410;242-247, 1997

이충휘 : 물리치료학. 정답. 417-320, 1994.

안용팔, 서경목, 이미경 : 오십견 환자에서 의치료 효과에 따른 Grip 및 Pinch Strength의 변화. 대한재활의학회지, 10(1); 14-18, 1986.

윤태식, 문채호, 신정순 : 경추부 신경근병변의 재활치료에 관한 연구. 대한재활의학회지, 11(2);130-139, 1987.

정한영, 오정희 : 경추 신경근 병증의 임상

- 및 전기진단학적 연구. 대한재활의학회지, 15(4);502-512, 1991.
- 최기홍, 강충남, 정강홍, 남명오 : Frozen shoulder에 대한 임상적 고찰. 대한재활 의학회지, 10(4);461-465, 1975.
- Alvemalm A, Furness A, Wellington L : Measurement of shoulder joint kinesthesia. *Manu Ther.* 1;140-145, 1996.
- Ark JW, Flock TJ, Flatow EL, Bigliani LU : Arthroscopic treatment of calcific tendinitis of the shoulder. *Arthroscopy*, 8;183-188, 1992.
- Anton HA : Frozen shoulder. *Canadian Family Physician.* 39:1773-1778, 1993.
- Calliet R : Shoulder pain. 2ed, F.A. Davis Co., 1981.
- Cosentino R, De Stefano R, Selvi E, et al : haemophilic patient with synovial osteochondromatosis of the ankle , *Lancet*, 358, 2157, 2001.
- Cosentino R, Falsetti P, Manca S, et al : Efficacy of extracorporeal shock wave treatment in enthesophytosis. *Ann Rheum Dis.* 60;1064-1067, 2001.
- Constant C R : Assessment of the shoulder. In: Watson M, *Surgical disorders of the shoulder.* Churchill Livingstone. New York, 39-45, 1991.
- Delacretaz G, Rink K, Pittomvil G, Lafaut JP, Vandeursen H, et al : importance of the implosion of ESWL induced cavitation bubbles. *Ultrasound Med Biol*, 21;97-103, 1995.
- Emig EW, Schweitzer ME, Karasick D. et al. : Adhesive capsulitis of the shoulder. MR diagnosis, *American Journal of Roentgenology* 164;1457-1459, 1995.
- Gallery PM & Forster AL.: *Human movement.* Churchill Living Stone Co. 1995.
- Geoffrey L. Manton ME., Schweitzer DW, David K. : Utility of MR arthrography in the diagnosis of adhesive capsulitis, *Skeletal Radioiogy*, 30;326-330, 2001.
- Haupt G. : shock waves in orthopaedics. *Urologue*, A36;233- 238, 1997.
- Hagreaves C, Cooper C, Kidd BL, Ellis R, Cawley MI : Frozen shoulder and cervical spine disease. *Br J Rheumatol*, 28(1);78-79, 1989.
- Haggart GE, Dignam RH, Sullivan TS : Management of the frozen shoulder. *JAMA.* 161;1219, 1956.
- Jackson R : *The cervical syndrome*, second edition. springfield, III. Charles C Thomas. 1958.
- John A. Ogden : *Principles of Shock Wave Therapy*, *Clinical orthopaedics and related research*, 387;8-17, 2001.
- Kelly AM : Does the clinically significant difference in visual analog scale pain scores vary with gender, age, or causes of pain?. *Acad Emerg Med* 5(11);1086-1090, 1998.
- Labelle H, Gulbert 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*, 74-B; 646-65, 1992.
- Loew M, Daecke W, Kusnierczak D, Rahmanzadeh M, et al : Shock- wave therapy is effective for chronic calcifying tendinitis of the shoulder , *J Bone Joint Surg Br*, 81;863-867, 1999.
- Mao CY, Jaw WC, Cheng HC : Frozen shoulder. correlation between the response to physical therapy and follow-up shoulder arthrography. *Arch Phys Med Rehabil*, 78(8);857-859, 1997.
- Melzer C, Wallny T, Wirth CJ, et al : Frozen shoulder-treatment and results. *Arch Ort-hop Trauma Surg*. 114(2);87-91, 1995.
- Nash P, Hazleman BL : Frozen shoulder. *Baillieres Clin Rheumatol.* 3(3);551-566, 1989.
- Neviaser RJ., Niviaser TJ. : The frozen shoulder diagnosis and management Rompe JD, Hopf C, Kullmer K, Heine J and Burger R: Analgesic effect of extracorporeal shock wavy therapy on chronic tennis elbow. *J. Bone and Joint Surg*, 78-B;223-227, 1997.
- Rompe JD, Rumler F, Hopf C, et al : Extracorporeal shock wave therapy for calcifying tendinitis of the shoulder. *Clin Orthop*, 20;23-27, 1996.
- Sports Valchanou VD and Michailov P : High energy shock waves in the treatment of delayed and nonunion of fractures. *Int Orthop*, 15;181-184, 1991.
- Verhaar JA : Tennis elbow. Anatomical, epidemiological and therapeutic aspects, 1994.
- Wadworth CT. : Frozen shoulder, *Physical Therapy*. 66(12);1878-1883, 1986.
- Warner JJ.: Frozen shoulder, diagnosis and management. *Journal of American Academy of Orthopaedic Surgeons*, 5;130-140, 1997.
- Weiser HI : Painful primary frozen shoulder mobilization under local anesthesia. *Architecture Physical Medical Rehabilitation*, 58;406-408, 1997.
- Williams JW Jr, Holleman DR Jr, Simel DL : Measuring shoulder function with the Shoulder Pain and Disability Index, *J Rheumatol*, 22;727- 732. 1995.
- Pearsall AW, Speer KP : Frozen shoulder *Clinical Orthopedic*. 223;59- 64, 1987.