대한물리치료과학회지 제19권 제3호
2012. 9. 30. PP.39~47

오십견 환자의 관절 가동 범위 회복과 통증 완화에 미치는 정적 신장 기법과 유지-이완 기법의 효과

함석찬[1] · 김인복[2]

[1]고려대학교 물리치료학과 · [2]서울대학교병원 재활의학과 물리치료실

Effects of static stretching and hold-relax on recovering range of motion and reducing pain of patients with frozen shoulder

Suk-chan Hahm[1] · In Bok Kim[2]

[1]*Department of Physical Therapy, Korea University*
[2]*Department of Physical Therapy, Rehabilitation Medicine, Seoul National University Hospital*

ABSTRACT

Background : Patients with frozen shoulder have pain and limited range of motion (ROM) at the affected shoulder. Shoulder pain of these patients usually decreases with recovery of range of motion. The aim of this study is to identify effects of static stretching and hold-relax on recovering ROM and reducing pain of patients with frozen shoulder. **Methods** : In this study, 15 patients with frozen shoulder who were only treated with physical therapy were recruited. Patients who received any surgical procedure or hydrotherapy were excluded. The subjects were divided randomly into 3 groups; control(n = 5), static stretching(n = 5) and hold-relax(n = 5) groups. Patients were treated with stretching and the total number of treatments was 12 times. The ROM was measured at baseline, after fourth, eighth and final treatments. Shoulder pain and disability index(SPADI) scores were assessed before and after doing all treatments. Repeated measures ANOVA was used to analyze ROM change within each group. Changes of ROM between groups was analyzed by one way ANOVA followed by post hot analysis(Tukey's HSD). SPADI score within each group analyzed using Wilcoxon signed ranks test. A p-value < 0.05 was considered statistically significant. **Study Design** : Repeated measures design. **Result** : There were significant differences of ROM in both treatment groups except internal rotation of static stretching group. ROM was significantly increased in treatment groups compared with control group, but the difference of ROM change between two treatment groups did not differ significantly. SPADI scores for treatment groups significantly decreased compared with pre-SPADI score. **Conclusion** : The result suggests that hold-relax can be more effective than static stretching to recover range of motion and alleviate shoulder pain on patients with frozen shoulder.

Key words : Frozen shoulder, Hold-relax, Range of motion, Shoulder pain, Static stretching

교신저자 : 김인복
주소 : 110-744 서울시 종로구 연건동 서울대학교 병원 재활의학과 물리치료실, 전화 : 02-2072-2564, E-mail : inbokk@hanmail.net

Ⅰ. 서 론

오십견은 동결견(frozen shoulder)이나 유착성 관절낭염(adhesive capsulitis)으로 혼용되어 사용된다. 이 질환에 대한 뚜렷한 원인을 설명하기 어렵고 치료하기도 힘들다(Jayson 등, 1981). 근골격계 퇴행성 변화로 나타나는 질환 가운데 오십견은 50세 전후에 발병하는 원인 불명의 질환으로써 점차 진행되는 어깨 관절 통증과 심한 관절 운동 제한을 동반한다. 이 부위에 통증과 운동 장애가 있을 때 일상 생활에서 많은 지장을 초래할 수 있다. 흔히 발병한 뒤 약 3개월 내지 4개월 정도는 통증과 관절 운동 제한이 진행되고 그 후 3~4개월 정도는 통증이 점차 가라앉으며 관절 운동 제한만이 남아 있다가 마지막 3~4개월에 걸쳐서 점차 관절 운동 제한도 회복되는 양상을 보인다. 전체적으로 자연 치유 될 수 있지만 모든 환자가 자연 치유되는 것은 아니며 일부에서는 통증과 관절 운동 제한이 남기도 한다.

오십견 치료로는 일반적으로 온찜질을 비롯하여 경피 신경자극치료, 간섭파치료, 초음파 치료 등의 전기치료와 능동 관절 운동, 여러 가지 형태의 수동 신장 운동 등을 적용할 수 있으며 다양한 종류의 맨손 관절 운동을 적용시킨다. 그중 가장 중요한 부분은 신장 운동을 통한 관절 운동 범위의 회복이다.

오십견 환자에게 신장 기법을 적용하는 것은 수축된 유착부를 늘어나게 하고 약해진 근육의 근력을 좋아지게 하기 위하여 실시한다. 운동의 시기는 되도록 조기에 실시하는 것이 효과적이다. 관절 가동 범위를 늘리기 위해서는 제한된 움직임이 있는 영역에 신장 기법을 적용하는 것이 필요하다. 신장 기법은 근육의 신장성을 증진시킴으로써 관절 가동력을 증진하기 위한 치료기법이고 적용하는 방법에 따라 정적 신장 기법, 동적 신장 기법, 능동적 자가 신장 기법, 밸러스틱 신장 기법, PNF 신장 기법 등이 있으며(Manoel 등, 2008; Davis 등, 2005; Decosdter 등, 2005; Jaggers 등, 2008), 신체의 가동성을 증진시킴으로써 일상생활이나 운동 경기에서 손상의 예방, 근육 통증의 감소, 근육의 수행능력 및 경기력 향상에 도움을 줄 수 있다.

위와 같은 신장 기법을 통하여 근육의 신장성을 증진시키는 신경학적인 기전은 자가 억제(autogenic inhibition)와 상호 억제(reciprocal inhibition)가 있다. 근육의 자가 억제는 골지건 수용기의 자극을 통하여 일어난다. 수용기가 분포하고 있는 근육을 지배하는 알파 운동 신경이 억제됨으로써 근육의 신장에 대한 반사를 억제시키는 것이다(Spernoga 등, 2001).

정적 신장(static stretching) 기법은 일정 시간동안 통증이 없는 범위에서 최대한 신장된 연부 조직의 길이를 유지하는 운동으로 근육이 견딜 만큼 천천히 늘려 이완하도록 하며 길이가 오랫동안 유지되도록 하는 것을 말한다(Anderson과 Brukner, 1991). 정적 신장 기법은 적용하기 쉽고 비교적 조직 손상에 대해 위험성이 낮기 때문에 가장 폭넓게 사용되고 있다(Hedrick, 2000). 유지-이완 기법은 고유 수용성 신경근 촉진법의 기법을 바탕으로 신장 시키고자 하는 근육이 정적인 저항에 대항해서 최대한 등척성 수축을 한 후 이완을 유도하고 관절 가동 범위와 관련 근육의 유연성의 증가를 목적으로 한다(Spernoga 등, 2001).

현재까지 정적 신장 기법이나 유지 이완 기법을 통한 슬괵근과 같은 근육의 유연성에 대한 연구들이 발표되었다. 그러한 연구들은 일반인이나 운동 선수를 대상으로 한 경우가 대부분이었으며(Chan 등, 2001; Funk 등, 2001; Whatman 등, 2006) 오십견 환자들과 같이 어깨 손상 환자들을 대상으로 하여 적용한 경우는 극히 드물었다. 또한 동통 자가 평가 척도인 시각 통증 척도(Visual Analogue Scale, VAS)를 이용한 환자의 주관적인 통증을 수치화하는 방법은 많이 사용되었으나 어깨 통증·장애 척도(Shoulder Pain And Disability Index, SPADI)를 이용하여 어깨의 통증뿐만 아니라 일상 생활에서 어깨 사용의 불편한 정도를 평가하는 방법은 잘 사용되지 않았다.

따라서 본 연구는 정적 신장 기법과 유지-이완 기법을 오십견 환자에게 적용하여 치료하였을 때 관절 가동 범위 회복에 미치는 영향을 비교하고자 한다. 또 치료를 받은 환자들의 어깨 통증과 활동의 불편한 정도가 얼마나 감소하였는지를 어깨 통증·장애 척도(Roach 등, 1991) 를 통하여 확인하고자 한다. 이를 통

해 더 효율적인 오십견 환자 치료 방법과 근거를 제시하고자 한다.

Ⅱ. 연구 방법

1. 연구 대상자

본 연구는 2010년 7월부터 2010년 11월까지 서울시에 소재한 s대학 병원에서 시행하였다. 오십견으로 진단을 받은 15명의 환자를 대상(정적 신장 기법 적용 그룹 5명, 유지-이완 기법 적용 그룹 5명, 통제 그룹 5명)으로 하였고 이들은 모두 방사선 촬영을 하여 골다공증 외에는 특별한 소견이 없었다. 수술적 방법이나 수압 팽창술과 같은 물리치료 외적인 방법을 시행하지 않고 물리치료만으로 오십견 치료를 시행한 환자들을 대상으로 하였다.

표 1. 연구 대상자의 일반적 특징 및 치료 전 관절 가동 범위

	유지-이완	정적 신장	통제	p-value
성별	남 2, 여3	남1, 여4	여5	
연령	52.6±3.17	50.2±2.92	52.8±4.47	0.851
F	135°±8.37°[a]	131°±12.08°	132°±5.15°	0.948
A	101°±11.87°	92°±8.60°	95°±6.71°	0.789
IR	35°±10.00°	41°±4.00°	41°±5.57°	0.787
ER	45°±11.18°	38°±12.41°	39°±6.60°	0.876

[a]mean±standard error of mean
F : flexion, A : abduction, IR : internal rotation,
ER : external rotation

2. 중재 방법

모든 환자는 치료용 침대에서 통증 부위에 온습포와 경피 신경 자극 치료기를 20분 동안 적용한 뒤 초음파 치료를 1.5W/cm^{2}의 강도로 4분 동안 적용하여 운동 치료 전 통증 조절을 선행 하였다. 그 후 정적 신장 기법을 적용하는 그룹은 정적 신장 기법을, 유지-이완 기법을 적용하는 그룹은 유지-이완 기법을 적용하였다. 통제 그룹은 신장 기법을 적용하지 않았다.

1) 정적 신장 기법

본 연구에서 행해진 정적 신장 기법은 다음과 같이 적용되었다. 치료용 침대에 통증이 있는 팔을 외측으로 두고 바로 누운 자세에서 견관절을 굴곡 시킨 후 움직일 수 있는 최대한의 범위까지 움직인 다음 30초 간 유지하였다. 그 후 20초 간 휴식을 취하는 것을 1회로 하고 총 10회 시행하였다. 견관절 외전, 내 회전, 외 회전 동작에서도 위와 같이 시행하였다(Bandy 등, 1997).

2) 유지 이완 기법

본 연구에서 행해진 유지-이완 기법은 다음과 같이 적용되었다. 치료용 침대에 통증이 있는 팔을 외측으로 두고 바로 누운 자세에서 통증이 일어나지 않는 최대한의 범위까지 굴곡 시키고 7초간 유지한 후 반대 방향으로 7초 동안 누르게 하고 치료사는 그 지점을 유지하도록 저항을 가한다. 수축 이후 5초 이완, 7초 신장을 1회로 하여 시행한 후 20초 동안 휴식시간을 갖고 10회 반복 시행한다. 견관절 외전, 내 회전, 외 회전 동작에서도 위와 같이 시행한다(Spernoga 등, 2001).

3. 측정 방법

치료 횟수는 주 3회를 원칙으로 하여 치료 횟수에 기준을 두어서 관절 가동 범위와 어깨 통증·장애 등급을 측정하였다.

1) 관절 가동 범위 측정

측각기(goniometer)를 이용하여 견관절의 굴곡, 외전, 내 회전, 외 회전 관절 가동 범위를 측정하였다. 먼저 치료를 시작하기에 앞서 각 동작별 관절 가동 범위 측정하였다. 이후 치료 1~4회 시행 후 5회 째 치료 시작 전에 관절 가동 범위 측정하였고 치료 5~8회 시행 후 9회 째 치료 시작 전 관절 가동 범위 측정하였고 치료 9~12회 시행 후 환자가 다음 치료를 위해 방문했을 때 관절 가동 범위를 측정 하였다. 치료 직 후 측정 시 순간적으로 증가한 관절 가동 범위를 측정하게 되는 오류를 피하기 위해 각 측정마다 24시간 이상의 시간 간격을 두고 측정하였다.

2) 어깨 통증·장애 척도(Roach 등, 1991)

어깨 통증·장애 척도를 통해 환자들의 어깨 관절 상태를 확인하였다. 본 연구에서 어깨 통증·장애 척도는 두 번 측정 되었다. 첫 치료를 시작하기 전에 환자에게 질문하여 각 항목에 표시 하도록 하였고 총 12회에 걸친 모든 치료 종료 후 다시 환자에게 질문하여 각 항목에 표시하도록 하여 어깨 관절의 상태를 확인하였다.

4. 분석 방법

본 연구의 자료는 IBM SPSS Statistics 20.0 프로그램을 이용하여 통계처리를 하였다. 관절 가동 범위의 치료 시작 전, 4회 시행 이후, 8회 시행 이후, 12회 시행 이후 치료 각 그룹 내의 시기별 변화를 비교하기 위해 반복 측정 분산 분석(repeated measures ANOVA)을 실시하였다. 세 그룹 간 관절 가동 범위의 차이를 알아보기 위하여 일원 배치 분산 분석(one way ANOVA)을 시행한 후 Tukey HSD로 사후 검증하였다. 어깨 통증·장애 척도는 각 그룹 내에서 치료 시작 전 점수와 치료 종결 후 점수의 통계적으로 유의한 차이가 있는 지 알아보기 위해서 윌콕슨 부호 순위 검정(Wilcoxon signed ranks test)을 실시하였다. p값이 0.05 미만일 때 통계적으로 유의미한 것으로 하였다.

Ⅲ. 결과

1. 관절 가동 범위 측정

치료 적용 시기에 따른 각 그룹 내 관절 가동 범위 회복을 알아보는 실험에서는 유지-이완 기법 적용 그룹(반복 측정 분산 분석−굴곡 $p=0.001^{**}$, 외전 $p<0.001^{***}$, 내회전 $p=0.007^{**}$, 외회전 $p=0.024^{*}$)과 정적 신장 기법 적용 그룹(반복 측정 분산 분석-굴곡 $p=0.072$, 외전 $p<0.001^{***}$, 내회전 $p<0.001^{***}$, 외회전 $p<0.001^{***}$) 모두 견관절 굴곡, 외전, 내회전, 외회전의 관절 가동 범위에 대해 유의미하게 회복 되었다(그림1. A.). 통제 그룹(반복 측정 분산 분석-굴곡 $p=0.052$, 외전 $p=0.123$, 내회전 $p=0.205$, 외회전 $p=0.217$)에서는 관절 가동 범위가 증가되었지만 모든 동작에서 관절 가동 범위가 유의미하게 회복되지는 않았다(그림1. A.).

치료 시작 전 각 그룹 간 각 동작 별 관절 가동 범위는 세 그룹 모두 차이가 없었다(일원 배치 분산 분석-굴곡 $p=0.948$, 외전 $p=0.789$, 내회전 $p=0.787$, 외회전 $p=0.876$).

그림1. B.는 모든 치료가 끝난 후 그룹 간 동작 별 관절 가동 범위에서 차이가 있음을 나타내고 있다(일원 배치 분산 분석-굴곡 $p=0.044^{*}$, 외전 $p=0.039^{*}$, 내회전 $p=0.009^{**}$, 외회전 $p=0.033^{*}$). 굴곡, 외전, 외회전에서는 통제 그룹과 비교하여 유지 이완 기법 그룹에서 유의미한 관절 가동 범위의 회복을 보였다(Tukey HSD-굴곡 $p=0.41^{*}$, 외전 $p=0.37^{*}$, 외회전 $p=0.31^{*}$). 내회전에서는 통제 그룹과 비교하여 유지-이완 기법과 정적 신장 기법 적용 그룹 모두 유의미한 관절 가동 범위의 회복을 보였다(유지-이완 기법 $p=0.017^{*}$, 정적 신장 기법 $p=0.017$).

2. 어깨·통증 장애 척도

그룹 별로 치료 적용 전과 모든 치료 종료 후에 어깨 통증·장애 척도를 비교하였다. 정적 신장 기법 적용 그룹($p=0.43$)과 유지-이완 기법 적용 그룹($p=0.43$) 모두 치료 후에 통증이 유의미하게 완화되었다(그림 2.).

Ⅳ. 고찰

근육 신장 유지 시간과 반복 횟수는 정적 신장 기법의 효과에 영향을 미칠 수 있는 요인으로 작용할 수 있다. 특히 근육 신장 시간에 있어서 일반적으로 적용되고 있는 10초 정도의 신장 유지 시간보다는 30초 정도의 정적 신장 기법을 적용하는 것이 가장 효과적이라고 보고되었다(Bandy 등, 1997). 본 연구에서는 선행 논문에 근거하여 30초의 근육 신장 유지 시간을 사용하였다.

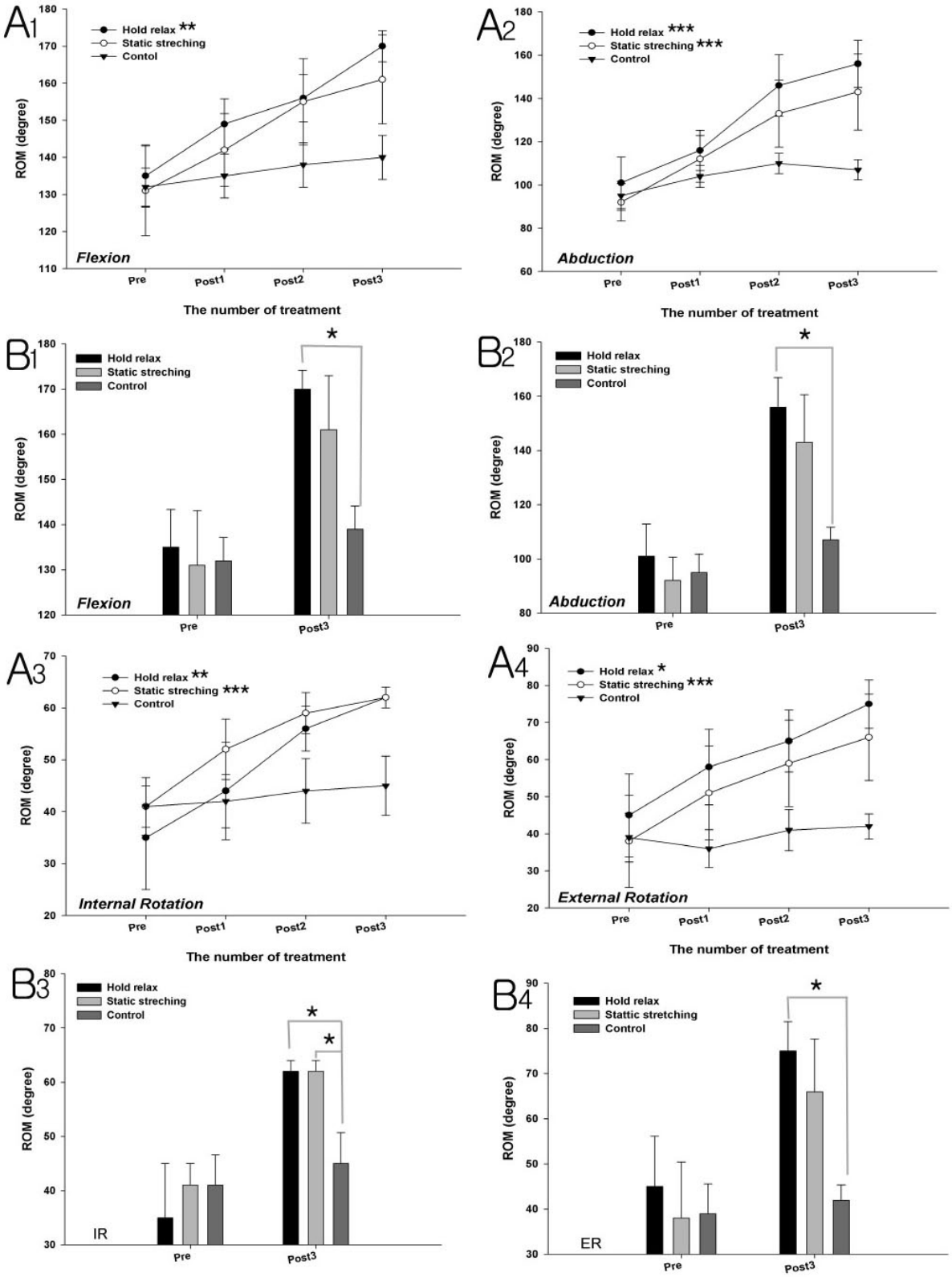

그림 1. 굴곡의 관절 가동 범위 변화

A : 반복 측정 분산 분석을 이용하여 각 그룹 내 시간 별 관절 가동 범위의 회복된 정도를 비교, B : 치료 전 각 그룹 간 차이를 일원 배치 분산 분석으로 비교 후 Tukey HSD로 사후 검정

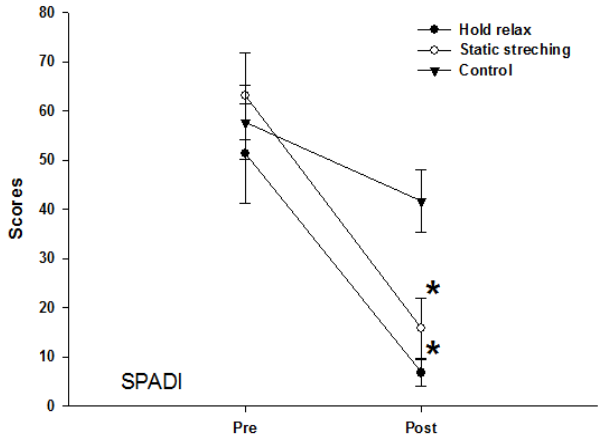

그림 2. 어깨 통증·장애 척도를 이용하여 치료 전과 후의 환자의 상태를 비교(윌콕슨 부호 순위 검정). 유지 이완 기법 적용 그룹과 정적 신장 기법 적용 그룹에서 치료 후에 유의미한 통증 완화와 어깨 관절 기능 회복을 보임.

근 수축의 강도를 정하는 것은 유지-이완 기법에 영향에 미칠 수 있는 중요한 요인 중 하나이다. Feland과 Marin은 최대 등척성 근수축의 20% 또는 60%의 준 최대 근 수축으로도 최대 근 수축을 이용한 근육 신장성 증진에 효과를 줄 수 있으므로 유지-이완 기법 적용 시 최대 근 수축으로 인한 근육의 손상을 방지하기 위하여 준 최대 근 수축을 사용할 것을 제안하였다. 최대 수축을 이용할 경우 이는 통증에 민감한 오십견 환자에게 큰 고통을 줄 수 있으므로 본 연구에서는 최대 등척성 수축이 아닌 준 최대 근 수축을 이용하였다 (Feland 등, 2004).

본 연구는 정적 신장 기법과 유지-이완 기법이 오십견 환자의 관절 가동 범위 회복에 미치는 영향을 비교하였다. 신장 운동은 근육 손상을 예방하고 관절 주위의 결합 조직을 신장시키며 운동 수행 능력 강화와 근·골격계의 재활에 도움을 준다. 또 정적, 동적, 고유수용성 신경근 촉진법의 모든 스트레칭 방법이 모두 운동 범위 증가를 가져오는 것으로 보고되고 있다 (Cramer 등, 2007; Gajdosik, 1991; Manoel 등 , 2008). 이와 같이 이미 정적 신장 기법과 유지-이완 기법이 관절 가동 범위를 증가시키는데 효과적인 신장 기법으로 알려져 있는 상태이다. 따라서 두 기법 간 어깨 관절 회복에 미치는 영향의 차이가 있는지 본 실험을 통해 알아보고자 하였다. 모두 치료를 마친 후 관절 가동 범위의 회복된 정도를 보았을 때 통제 그룹과 비교하여 굴곡, 외전, 외회전에서 유지-이완 기법을 적용한 그룹이 정적 신장 기법을 적용한 그룹에 비해 좀 더 회복 효과가 있는 것으로 확인 되었다. 내회전 테스트에서는 두 그룹 모두 통제 그룹에 비해 관절 가동 범위가 많이 회복된 것을 확인할 수 있었다.

본 연구에서는 치료를 받은 환자들의 어깨 통증 감소와 활동의 불편한 정도가 얼마나 나아졌는지를 어깨 통증·장애 척도를 통하여 확인하였다. 통증을 수치화하는 척도로 시각 통증 척도(Visual Analogue Scale, VAS)를 사용하는 것이 일반적이지만 본 연구에서는 어깨 통증·장애 척도(Shoulder Pain And Disability Index, SPADI)를 사용하였다. 시각 통증 척도(Visual Analogue Scale, VAS)가 모든 통증에 관련되어 널리 쓰이고 있는 것에 반해 어깨 통증·장애 척도는 어깨에 관련되어 좀 더 체계화 되어 있다. 어깨 통증·장애 척도는 통증에 관련된 항목 5문항과 실제 생활에서 어깨 관절 사용에 관련된 항목 8문항으로 총 13개의 항목으로 이루어져 있다. 총 100점부터 0점까지 있으며 점수가 높을수록 어깨 관절의 통증 정도와 장애 정도가 크다고 할 수 있다.

어깨 통증·장애 척도에 대한 수치 비교에서는 유지-이완 기법 적용 그룹과 정적 신장 기법 적용 그룹 통계적으로 유의미하게 감소되었다. 이것은 어깨 움직임이 좋아짐에 따라 통증이 감소할 수 있다는 것을 보여준다. 이는 오십견 초기에 운동 치료의 중요성을 시사한다. 오십견 환자가 초기에 어깨를 사용하지 않고 휴식을 취하는 것보다 운동을 통해 관절 가동 범위를 회복할 수 있도록 하는 것이 통증 완화에 도움이 될 수 있는 가능성을 제시하고 있다.

본 연구의 가장 큰 제한점은 연구 대상자가 15명(각 그룹 별 5명 씩)의 적은 인원으로 수행되었다는 점이다. 따라서 연구 결과를 일반화시키기에는 어려움이 있을 수 있다. 또 스트레칭 시 가해지는 힘을 정확히 준 최대 근 수축에 맞출 수 없기 때문에 치료 시기마다, 환자의 상태에 따라 그 힘이 달라질 수 있다는 점에서도 본 연구는 제한점을 갖는다.

Ⅴ. 결론

1. 오십견 환자를 대상으로 환측 어깨 관절에 유지-이완 기법을 적용하는 것과 정적 신장 기법을 적용하는 것은 모두 관절 가동 범위 회복에 긍정적인 영향을 미친다.

2. 정적 신장 기법보다는 유지-이완 기법을 적용하였을 때 좀 더 관절 가동 범위 회복에 도움이 된다.

3. 오십견 환자에게 유지-이완 기법 적용과 정적 신장 적용 모두 통증 완화와 움직임 개선에 긍정적 영향을 미친다.

따라서 정적 신장 기법보다 유지-이완 기법을 사용하는 것이 오십견 환자 치료에 좀 더 효과적인 치료 방법으로 사료된다.

참 고 문 헌

Anderson B, Burke ER. Scientific, medical, and practical aspects of stretching. Clin Sports Med. 1991 Jan;10(1):63-86.

Bnady WD, Irion JM, Briggler M. The effect of time and frequency of static stretching on flexibility of the hams- traing muscles. Phys Ther. 1997 Oct;77 (10):1090-6.

Chan SP, Hong Y, Robinson PD. Flexibility and passive resistance of the hamstrings of young adults using two different static stretching protocols. Scand J Med Sci Sports. 2001 Apr;11(2):81-6.

Cramer JT, Beck TW, Housh TJ, Massey LL, Marek SM, Danglemeier S, Purkayastha S, Culbertson JY, Fitz KA, Egan AD. Acute effects of static stretching on characteristics of the isokinetic angle-torque relationship, surface electromyography, and mechanomyography. J Sports Sci. 2007 Apr; 25(6): 687-98.

Davis DS, Ashby PE, McCale KL, McQuain JA, Wine JM. The effectiveness of 3 stretching techniques on hamstring flexibility using consistent stretching parameters. J Strength Cond Res. 2005 Feb;19 (1)27-32

Descoster LC, Cleland J, Altieri C, Russell P. The effets of hamstring stretching on range of motion: a systematic literature review. J Orthop Sports Phys Ther. 2005 Jun;35(6):377-87

Feland JB, Marin HN. Effect of sub maximal contraction intensity in contract-relax prop- rioceptive neuromucular facilitation stretching. Br J Sports Med. 2004 Aug;38(4):E18.

Funk D, Swank AM, Adams KJ, Treolo D. Efficacy of moist heat pack application over static stretching on hamstring flexibility. J Strength Cond Res. 2001 Feb;15(1): 123-6.

Gajdosik RL. Effects of static stretching on the maximal length and resistance to passive stretch of short hamstring muscle. J Orthop Sports Phys Ther. 1991;14(6):250-5.

Hedrick A. Dynamic flexibility training. Strength Cond J. 2000;22(5)33-38.

Jaggers JR, Swank AM, Frost KL, Lee CD. The effects of dynamic and ballistic stretching on vertical jump height, force, anf power. J Strength Cond Res. 2008 Nov;22(6):1844-9.

Manoel ME, Harris-Love MO, Danoff JV, Miller TA. Acute effets of static, dynamic, and proprioceptive neuromuscular facilitation stretching on muscle power in women. J Strength Cond Res. 2008Sep;22(5)1528-34.

MI Jayson. Frozen shoulder: adhesive capsulitis. BMJ 1981;283:1005

Nelson AG, Driscoll NM, Landin DK, Young MA, Schexnayder IC. Acute effects of passive muscle stretching on sprint performance. J Sports Sci. 2005 May;23(5):449- 54.

Nordez A, Gennisson JL, Casari P, Catheline S, Cornu C. Characterization of muscle belly elastic prop-

erties during passive stretching using transient elastography. J Biomech. 2008 Jul 19;41(10):2305-11

Olivo SA, Magee DJ. Electromyographic assessment of the activity of the masticatory using the agonist contract-antagonist relax technique(AC) and contract-relax technique(CR). Man Ther. 2006 May; 11(2):136-45.

Peasall A.W., Speer, K.P. Frozen shoulder syndrome : diagnostic and treatment strategies in the primary care setting. Med Sci Sports Exerc. 1998 Apr;30: S33-9.

Roach KE, Budiman-Mak E, Songsiridej N, Lertratanakul Y. Development of a shoulder pain and disability index. Arthritis Care Res. 1991 Dec;4(4):143-9.

Ruiz JO. Positional Stretching of the Coracohumeral Ligament on a Patient with Adhesive Capsulitis: A Case Report. J Man Manip Ther. 2009;17(1): 58-63.

Spernoga SG, Uhl TL, Arnold BL, Gansneder BM. Duration of maintained hamstring flexibility after a one-time modified hold-relax stretching protocol. J Athl Train. 2001 Mar;36(1):44-48.

Whatman C, Knappstein A, Hume P. Acute changes in passive stiffness and range of motion post-stretching. Phys Ther Sport. 2006 Nov;7(4):195-200.

논문접수일(Date Received) : 2012년 9월 11일
논문수정일(Date Revised) : 2012년 9월 26일
논문게제승인일(Date Accepted) : 2012년 9월 29일

부록1

어깨 통증·장애 척도

(Shoulder Pain And Disability Index)

1) 통증 등급

통증을 얼마나 심하게 느끼고 있는가?(아주 많이 아프면 10점～통증 없으면 0점)

현재 아픈 정도	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
아픈 팔 쪽으로 누울 때	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
높은 선반 위의 물건을 잡으려고 손을 뻗을 때	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
목 뒤를 손으로 잡을 때	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
아픈 팔로 밀 때	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10

전체 통증 점수 _____ /50 ×1 00＝_____

2) 생활이 불편한 정도(장애 등급)

행동을 수행하는데 얼마나 어려움이 있는가?(가장 많이 불편하면 10점～ 불편하지 않으면 0점)

머리 감는 것	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
등 닦는 것	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
속옷이나 점퍼 입기	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
단추 달린 셔츠 입기	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
바지 입기	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
높은 선반에 물건 올리기	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
무거운 물건(4.5kg 정도) 옮기기	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
바지 뒷주머니에 있는 물건 빼기	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10

전체 장애 점수 _____ /80 × 100＝_____

※ 전체 합산 점수 _____ /130 × 100 = _____

Source : Roach et al. (1991). Development of a shoulder pain and disability index.