

고등학교 남자배구선수들의 안정화운동에 대한 경.요부의 통증수준과 근육량, 체지방에 미치는 영향

원상희 · 전차선¹⁾ · 유웅식²⁾

C&S슬링운동센터, 아트라스슬링운동센터¹⁾, 청구경희한의원²⁾

Abstract

The Effect of Stability Exercise For Pain Level of Cervical and Lumbar Region, Muscle Volume and Fat Mass Composition in Body of High School in Man volleyball Player

Sang-Hee Won, Cha-Sun Jeon¹⁾, Woung-Sik Yu²⁾

C&S Sling Exercise Center, Atlas sling Exercise Center¹⁾, Chun-gu Kyeng Hee O.M.C²⁾

Purpose: to program introduction the effects of stability sling exercise and common exercise of high school in man volleyball player. **Methods:** This study divided the subjects into a sling-exercise group and a common exercise group to compare after practicing exercises twice per week for 8 weeks (total 16 times). To compare the means of the experimental group and the control group on each variable, the ANOVA for repeated measure was used and if there was any significant difference across the measurement times, post-hoc comparisons were conducted for the difference. **Results:** The T-tests for group difference according to exercise type on each of the variables showed the results as follows. The pain in cervical region is experimental and control groups pain correlation were not significant($p>0.05$). But lumbar region experimental and control groups were significant($p<0.05$). Muscle volume was increased during 8weeks in experimental and control groups. But experimental and control groups muscle volume correlation were not significant($p>0.05$). **Conclusion:** Fat Mass composition was decreased during 8 weeks in experimental and control groups. But experimental and control groups mass composition correlation were not significant($p>0.05$).

key Word: Stability Sling Exercise, Muscle volume(Lean Mass) and Fat Mass Composition .

교신저자: 전차선(아트라스 슬링운동센터. 010-2786-3148, E- Mail: jcs1914@hanmail.net)

I. 서론

운동선수에 있어서 체력훈련은 경기를 하는 데 있어서 기초가 된다. 체력훈련을 할 때 손상을 최소 하면서 근육량을 키워주는 운동프로그램이 필요하다. 고등학교 운동선수들은 성인이 되어서도 운동손상으로 인해 많은 시간을 의원이나 병원에서 소비 하는 경우가 있다.

김경연(2006)의 연구에 따르면 고교 배구 선수들의 상해 원인과 치료에 관한 연구에서 상해 부위는 남자 선수의 경우 머리 3.8%, 목 1.9%, 가슴 0%, 허리 37.7% 팔 11.3%, 다리 20.8%, 발 24.5%이었고, 여자 선수의 상해 부위는 머리 0%, 목 0%, 가슴 1.9%, 허리 9.6%, 팔 7.7%, 다리 25.0%, 발 55.8%로 발생하고 있음을 보고하였다. 또 다른 선행 연구로서 이성희(2005)의 연구에 따르면 한국 여자 배구 선수들의 상해 부위를 보게 되면 프로선수는 머리 3.4%, 목 1.7%, 가슴 0%, 허리 28.8%, 팔 28.8%, 다리 25.4%, 발 11.9%의 비율로 나타났고, 대학교 선수는 머리 5.0%, 목 5.0%, 가슴 0%, 허리 35.0%, 팔 15.0%, 다리 20.0%, 발 20.0%였으며, 고등학교 선수는 머리 2.2%, 목 2.2%, 가슴 1.1%, 허리 13.0%, 팔 21.7%, 다리 31.5%, 발 28.3%이었다. 그리고 중학교 선수는 머리 3.9%, 목 3.9%, 가슴 1.0%, 허리 13.6%, 팔 26.2%, 다리 26.2%, 발 25.2%로 보고되었다.

일반적으로 슬링기구를 이용한 안정화 운동은 통증을 경감 시킬 수 있고 선수의 기량을 향상 시킬 수 있다고 여러 선행 연구들에서 보고되고 있다. 이러한 안정화 운동은 기존의 방식인 매트에서 중력을 이용한 운동과 기구를 이용하는 방법을 선택했다(박기덕 등, 2005). 하지만 최근에는 슬링을 이용하여 안정화를 위한 운동이 사용되고 있다(김선엽 등, 2001). 슬링 운동은 매달려 있는 줄을 이용하여 운동하는 것으로서 서구 여러 선진국 특히, 북유럽의 노르웨이를 중심으로 척추 안정화와 통증경감에 효과적인 운동으로 알려져 있다(Kirskola, 2001). 현재 우리나라에서도 물리치료를 중심으로 의사와 스포츠 관련 트레이너 등에 의하여 안정화를 위한 여러 운동 방법 중 한 방법으로 많이 사용되고 있는 실정이다(김선엽, 2001).

본 연구는 슬링운동의 안정화운동이 통증을 최소한 상태에서 근육량증가와 체지방량에 감소로 인한 고등학교 남자 배구선수의 효율적인 기초체력을 훈련프로그램

을 소개하는데 의의가 있다.

II. 연구대상 및 방법

1. 연구대상

연구 대상자는 2008년도 I시에 소재한 N고등학교 남자선수 16명을 선정하여 실험군 8명과 대조군 8명으로 무작위 배치하였다. 자세한 대상자의 신체적 특성은 에 제시하였다(표 1).

표 1 연구대상자의 일반적인특성

변수(단위)	실험군(n=8)	대조군(n=8)
나이 (age)	18.38±1.19	18.00±0.93
신장 (cm)	185.56±7.67	180.50±5.15
체중 (kg)	74.63±8.11	69.25±7.65

2. 연구기간

고등학교 배구선수들이 일반적으로 실시하는 체력훈련과 슬링기구를 이용한 안정화 운동을 하는 실험군과 일반적인 체력훈련만을 실시하는 대조군으로 각각 8명씩 배정하여 2008년 5월 26일에서 같은 해 7월 26일까지 수행하였으며, 각 운동 프로그램 실시 전과 실시 4주 후, 8주 후에 평가를 시행하였다.

16명을 대상으로 8주 동안 본 연구를 진행 하였다.

3. 통증수준의 평가

통증의 정도를 측정하기 위해 임상에서 가장 일반적으로 사용되고 있는 통증 평가방법 중 하나인 시각적 척도(VAS)를 사용 하였다. 통증의 감소를 알아보기 위하여 선수 본인이 통증정도에 해당하는 위치를 0에서 10까지 범위에 선수 스스로 운동 전과 운동 시작, 4주후, 8주후에 표시하도록 하여 측정 하였다.

4. 슬링을 이용한 요부 안정화 운동 방법

본 연구에서는 실험군은 일반적으로 실시하는 체력운동과 슬링운동을 이용한 요부 안정화 운동을 주 2회, 8주간, 1일 40분간 실시하였고 대조군은 일반적으로 실시하는 그룹으로 구성 하였다.

Kirskola(2001)의 골프 선수를 대상으로 한 선행연구

8가지운동 방법으로 슬링을 이용한 운동으로 구성하였고, 운동의 마지막 동작에서 2초간 유지하도록 하였다. 10초의 쉬는 시간을 주었으며 반복 운동을 하였다. 모든 운동방법은 다음과 같다.

운동1: 의자 위에 밸런스 볼을 올려놓고 선수는 볼 위에 앉아 지면에서 발을들어 올리고 팔을 가슴에 X자로 붙여 불안정한 자세를 흔들리지 않도록 중심 잡는 운동을 5분간 실시한다. 처음에는 1분간 실시하고 10초간의 휴식을 주었으며 상태에 따라 5분을 쉬는 시간 없이 실시하였다.



그림1. 안정화운동1

운동2: 선수는 바로 누워 양쪽 발목부위에 슬링을 걸고 광배근을 이용하기 위해 상지를 머리위로 올려 고정된 물체를 잡거나 다른 선수의 다리를 붙잡고 허리를 들어 올린다. 슬링에 건 다리를 고정시킨 상태에서 슬링을 걸지 않은 다리를 선수발로 최대한 할 수 있을 정도까지 천천히 외전 시키고 그 자세로 2초간 유지 시킨 후 시작자세로 천천히 돌아온다. 시작자세로 돌아온 후 10초간의 휴식을 주었다. 반복 15회로 5분간 실시하였다. 상태에 따라 한쪽 발목에만 슬링을 걸어 놓고 같은 방법으로 하였다.



그림 2, 슬링운동2

운동3: 바로 누운 자세에서 양쪽 발목에 슬링을 건다. 다리를 곧게 펴고 허리를 들어 올려놓은 상태에서 천천히 무릎을 60도 정도 구부려 2초간 유지 시킨 후 시작자세로 천천히 돌아온다. 시작자세로 돌아온 후 10초간의 휴식을 주었다. 반복 15

회 5분간 실시하였다. 상태에 따라 한쪽 발목에만 슬링을 걸어 놓고 같은 방법으로 한다.



그림 3. 슬링운동3

운동4: 옆드린 자세에서 양쪽 발목에 슬링을 걸어 놓고 팔꿈치를 90도 굴곡 시켜 지면과 수평으로 고정 시키고 천천히 배를 들어 올린 다음 무릎을 선수가 최대한 할 수 있을 정도로 가슴 쪽으로 구부려 2초간 유지시킨 후 시작자세로 천천히 돌아온다. 시작자세로 돌아온 후 10초간의 휴식을 주었다. 반복 15회 5분간 실시하였다. 상태에 따라 한쪽 발목에만 슬링을 걸어 놓고 같은 방법으로 한다.



그림 4. 슬링운동4

운동5: 선수는 옆으로 누워 바닥 쪽의 한쪽 발목을 슬링에 걸어 놓고 양팔은 가슴에 X자로 붙여 놓고 슬링을 건 다리를 고정시킨 상태에서 허리를 들어 올리고 슬링을 걸지 않은 다리를 천정 방향으로 선수가 최대한 할 수 있을 정도로 외전 시켜 2초간 유지 시킨 후 시작자세로 천천히 돌아온다. 시작자세로 돌아온 후 10초간의 휴식을 주었다. 반복 15회 5분간 실시하였다.



그림 5. 슬링 운동5

운동6: 선수는 무릎을 90도 구부려 지면과 수평이 되

게 하고 허리는 곧게 펴고 양손으로 슬링을 잡고 무릎을 고정해서 허리와 체간은 일자로 유지하고 팔을 앞으로 뻗어 몸을 앞으로 최대한 내밀어 2초간 유지시킨 후 시작자세로 천천히 돌아온다. 시작자세로 돌아온 후 10초간의 휴식을 주었다. 반복 15회 5분간 실시하였다.



그림 6. 슬링운동6

운동7: 선수는 슬링을 잡고 엎드려 뻗혀 자세를 한 뒤 흔들리는 슬링위에서 팔굽혀 펴기를 실시한다. 팔을 완전히 구부린 상태에서는 2초간 유지시킨 후 시작자세로 천천히 돌아온다. 시작자세로 돌아온 후 10초간의 휴식을 주었다. 반복 15회 5분간 실시하였다.



그림 7. 슬링운동7

운동8: 슬링 바로 밑에 밸런스 볼을 놓고 선수는 그 볼 위에 한쪽 발을 올려 놓고 슬링을 허리정도로 내려 양쪽 손으로 잡고 무릎을 구부려서 앉았다가 2초간 유지 시킨 후 시작자세로 천천히 돌아온다. 시작자세로 돌아온 후 10초간의 휴식을 주었다. 반복 15회 5분간 실시하였다. 상태에 따라 슬링을 놓고 같은 방법으로 실시한다.



그림 8. 슬링 안정화운동8

3. 측정 및 자료 분석 도구

선행연구에서는 골프선수들이나 축구선수들의 근육량과 운동속도의 상관관계에서는 측정방법으로 Speed Gun을 이용하여 측정을 하였으나 본 연구에서는 근육량과 지방량의 관계를 체성분 분석기로 수치의 최소한 변수를 유도하기위해서 연구대상의 측정을 통제 하였다.

1) 체지방및 근육량측정

체지방, 근육량측정은 생체전기 저항의 원리를 이용한 정밀 체성분 분석기 (In-Body 3.0, Korea)를 이용하여 측정하였다.

정밀체성분분석기 측정방법은 최소한 12시간 전에 음식과 수분섭취를 제한한 상태에서 대소변을 보게 한 뒤 아침 일찍 측정에 임하도록 하였다.

측정하기 전 신장을 계측한 후 선 자세에서 3분정도 대기하다가 양쪽 손바닥을 전해질 티슈(Electrolyte Tissue)로 닦고 생체저항 측정 장치에 올라 체중을 측정 하였다. 피험자의 측정 자세는 발 전극을 밟은 후 손 전극을 잡고 선 자세에서 팔과 다리를 약15° 정도 벌린 상태로 양쪽 엄지손가락으로 스타트 버튼을 눌러 마이크로프로세서를 약 2분 정도 작동시킴으로써 신체 부위별 신체구성을 측정하였다.

2) 자료 분석 및 통계 처리

측정된 각 변수들은 자료화한 후 통계프로그램인 SPSS Win ver 14.0K를 이용하여 일반적인 특성을 기술 분석과 빈도 분석법으로, 실험군과 대조군의 각 군별 측정 시점에 따른 각 변수들의 평균의 차이를 비교하기 위해 반복측정에 의한 분산분석을 이용하고 각 측정시점별로 유의성이 있을 경우 사후 검정을 실시하였다. 실험군과 대조군의 운동법에 따른 각 변수들의 차이를 분석하기 위해 군간 비교 T-검정을 실시하였다. 통계학적 유의성을 검증하기 위해 유의수준을 $\alpha < .05$ 수준으로 정하였다.

III. 연구결과

1) 경부와 요부의 통증의 변화

이 연구에서는 경부와 요부에 대한 통증의 변화는 아래와 같았다(표2,3).

표 2. 경부의 통증변화 (단위: VAS)

Group	운동전	4주	8주	F-값		
				Time	Group	T*G
실험군	1.75±	1.13±	0.75±	5.33	1.10	0.57
	2.92	2.10	1.49			
대조군	0.88±	0.25±	0.50±	5.33	1.10	0.57
	1.81	0.71	1.41			
t-값	0.72	1.12	0.34			

T*G : time*group

표 3. 요부의 통증변화 (단위: VAS)

Group	운동전	4주	8주	F-값		
				Time	Group	T*G
실험군	4.50±	2.38±	0.75±	55.08	8.61	0.00
	1.60	2.07	1.16			
대조군	3.88±	1.63±	2.25±	55.08	8.61	0.00
	1.13	1.85	2.19			
t-값	0.90	0.77	-1.72			

T*G : time*group

2) 근육량

고등학교 남자배구선수 16명의 8주간 일반적인 체력운동과 슬링운동의 안정화 프로그램에서 근육량은 다음과 같은 결과를 얻었다(표4).

표 4. 군내의 근육량 (단위:Kg)

Group	운동전	4주후	8주후	F-값	p
실험군	65.20 ± 3.50	64.06 ± 3.23	64.51 ± 3.47	361.96	0.00
대조군	58.23 ± 2.01	56.70 ± 1.94	56.86 ± 1.96	853.07	0.00

안정화 슬링운동의 실험군과 일반적인 체력운동의 대조군의 군간의 근육량의 비교에서는 아래와 같았다(표5, 그림9).

표 5. 실험군과 대조군의 근육량의관계 (단위:Kg)

Group	운동전	4주후	8주후	F-값	p
실험군	65.20 ± 3.50	64.06 ± 3.23	64.51 ± 3.47	3.23	0.10
대조군	58.23 ± 2.01	56.70 ± 1.94	56.86 ± 1.96		

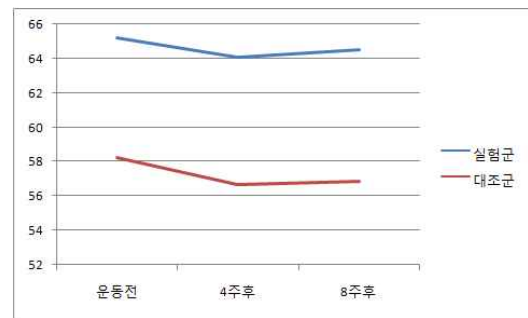


그림 31. 근육량의 관계

3) 체지방

고등학교 남자배구선수 16명의 8주간 일반적인 체력운동과 슬링운동의 안정화 프로그램에서 체지방량은 다음과 같은 결과를 얻었다(표6,그림10).

표 6. 군내의 체지방량 (단위:Kg)

Group	운동전	4주후	8주후	F-값	p
실험군	6.589± 1.16	6.33± 1.04	5.43± 0.84	37.67	0.00
대조군	9.24± 1.20	8.41± 1.26	7.63± 1.12		

안정화 슬링운동의 실험군과 일반적인 체력운동의 대조군의 군간의 체지방량의 비교에서는 아래와 같았다(표7).

표 7. 실험군과 대조군의 체지방량의 관계 (단위:Kg)

Group	운동전	4주후	8주후	F-값	p
실험군	6.589± 1.16	6.33± 1.04	5.43± 0.84	2.46	0.14
대조군	9.24± 1.20	8.41± 1.26	7.63± 1.12		

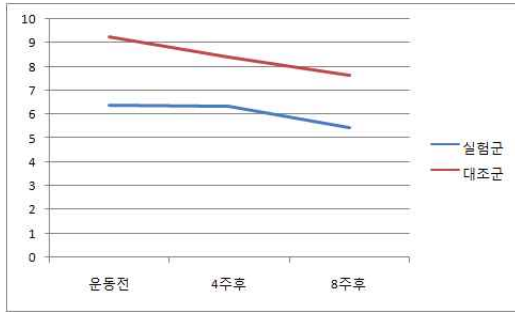


그림 32. 체지방량의 관계

IV. 논의

통증은 체력을 떨어뜨리고 경기력을 저하시키며 자신감을 상실하게 만든다. Davies(1992)는 테니스 서브시지면발발력이 어떻게 상지의 팔목 관절까지 연결시킬 수 있는지에 대하여 설명 하였고, Marshall 등(1993)은 어느 한 부위에서 문제가 있을 때 정상적인 연속 동작의 패턴에 문제가 생기게 되고 이러한 결과는 스트레스를 제공하는 원인이 되고 손상으로 이어질 수 있다고 하였다. O'Sullivan 등(1997)은 척추분리증과 척추전방전위증인 44명의 만성 요통 환자들을 대상으로 요부안정화 운동 효과를 연구 하였다. 실험군은 10주 동안 횡복근과 다열근의 강화 운동을 실시하였고, 대조군은 전통적인 물리치료를 실시하였다. 실험을 한 30개월 후에 대조군에서는 통증과 기능적 향상이 유의하게 증가 되지 않았으나, 실험군에서는 통증 경감과 기능 향상이 유의한 증가를 보였다고 보고 하였다.

본 연구에서는 슬링을 통한 안정화 운동이 배구선수들의 경부와 요부의 통증에 미치는 영향과 슬링운동을 통해서 근육과 체지방량의 변화를 알아보고자 하였다. 그 결과로 경추부 주관적 통증정도는 실험군에서 운동 전 1.75±2.92, 4주 후 1.13±2.10, 8주후 0.75±1.49로 약1이 감소하여, 대조군 운동전 0.88±1.81, 4주 후 0.25±0.71, 8주 후 0.50±1.41로 0.38의 감소 보다 상당한 감소를 보였다. 그러나 두 군간의 비교 변화에서 p>0.05 이므로 유의 하지 않았다.

요부의 통증수준의 변화는 실험군에서 운동 전 4.50±1.60, 4주 후 2.38±2.07, 8주 후 0.75±1.16로 3.75가 감소하여, 대조군 운동 전 3.88±1.13, 4주 후 1.63±1.85, 8주 후 2.25±2.19로 1.63의 감소 보다 상당한 통증이 감소하였다. 또한 그룹간의 비교 변화에서는 p<0.05 이므로 실험군과 대조군에서 유의한 차이

를 보였다.

근육량의 변화에서 일반적인 체력훈련과 슬링운동의 안정화 운동의 군내의 변화는 F=391.96이고 유의수준이 p=0.00으로 p<0.05 이므로 실험군의 8주간 슬링안정화 훈련을 통하여 근육량의 증가에 대한 유의한 차이가 있었다. 대조군 또한 F=853.07 이고 유의수준이 p=0.00으로 p<0.05이므로 일반적인 체력훈련 또한 근육량의 증가에 대하여 군내에 유의한 차이를 보였다. 그러나 군 간의 비교에서는 F=3.23이고 유의 수준이 p=0.10으로 p>0.05 이므로 실험군과 대조군간의 유의한 차이가 없었다. 실험군의 8주간 슬링안정화 운동을 통한 체지방량의 군내의 변화는 실험군의 F=37.67였고 유의 수준이 p=0.00으로 p<0.05 이므로 8주간 슬링운동을 통한 안정화운동은 체지방량의 감소에 유의한 차이를 보였다. 또한 일반적인 체력훈련을 하는 대조군은 F=51.57 이고 유의 수준이 p=0.00으로 p<0.05이므로 8주간 일반적인 체력운동 또한 지방량의 감소에 유의한 차이를 보였다. 실험군과 대조군의 군 간의 비교에서는 F=2.46였고 유의 수준이 p=0.14으로 p>0.05이므로 실험군과 대조군의 체지방량의 감소의 두 군간 비교의 유의수준은 유의하지 않았다.

V. 결론

고등학교 16명의 남자배구선수의 기초 체력훈련에 있어서 일반적인 방식과 슬링 안정화 운동 프로그램에서의 경부의 통증의 변화는 대조군과 실험군의 내에서는 통증에 유의한 차이를 보였다. 그러나 그룹간의 차이에서는 통증에 유의하지 않았다. 요부에서는 대조군과 실험군내의 통증에 유의한 차이를 보였고 그룹간의 통증에 차이에서도 유의한 차이를 보였다. 슬링 안정화운동이 기존의 기초체력훈련 보다 허리에 대한 통증 감소에 효과가 있다고 사료된다.

8주 동안 근육량의 증가는 대조군과실험군 내에서는 유의한 차이를 보였으나 군 간의 유의한 차이를 보이지 못 하였다.

체지방량의 감소는 대조군과실험군 내에서는 유의한 차이를 보였으나 군 간의 유의한 차이를 보이지 못 하였다.

본 안정화 슬링운동의 기초체력훈련 프로그램 연구는 기존의 기초체력 훈련보다 요부의 통증 감소 효과와 기존의 기초체력훈련과 마찬가지로 근육량 증가와 체지방

량의 감소 효과를 보였다. 그러므로 운동선수의 기초체력 훈련에 통증의 경감의 목적과 근육량 증가와 체지방 감소의 목적으로 프로그램을 활용 할 수 있을 것이다.

참 고 문 헌

감우강. 일반인과 운동선수의 체지방추정의 타당성 검증. 용인대 체육과학대학원 석사논문. 2003.

김경연. 고교 배구선수들의 상해원인과 치료에 관한 연구. 우석대학교 석사학위논문. 2006.

김상국, 김시덕, 김영수. 운동과 건강. 서울 : 대한 미디어, 1995;(1):23-28.

김선엽, 권재확. 슬링시스템을 이용한 요부 안정화운동. 대한정형물리치료학회지. 2001; 7(2):1-15.

김선엽, 김택연, 박성진. 슬링운동에서 Hanging point의 원리와 임상적 적용. 대한정형도수치료학회지. 2003;9(2):25-45.

김윤정. 프로 농구 선수의 스포츠 손상에 관한 조사 연구. 단국대 스포츠과학대학원 석사학위논문. 2006.

김정환. 장기간의 유산소 운동이 비만 여성의 신체조성에 미치는 효과. 용인대학교 교육대학원석사학위논문. 2003.

김창규. 인체의 신비. 서울 : 대한미디어, 2002: 290-302.

김택연. 내외 복사근과 요방형근에 브리지운동이 미치는 효과. 용인대학교 체육과학대학원 석사학위논문. 2004.

김택연. 현수운동과 도수요법이 아동기 특발성 척추측만증 치료에 미치는 효과. 충남대학교 대학원 박사학위논문. 2008.

박기덕, 이원재, 박성진. 슬링운동이 요추 추간판 탈출증 수술환자의 요부신전근력 안정화에 미치는 영향. 한국사회체육학회지. 2005; 25:339-352.

서현두. 후방보행 훈련이 근력, 유연성 근육량 및 체지방량에 미치는 영향. 고려대학교 석사학위논문. 2005.

신형섭. 비만 남자중학생에 대한 유산소 운동이 신체구성 및 혈중지질 성분에 미치는 영향. 용인대학교 석사논문. 2005.

우한정. 스피드 스케이팅 선수의 플라이오메트릭 트레이닝 효과에 관한 연구. 한양대학교대학원 석사학위논문. 2001.

이동우. 배구의 오픈 공격과 속공동작의 생체역학적 분

석. 서울대 대학원 석사학위 논문. 1984.

이성희. 한국 여자배구 선수의 상해에 관한 조사 연구. 용인대 체육과학대학원 석사학위논문. 2005.

원상희. 슬링운동을 통한 요부안정화 운동이 배구 선수의 체력요인과 신체 각 부위의 통증지수에 미치는 영향. 대전대학교석사논문. 2009.

최홍식, 민경진. 특발성 척추 측만증이 있는 초등학생을 대상으로 한 조기 운동요법의 효과. 한국전문물리치료학회지. 2000 ;7(2):52-61.

현주정, 안길영, 고선혜. 탁구선수의 운동특성과 스포츠 상해의 관계. 한국여성체육학회. 1998 ;(12):197-185.

Anthony HW. Diagnosis and management of low back pain and Sciatica. AFP. 1995; 52:1333-1341.

Becker, G.B., Boucher, J.P., & Gagey, P.M. Spinal stabilization exercise program, In C. Liebenson(ed), Rehabilitation of the Spine. Maple Press. 1996 ;293-317.

Cox RH. Relationship between volleyball skill componets and team performance of men's northwest "AA" volleyball teams. RQES. 1974 ;45(4):441-446.

Cresswell AG, Oddsson L, Yhorstenson A. The influence lf sudden perturbations on trunk muscle activity and intra abdominal pressure while standing. Exp Brain Res 1994 ;98:336-341.

Davies GJ, Hoffman SD. Neuromuscular testing and rehabilitation of the shoulder complex. J Orthop Sports Phys Ther 1993 ;18:449-458.

Goldbeck TG, Davies GJ(). Test-retest reliability of the closed kinetic chain upper extremity stability test, a clinical field test. J Sport Rehabil 2000 ;9:35-45.

Gukiewicz. The relation between the transversus abdominis muscles. sacroiliac joint mechanics and low back pain. Spine 1996;27(4):399-405.

Handa N, Yamamoto H, Tani T. The effect of trunk muscle exercises in patients over 40 years of age with chronic low back pain. Orthop Sci. 2000 ;5:210-216.

- Hides JA, Richardson CA, Jull GA. Multifidus muscle recovery is not automatic after resolution of acute. First-episode low back pain. Spine. 1996 ;21:2763-2769.
- Hodges PW, Richardson CA. Feedforward contraction of transversus abdominis is not influenced by the direction of arm movement. Exp Brain Res. 1997; 114:362-370.
- Jensen MP, Karoly S. The measurement of clinical pain intensity a comparison of six methods, pain. 1986 ;27:117-126.
- Johansen F, Renvig L, Kryger P, et al. Exercises for chronic low back pain A clinical trial. J Orthop Sports Phys Ther. 1995; 2:52-59.
- Kibler WB, Press J, Sciascia A. The role of core stability in athletic function. Sports Medicine. 2006 ;36(3), 189-198.
- Kirkesola G. Sling exercise therapy a total concept for exercise and active treatment of musculoskeletal disorders. J Korean OMPT. 2001 ;7(1):87-103.
- Magee DJ. Instability and stabilization theory and treatment 2nd Seminar Workbook. 1999.
- Marshall RN, Noffal GJ, Legnani G. Factors affecting elbow torques related to medial epicondylitis. Simulation fo the tennis serve, Paies, ISB.1993.
- O'Sullivan PB, Twomey LT, Allison GT. Evaluation of specific stabilization exercise in the treatment of chronic low-back-pain with radiologic diagnosis of spondylolysis or spondylolisthesis. Spine. 1997;24:2459-2967.

논문투고일 : 2009년 4월 28일

논문심사일 : 2009년 4월 30일

게재확정일 : 2009년 5월 10일

