8주간의 슬링을 이용한 요부안정화 운동이 천장관절 증후군 남성의 근체형 및 주관적 통증정도에 미치는 효과

백순기

중원대학교 스포츠의학과

The Effect of Sling Lumbar Stabilization Exercise to Muscle Body Type and Subjective Pain Degree of Men Who Have Sacroiliac Joint Syndrome

Soon-Gi Baek

Dept. of Sports Health Medicine Science, Jungwon University

요 약 본 연구는 천장관절 증후군으로 진단받은 중년남성 17명을 대상으로 슬링을 이용한 요부 안정화 운동이 근체형 및 주관적 통증에 영향을 주는지를 규명하여 슬링을 이용한 요부안정화 운동의 효과성을 증명하는데 있다. 본 연구의 대상자는 C시에 소재한 S정형외과에서 X-Ray 등의 검사를 통하여 천장관절 증후군으로 진단 받은 6개월 이상의 병력이 있는 만성 요통환자를 대상으로 슬링을 이용한 요부안정화 운동을 8주간 주 3회씩 1회 30분 통 24회 실시한 후 3차원 Moire 근체형검사기를 사용하여 근체형의 변화와 변형된 VAS통증 자각도를 이용하여 주관적 통증 정도의 전·후 변화를 다음과 같은 결과를 얻었다. 근체형의 변화는 운동전과 운동 후 통계적으로 유의하게 향상됐고 주관적 통증정도 역시 통계적으로 유의한 감소를 나타내었다. 따라서 슬링을 이용한 요부안정화 운동은 천장관절 증후군 환자의 근체형 및 통증개선에 긍정적인 영향을 주는 것으로 판명되었다.

주제어 : 천장관절증후군, 슬링을 이용한 요부안정화 운동, 근체형, 통증

Abstract The purpose of this study is to see how the sling lumbar stabilization exercise affects muscle body type and subjective pain degree of 17 middle-age men who are diagnosed with sacroiliac joint syndrome and investigate the effectiveness. The subjects of this study are patients who have been diagnosed with sacroiliac joint syndrome through tests like X-ray in S Orthopedics in C City and have had chronic lumbar pain for more than 6 months and the before and after results about subjective pain degree through three dimension Moire Muscle Body Type Tester and subjective pain degree through VAS Pain Awareness after sling lumbar stabilization exercise 3 times a week, 30 minutes a time, total 24 times for 8 weeks have revealed the following: The change of muscle body type has been comprehensively improved in the statistics before and after the exercise and the subjective pain degree has also comprehensively decreased in the statistics. Therefore, sling lumbar stabilization exercise is proved to give positive affect to muscle body type and pain improvement of the patients with sacroiliac joint syndrome.

Key Words : Sacroiliac Joint Syndrome, Sling Lumbar Stabilization Exercise, Muscle Type, Pain

Received 15 October 2014, Revised 19 November 2014

Accepted 20 December 2014

Corresponding Author: Soon Gi Baek (Jungwon University)

Email: bsg@jwu.ac.kr

© The Society of Digital Policy & Management. All rights reserved. This is an open-access article distributed under the terms of the Creative Commons Attribution Non-Commercial License

(<http://creativecommons.org/licenses/by-nc/3.0>), which permits unrestricted non-commercial use, distribution, and reproduction in any medium, provided the original work is properly cited.

ISSN: 1738-1916

1. 서론

1.1 연구의 필요성

우리는 일상생활에서나 운동 중 또는 작업 중에 통증을 쉽게 경험하게 된다. 이 중 가벼운 통증은 시간이 흐름에 따라 자연적으로 치유되거나 사라지기도 하지만 견디기 힘들 정도의 통증이나 장기간의 통증은 생활에 장애를 일으키며 이로 인해, 체형의 변화까지도 나타나게 된다.

특히, 요통은 원인이 다양하며 인간의 거의 대부분은 일생을 통해 요통을 경험하며 재발과 치료의 과정을 반복하며 지낸다고 해도 과언이 아닐 것이다[1].

요통의 원인 중 천장관절이 통증의 원인이 되는 비율은 약 16%에서 22.5%정도를 차지하고 있다[2,3]. 이를 뒷받침 해주는 또 다른 보고에 따르면, 주요 만성적인 통증은 경부, 견부, 요부, 슬부, 발목관절, 손목관절 등 신체 전 부위에서 발생되지만, 가장 통증이 심하고 많이 발생하는 부위는 요 부위와 천장관절 부위[4]라고 보고하고 있다.

천장관절을 지지하고 움직임의 균형을 유지해주는 근육으로는 대둔근(Gluteus), 대요근(Psoas major), 장골근(Iliacus), 대퇴 내전근(Adductor)등[5]이며, 이러한 근육들이 여러 가지 병적 원인에 의하여 기능부전이나 하지 길이의 변화, 나이가 척추에 까지 변형을 초래한다. 천장관절의 전굴은 요추의 전만 및 추간관절의 신전과 협동운동으로 이행되고, 후굴은 요추의 후만 및 추간관절의 굴곡과 공동운동이 되어 천장관절의 기능부전으로 인하여 요통이 유발되는 것이다[6].

이러한 천장관절의 통증경감을 위한 치료 방법으로는, 천장관절 내로 직접 약물을 주입하거나, 유산소성 운동, 등척성 운동, 수중재활 운동 등의 참여를 통하여 천장관절 주변의 요부 근력을 향상시켜 통증의 개선을 보고한 여러 선행연구들[7,8]이 있다.

하지만 선행논문에서 보고된 바와 같이 여러 가지 다양한 운동방법을 통하여 요부의 근력을 강화하여 통증을 경감하는 방법도 있지만, 만성 요통의 특성상 균형능력이 정상인에 비하여 상당히 불안정하며 한발로 지탱하고 유지하는 균형능력이 저하되어 있기 때문에, 근력의 증진 뿐 만 아니라 균형능력 개선에 대한 프로그램이 함께 이루어져야 효과적일 것이다[9].

슬링운동은 실시하는 동안 불안정한 지면을 제공하게

되는데 이는 신경근 전달계를 자극하여 근육의 수축이 증가하고, 통증으로 인해 억제된 근육들의 동적, 정적 수축이 다시 활성화 되는 효과를 가져 올 수 있다고 하였다[10]. 또한, 현재 전 세계적으로 관심을 보이고 있는 안정화(stabilization)운동의 개념과 함께 새로운 운동치료의 한 접근법으로 자리를 잡게 되었고[1], 현재 시행되고 있는 물리치료기법들과 비교하여 볼 때, 물리치료기법들은 수동적(Passive)이고 일시적 통증완화에 도움이 될 뿐 근본적인 원인을 해결 하는 면에서는 제한적인[9] 반면, 슬링운동은 능동적(Active)이고 감각운동 훈련까지도 가능한 장점이 있다. 특히 슬링을 이용한 요부안정과 운동은 매트를 이용한 안정된 지지면에서의 운동보다 흔들리는 현수 장치를 사용함으로써 감각 운동 훈련의 효과가 크다고 하였다[1].

특히, 근위축 증상이 뚜렷해지는 중년기 이후의 연령층에서는 천장관절 증후군 및 요통을 예방하고 개선하는 방법으로 슬링을 이용한 요부 안정화 운동의 효과가 더욱 클 것으로 본다.

따라서 본 연구는 일상생활이 가능한 천장관절 증후군 중년남성을 대상으로 슬링을 이용한 요부 안정화 운동을 8주간 실시하여 모아레 등고선 무늬를 이용한 전·후 근체형 변화와 VAS(Visual Analogue Scale)를 이용한 통증의 전·후 변화에 영향을 주는지를 규명하는데 목적을 두었다.

1.2 연구의 목적

본 연구는 천장관절 증후군으로 진단받은 중년남성 17명을 대상으로 슬링을 이용한 요부 안정화 운동이 근체형 및 주관적 통증에 어떠한 영향을 주는지를 규명하여 슬링을 이용한 요부안정화 운동의 효과성을 증명하는데 있다.

2. 연구방법

2.1 연구대상

본 연구의 대상자는 C시에 소재한 S정형외과에서 X-Ray 등의 검사를 통하여 천장관절 증후군으로 진단받은 6개월 이상의 병력이 있는 만성 요통환자로 요부통증 이외의 합병증이 나타나지 않고 요부 관절의 가동범

〈Table 1〉 Physical characteristics of the subject

Subject	n	Age(yr)	Weight(kg)	Height(cm)	Skeletal muscle mass(Kg)	Fat(%)
Male	17	43.18±3.95	69.04±5.63	171.97±4.66	46.28±4.52	24.80±2.41

위에 제한이 없는 중년남성 17명을 대상으로 하였다.

대상자들은 본 연구에 대하여 충분한 설명을 듣고 운
동에 8주간 참여의사를 자발적으로 밝혔으며 동의하였다.

대상자의 특성은 <Table 1>과 같다.

2.2 실험절차 및 방법

2.2.1 신체구성

본 연구에서는 우선 실험에 들어가지 전 체중, 신장,
골격근량, 체지방량, 체지방률 등의 신체적 특성을 파악
하고자 In-body 520 Bio Space를 이용하여 신체구성을
측정하였다.

2.2.2 근체형검사

본 연구에서 슬링운동 참여 전·후의 후면의 영상무늬
촬영을 위하여 G사의 3차원 근체형 검사기를 이용하였
다. 측정 방법은 지정된 촬영조건에서 피험자는 스크린
뒤쪽으로 넘어가 표시된 선에 발을 맞추어 스크린과 평
행을 맞춘 후 상의와 하의를 전부 탈의하고 가장 편안한
자세로 선 다음 시선은 앞쪽 중앙을 바라보며 촬영신호
시 호흡을 크게 들이키고 촬영 직전 3분의 1정도 숨을 내
쉬 뒤 잠시 숨을 멈춘 후 촬영을 실시하였다. 피험자는
실험 30분 전에 실험실에 도착하여 충분한 안정을 취한
후 실험에 참여 하였다[11].

3차원 모아래 근체형 검사기를 사용하여 촬영 및 판독
후 전문가의 조언을 통해 슬링운동 프로그램을 적용하여
교정하였다. 촬영조건으로는 카메라와 스크린사이의 간
격은 153cm, 카메라와 광원사이는 51cm로 설정하였으며
이런 조건에서는 인체표면에 약 4.6mm의 높이차이가 생
길 때마다 모아래 무늬가 등고선의 형태로 나타난다[11].

근골격계 판독 기준은 견갑골 상부(scapula superior)
무늬의수평성, 견갑골 상황(scapula conditions), 흉추
(thoracic vertebrae)의 전·후만 여부, 견갑골 하부
(scapula inferior) 무늬의 수평성, 견갑골 하부 양쪽 등
부위의 등고선의 수, 둔부 상황(hip conditions), 둔부 상
부(hip superior) 무늬의 수, 둔부 상부 무늬의 수평성 등

의 8가지 부분에 각각 점수를 부여하여 합계 100점 만점
의 기준으로 하지만, 본 연구에서는 천정관절의 근체형
과 관련하여 둔부 상황(hip conditions)에서의 등고선 수
의 합과 등고선 수의 차, 둔부 상부(hip superior) 무늬의
수, 둔부 상부 무늬의 수평성의 4가지로 한정하여 만점
35점으로, 적용 전(pre), 적용 후(post : 8주)에 측정하였
다[11].

2.2.3 근체형 검사의 수치화

근체형 검사의 수치화를 위하여 <Table 2>의 판독 기
준표와 <Table 3>의 세부판독 기준표에 따라서 수치화
하였다[11].

2.2.4 주관적 통증평가표

본 연구에서 요통의 정도를 측정하기 위해 사용한 통
증평가도구는 WHYMPI(West-Heaven Yale
Multidimensional pain inventory)와 현재 많이 사용되고
있는 시각적상상척도 VAS(Visual analogue Scale)를
수정하여, 1단계인 “통증이 전혀 없다”에서 10단계인 “
통증을 참기 어렵다”까지 10단계로 설정하고 실험 전·후
간 대상자의 통증 정도를 선택하여 측정하였다.

2.2.5 슬링을 이용한 요부안정화 프로그램

슬링을 이용한 요부안정화 프로그램은 [12]의 선행연
구에 따라 8주간 진행하였으며, 1회 30분, 주 3회, 8주간
으로 총 24회 진행하였다. 구체적인 방법은 <Table 4>와
같다.

1단계의 운동은 심부근 수축운동, 2단계의 운동은 기
초 심부근과 표면근의 협력수축, 3단계의 운동은 향상된
심부근과 표면근 협력수축이 목적으로 누운 자세는 대상
자의 무릎을 구부린 상태로 상지는 가슴을 교차하여 엮
고 장딴지 중간부에 슬링을 걸고 엉덩이를 들어 올리는
자세를 유지하였고, 네발자세는 양손에 슬링을 잡고 한
쪽의 상지 또는 하지를 체간과 수평이 되도록 들어 올리
는 자세를 취하도록 하였다[12].

〈Table 2〉 Reading Standard Table

Part	Check point	Reading standard	full score
lumbar	Hip conditions	Sum of circular contour value separated from right and left	17
		Subtraction of circular contour value formed from right and left	6
	Hip Superior a pattern	Contour value	6
	Hip Superior a horizontal line	Inclination of the middle contour line of contour lines combined both hip shapes	6
sum			35

〈Table 3〉 Detail Reading Standard Table

Part	Check point	Reading standard	score
lumbar	Hip conditions	Sum of circular contour value separated from right and left more than 15	17
		Sum of circular contour value separated from right and left more than 13	14
		Sum of circular contour value separated from right and left more than 12	11
		Sum of circular contour value separated from right and left more than 11	8
		Sum of circular contour value separated from right and left more than 10	5
		Sum of circular contour value separated from right and left more than 9	2
		Sum of circular contour value separated from right and left more than 8	1
		Sum of circular contour value separated from right and left more than 5	0
		Sum of circular contour value separated from right and left no more	6
		Subtraction of circular contour value separated from right and left by 1	4
		Subtraction of circular contour value separated from right and left by 2	2
		Subtraction of circular contour value separated from right and left by 3	1
		Subtraction of circular contour value separated from right and left more than 4	0
	Hip Superior a pattern	From 5 up	6
		4	5
		3	4
		2	3
		1	2
		0	0
	Hip Superiora horizontal line	horizon	6
		Below 2° from horizon	5
		Below 3° from horizon	4
		Below 4° from horizon	3
		Below 5° from horizon	2
		Below 6° from horizon	0

〈Table 4〉 Sling Lumbar Stabilization Exercise

	1 stage	2stage	3stage
1-6 of Times	Supine position (10 sec hold time, 10 repetitions equal 1 set, after 1 set and 1 minute break, repeat 5 sets)		
	Four legs position (10 sec hold time, 10 repetitions equal 1 set, after 1 set and 1 minute break, repeat 5 sets)		
7-12 of Times	Supine position (10 sec hold time, 10 repetitions equal 1 set, after 1 set and 1 minute break, repeat 3 sets)	Supine position (10 sec hold time, 10 repetitions equal 1 set, after 1 set and 1 minute break, repeat 3 sets)	
	Four legs position (10 sec hold time, 10 repetitions equal 1 set, after 1 set and 1 minute break, repeat 3 sets)	Four legs position (10 sec hold time, 10 repetitions equal 1 set, after 1 set and 1 minute break, repeat 3 sets)	
13-18 of Times		Supine position (10 sec hold time, 10 repetitions equal 1 set, after 1 set and 1 minute break, repeat 3 sets)	Supine position (10 sec hold time, 10 repetitions equal 1 set, after 1 set and 1 minute break, repeat 3 sets)
		Four legs position (10 sec hold time, 10 repetitions equal 1 set, after 1 set and 1 minute break, repeat 3 sets)	Four legs position (10 sec hold time, 10 repetitions equal 1 set, after 1 set and 1 minute break, repeat 3 sets)
19-24 of Times			Supine position (10 sec hold time, 10 repetitions equal 1 set, after 1 set and 1 minute break, repeat 5 sets)
			Four legs position (10 sec hold time, 10 repetitions equal 1 set, after 1 set and 1 minute break, repeat 5 sets)

2.3 자료처리

본 연구의 자료분석은 SPSS 12.0 통계프로그램을 이용하여 기술통계를 통하여 각 연령, 신장, 체중, 근육량, 체지방률의 평균과 표준편차를 산출하였고, 8주간의 슬링을 이용한 요부안정화 운동 후 근체형과 통증평가의 전·후 비교는 대응t-검증(paired sample t-test)을 실시하였고 통계학적 유의수준은 $\alpha = .05$ 로 하였다.

3. 결 과

본 연구는 8주간의 슬링을 이용한 요부안정화 운동이 천장관절 증후군 남성의 근체형 및 주관적 통증정도에 미치는 효과를 분석하여 다음의 결과를 얻었다.

3.1 8주간 슬링을 이용한 요부안정화 운동 실시 후 근체형의 변화 점수

〈Table 5〉 The result of Sling Exercise Pre& After/ 8Weeks

	Check Point	pre	8week later	T-value	p
lumbar	Result 6 upper lumbar-sum	5.61±3.62	9.14±3.58	-3.293	.001***
	upper lumbar-subtraction	1.84±1.58	5.21±0.03	-16.500	.001***
	Result 7 upper lumbar-a pattern	2.12±1.52	4.12±0.42	-3.243	.001c
	Result 8 upper lumbar -a horizontal line	3.41±0.86	4.33±0.26	-3.584	.005**

8주간 슬링을 이용한 요부안정화 운동 후 요부의 근체형의 변화는 <Table 5>와 같이, 둔부 상부의 좌우에 분리된 원형의 등고선 수의 합은 17점 만점으로 5.61 ± 3.62 에서 9.14 ± 3.58 로 통계적으로 유의한 수준을 나타냈고, 6점 만점인 둔부상부의 좌우에 형성된 등고선 수의 차 또한 1.84 ± 1.58 에서 5.21 ± 0.03 으로 통계적으로 유의한 수준으로 나타났다.

6점 만점인 둔부 상부의 무늬의 수는 2.12 ± 1.52 에서 4.12 ± 0.42 로, 6점 만점인 둔부 상부 무늬의 수평선 수의 변화 역시 3.41 ± 0.86 에서 4.33 ± 0.26 로 모두 통계적으로 유의한 변화를 나타냈다.

3.2 8주간 슬링을 이용한 요부안정화 운동 실시 후 주관적 통증자각도

(Table 6) The change of the pain awareness degree after sling lumbar stabilization exercise for 8 weeks

	pre	8week later	t-value	p
VAS	7.53 ± 1.22	$3.03 \pm .84$	13.63	.001 ***

8주간 슬링을 이용한 요부안정화 운동 후 통증자각도의 변화는 <Table 6>과 같이 7.53 ± 1.22 에서 $3.03 \pm .84$ 로 통계적으로 유의한 감소를 보였다.

4. 논 의

천장관절은 척추를 지지하며 천장관절의 변위는 경추, 흉추, 요추, 골반의 복합적인 문제를 야기 시켜[13] 요부의 주요 통증의 원인이 된다. 허리 이하의 역학적 운동 범위를 제한하여 운동이나 일상생활을 유지하면서 관절 면이나 관절각을 벗어나게 되어[14] 통증이 유발되는 것이다.

이러한 통증의 발생 시 운동이나 치료를 실시하지 않고 방치한다면 근육의 위축 증상이 지속화 되고 가속화 되어[14] 그로인한 통증 역시 지속화 되고 가속화 될 것이다. 이러한 요부 통증의 개선을 위하여 본 연구에서는 슬링운동을 이용한 요부안정화 운동을 실시하였다. 슬링

운동은 현가장치를 이용하여 수중에서와 같이 항 중력 상태와 같은 상황을 이용하는 능동적인 운동이다. 무엇보다도 매달려 있는 줄을 이용하여 통증을 동반한 대상자들에게 최소 저항운동을 시작하기 용이하며 또한 운동 선수들의 손상에 까지 그 적용성이 매우 큰 장점이 있다 [1]. 이러한 슬링운동의 효과를 보다 객관적으로 측정하기 위하여 본 연구에서를 모아레(Moire)를 이용하여 근체형의 변화와 그에 따른 통증평가를 하였다.

모아레란 물결무늬라는 뜻을 가지 프랑스어에서 유래된 단어로 무늬가 겹쳐서 나타나는 현상을 뜻하며 등고선과 같이 일정한 높이마나 주기적으로 나타나기 때문에 모든 물체를 3차원의 입체적인 형태로 나타내며 높낮이를 파악하는데 굉장히 유용하다[15]. 이러한 장점을 가진 모아레를 이용하여 본 연구에서는 근체형을 살펴보았다. 근체형이란, 근육의 형태로서 근육을 촬영했을 때 등고선으로 나타나는 근육의 크기, 근육량, 대칭성 등을[15] 신체 각 부분으로 나누어 설정된 평가표에 의하여 점수를 산출하여 나타 낼 수 있다. 따라서 근육의 위축이나 비대칭성 등으로 인한 통증의 개선 여부를 객관적으로 살펴 볼 수 있는 방법이라고 하겠다.

본 연구 결과 둔부 상부의 좌우에 분리된 원형의 등고선 수의 합의 결과 통계적으로 유의한 수준으로 나타났다.

<Table 3>의 판독 기준에서 나타난 바와 같이 등고선의 수가 많을수록 높을 점수를 나타내는데 이는 근위축의 개선이나 근비대 등의 긍정적인 결과로 사료된다.

둔부 상부의 좌우에 형성된 등고선 수의 차의 결과 또한 유의한 수준으로 나타났다. 등고선 수의 차는 그 차의 값이 작을수록 6점 만점의 높은 점수를 나타내는데 이는 본 연구의 8주간의 운동 결과 요부의 양 근육의 대칭성 개선에 큰 영향을 미친 것으로 보인다.

둔부 상부의 무늬수는 6점 만점으로, 무늬의 수가 많을수록 등고선의 수 또한 많아 지는 것과 같은 의미로 해석 할 수 있으며, 둔부 상부 무늬의 수평성 역시 동일하다.

등고선을 이용한 근체형의 변화를 보고한 선행논문으로 [15]는 볼링선수를 대상으로 슬링운동이 근체형에 미치는 영향을 보고하였으며, [16]은 근골격계에 이상이 있는 테니스 선수들을 대상으로, [17]은 노인들을 대상으로 근체형에 관하여 보고하고 있으나 [15,16,17]선행연구 모

두 흉부에서 유의한 차이를 나타냈다고 하였다.

이러한 차이는, 본 연구에서는 요부 부분만 근체형을 살펴 흉부나 배부 등의 전·후 결과를 살펴 볼 수 없었던 아쉬운 점들이 있지만 요부 통증을 호소하는 대상자들을 대상으로 요부의 근체형의 긍정적인 변화에 큰 의미가 있다고 하겠다. 이러한 근체형의 긍정적인 변화를 뒷받침 하듯이 주관적인 통증 자각도 또한 1단계인 “통증이 전혀 없다”에서 10단계인 “통증을 참기 어렵다”까지를 척도로 하였을 때 7.35 ± 1.22 에서 $3.03 \pm .84$ 로 줄어들어 객관적 판단자료인 근체형의 변화와 더불어 주관적 판단자료인 통증자각도와 긍정적으로 일치하는 변화를 나타냈다.

아울러 본 연구는 근체형 검사를 바탕으로 천장관절 증후군 증년남성의 요부부분만을 전·후비교한 연구로, 추후 연구 시 흉부, 배부 등과의 변화 또한 함께 살펴봄으로써 비교·연구하였다면 보다 효과적인 변화의 원인을 알아내는데 도움이 될 것이다.

5. 결 론

본 연구는 천장관절 증후군으로 진단받은 증년남성 17명을 대상으로 8주간 슬링을 이용한 요부안정화 운동이 근체형 및 주관적 통증에 영향을 주는지를 분석하기 위하여 실험한 결과 다음과 같은 결론을 내렸다. 8주간의 슬링을 이용한 요부안정화 운동은 대상자의 요부 근체형과 주관적 통증적도에 모두 긍정적인 영향을 미쳤다. 따라서 슬링을 이용한 요부 안정화 운동은 천장관절 증후군에게 요부의 근체형과 통증개선에 효과가 있는 것으로 증명되었다. 따라서 능동적 운동인 슬링을 이용한 요부 안정화 운동은 근 위축이나 근 비대칭 등의 근체형 개선에 효과적이고 이를 근거로 하여 통증 개선에도 효과적인 것으로 본다.

REFERENCES

- [1] Kim Sun youp, Kwon Jae Hak, Lumbar stabilization exercises using the sling system. The Journal of Korean Academy of Orthopedic Manual Therapy. Vol. 7. No. 2, pp.24-37, 2001.
- [2] Bernard TN Jr, Kirkaldy-Willis WH: Recognizing specific characteristics of nonspecific low back pain. Clin Orthop Relat Res ; 217: pp.266-280, 1987.
- [3] Maigne JY, Aivaliklis A, Pfefer F: Results of sacroiliac joint in chronic low back pain. Spine ; 20: pp. 31-37, 1995.
- [4] Eric Chludzinski, Subluxation and Low Back Pain. Copyright ©2011 New Jersey Pain & Numbness Relief Center.
- [5] Jang Ji Hoon, Principles of Therapeutic Exercise and its Application for Scoliosis. Journal of exercise rehabilitation. Vol. 2. No. 2, pp. 29-34, 2005.
- [6] Choi Sung Hwan, Park Hyun Sik, Shin Young Il. Case study of application on manual therapy of knee pain cause of Sacroiliac joint dysfunction. The Journal of Korean Academy of Orthopedic Manual Therapy. Vol. 14. No. 1, pp.61-65, 2008.
- [7] Park Jong Sung, Lee Young Sub, Yoo Young Gyu.. Changes of the Muscular Strength and Pain in Patients with Low Back Pain After a Rehabilitation Exercise Program. Myung Ji University Vol. 14., 2003.
- [8] Chioi Hee Nam, Yoo Jae Hyun, Kim Myung Hwa, Ji Young Suk.. Effects of isotonic lumbar extension training during 8 weeks on lumbar strength and visual analogue scale in chronic back pain patients. Exercise science.Vol. 9. No. 1, pp. 101-113, 2000.
- [9] Park Hae Jin, How Sling Exercise affects flexibility, balancing ability, body type and pain with patients with chronic limbar pain. Kookmin University Graduate School Master's Thesis, 2013.
- [10] Verhagen, E., Van Der, Beek, A., Twisk,, J., Bouter, L., Bahr, R., Van Mechelen, W, The effect of a proprioceptive balance board training program for the prevention of Ankle sprains: Aprospective controlled trial. American Journal of sports Medicine, 32(6), pp.1385-1393, 2004.
- [11] www.grmt.com : Product introduction of Green Moire Tech.
- [12] Park Sun Hee, Effect of sling lumbar Stabilization

- exercise on the balance of idiopathic scoliosis patient. Sahmyook University Graduate School Master's Thesis, 2007.
- [13] Park Chan Hoo, Effect of Chiropractic and Sports Massage in Sacroiliac Joint Subluxation patients. Mokwon University Graduate School Master's Thesis, 2002.
- [14] Kim Il Gon, Effect of lower extremity stratching therapy on displacement of lower extrmity, pain and flexibility of the patient with sacroiliac joint syndrome. The Korean Journal of Sports Science, Vol. 21. No. 2, pp.919~326, 2012.
- [15] Oh Chung Hyun, The effect of the sling exercise on the change of muscular body typ in bowling player. Hanyang University Graduate School Master's Thesis, 2010.
- [16] Kim Ui Jae, The study on effects of correction program using Moiré muscle type inspector for tennis players who have musculoskeletal abnormal condition. Myung Ji University Graduate School Master's Thesis, 2008.
- [17] Lee Hye Kyung, Effects of Yoga Dance on Changes in Back Skeletal Muscle and Improvements of Pain by Moire Image Analysis and Physiological Factors in Older Women. Myung Ji University Graduate School Master's Thesis, 2009.

백 순 기(Baek, Soon Gi)

- 1987년 2월 : 청주대학교 졸업(체육 학사)
- 1997년 8월 : 숙명여자 대학교(체육 학석사)
- 2004년 2월 : 동덕여자 대학교(체육 학박사)
- 2011년 3월 ~ 현재 : 중원대학교 스포츠 건강의학과 교수

- 관심분야 : 스포츠 재활
- E-Mail : bsg@jwu.ac.kr