

바른체형운동 프로그램의 운동역학적 활용 방안 (척추측만증 여중생들을 중심으로)

김의숙¹ · 양정옥² · 이종숙²

¹사단법인 몸사랑²신라대학교 의생명과학대학 체육학부

Utilization of Sport Biomechanics for the Correct Posture Exercise Program (Centering in Female Middle School Students)

Eui-Suk Kim¹ · Jeong-Ok Yang² · Joong-Sook Lee²

¹Non-profit Corporation TheBodyLove, Busan, Korea

²Department of Physical Education, College of Education, Silla University, Busan, Korea

Received 5 August 2013; Received in revised form 16 September 2013; Accepted 23 September 2013

ABSTRACT

The purpose of this study was to investigate the degree of improvement of scoliosis, muscle function and VAS between the exercise group and the control group after conducting correct posture exercise program with 20 female students diagnosed with scoliosis through PAPS in M middle school for 12 weeks. The conclusion was as follows. Cobb's angle in exercise group was changed from $11.6^{\circ} \pm 2.5^{\circ}$ to $7.3^{\circ} \pm 2.0^{\circ}$ which was statistically significant difference ($p < .001$). However, the change in Cobb's angle was not significant in control group, hence there was no statistically significant difference. The limber back strength was changed from $45.9^{\circ} \pm 8.7$ kg to $51.6^{\circ} \pm 14.9$ kg and sit-up was changed from $13.7^{\circ} \pm 5.1$ times to $12.9^{\circ} \pm 5.3$ times in exercise group, but they were not statistically significant. Control group also showed no statistically significant change in back strength and sit-up. The degree of VAS was changed from $7.3^{\circ} \pm 1.6$ to $3.3^{\circ} \pm 2.4$ which was a statistically significant difference ($p < .01$) in exercise group. However, there was no statistically significant difference in control group. Consequently, correct posture exercise program was considered to be effective for the reduction of Cobb's angle and degree of VAS for middle school female students with scoliosis. Therefore the correct posture exercise program can be recommended for youth scoliosis to improve and prevent the body imbalance and ultimately for the health of the youths.

Keywords: Functional Health Pillow, Improvement of Respiratory Function, Cervical Lordosis, Sport Biomechanics

I. 서 론

사람들은 누구나 아름답고 행복한 삶을 영위하길 원한다. 외모와 건강은 이러한 삶을 영위하기 위해 중요한 요인으로 작용할 수 있다. 특히 신체적, 정신적으로 미숙한

청소년기에 자신의 체형에 대한 불만족은 자칫 자아정체감의 상실로 이어져 심각한 정신 건강의 약화를 초래할 수 있다(Kwon, 2003). 장시간 책상에 앉아 생활하는 청소년들의 경우 신체활동 감소와 자세의 불안정이 체형불균형을 유발하여 요부의 통증(Kim, S. H., Kim, S. S., & Kim, M. K., 2007) 및 척추측만증의 발생 빈도를 증가시킨다.

건강보험심사평가원(Health Insurance Review & Assessment Service [HIRA], 2011)에 따르면 척추측만증으로 진료를 받은 환자의 절반가량인 46.4%가 10대 청소년인 것으로 2010년 조사결과 나타났으며 이는 최근 5년 동안 20% 넘게 증가한 수치이다. 척추측만증(scoliosis)은 해부

본 논문은 김의숙 (2012) 의 석사 학위논문 중 일부를 발췌하였음
Corresponding Author : Jeong-Ok Yang
Division of Physical Education, College of Medical & Life Sciences
Silla University, 140, Baekyang-daero 700beon-gil, Sasang-gu, Busan
Tel : +82-51-999-5336 / Fax : +82-51-999-5576
E-mail : joyang@silla.ac.kr

학적 정중선의 축으로부터 회전을 동반하며, 척추가 측방으로 만곡 되거나 편위되는 관상면과 시상면상의 기형으로 정의된다(The Korean Orthopaedic Association [KOA], 1999). 일반적으로 Cobb's 각이 10° 이상인 경우 척추측만증으로 정의하지만, 5° 이상을 기준으로 삼기도 한다(KOA, 2006). 척추의 변형은 체간의 모양을 변화시킬 뿐만 아니라, 신체 분절들 간의 상호작용을 변화시켜 선 자세의 불안정성을 유발하게 된다. 척추측만증의 85%를 차지하는 특발성 척추측만증(idiopathic scoliosis)은 원인을 알 수 없으며, 10세에서 골 성장이 멈추는 시기에 발병하는 청소년 특발성 척추측만증이 전체 특발성 척추측만증의 대부분을 차지한다(Reamy & Slakey, 2001; Shin & Song, 2007).

청소년 특발성 척추측만증은 특별한 통증이 없는 것이 특징이지만 청소년 시기에는 신체발달이 완전히 이루어지지 않은 성장기이므로 신체 불안정성 및 근력 불균형을 초래할 수 있다(Kim et al., 2011). 따라서 이로 인해 요통을 호소하는 사례가 증가하고 있으며, 특발성 척추측만증 청소년의 경우 더욱 심각할 수 있으므로 신체와 근력의 균형적인 발달은 매우 중요하다.

요통을 일으키는 원인은 스트레스에 의한 심리적 요인, 척추 자체의 병변 때문에 발생하는 구조적 요인 그리고 근골격계의 기능저하로 인한 생체역학적 요인으로 분류할 수 있으며(Graves et al., 1990; Kim, C. H., Kim, W. M., & Lee, 2012), 요통과 관련된 척추 질환으로 흔히 볼 수 있는 유형은 요추 추간관 탈출증, 척추관 협착증, 척추 전방전위증, 척추 분리증, 척추 불안정증, 척추인대 골화증, 척추측만증 등이 있다(Kim, C. H., Kim, W. M., & Lee, 2012).

허리부위(lumbar region)는 인간의 동작수행 시 파워를 생산하는 인체의 중심 부위이다. 모든 스포츠 활동에 있어서 관절을 중심으로 이루어지는 근수축에 의한 장력 발생은 그 중심이 파워 존(power zone)인 허리부위의 근육이 가장 먼저 동원되면서 동작 수행이 이루어진다. 따라서 원활한 하지 동작 수행을 하기 위해서는 허리 근육의 역할이 아주 중요하다(O'shea, 1983). 대부분의 만성요통환자에 있어 지속적 약물치료와 보존적 치료는 별다른 치료적 효과를 발생시키지 못한다. 만성요통환자들은 통증 때문에 신체활동량이 줄어들게 되고 근위축에 따른 근력약화가 발생한다(Kim, 2007).

따라서 요부의 안정성을 높이기 위해서는 척추와 대퇴사두근(quadriceps muscles)의 신전, 복근(abdominal muscles)과 대퇴이두근(hamstring muscles)의 굴곡 동작을 발생시키는 척추 주변근(paravertebral muscles)과 장요근(iliopsoas muscles)을 강화시키는 것이 필요하다(Youn, Sun, & Cho, 1996).

요부안정화 운동은 척추의 안정성과 자세유지에 필요한

복부와 골반주위의 근육강화 및 운동조절 능력을 향상시키는 운동으로 최근 가장 인기있는 운동 프로그램 중의 하나이다(Barr, Griggs, & Cadby, 2005; Lee, Kim, Y. W., & Kim, T. S., 2012). 이 운동은 통증완화뿐 아니라 요통환자의 기능회복과 관절의 가동범위 향상에 효과적이며 근단면적 증가와 척추안정화를 위해 적합한 운동요법으로 알려져 있으며(Ko et al., 2009), 요통환자 뿐만 아니라 운동선수와 일반인들에게도 보편적으로 사용되는 운동이다. 매트에서 실시하는 요부안정화운동은 정적인 상태에서의 요추에 가해지는 외력 또는 팔 다리의 움직임으로 주위 근육들의 협응작용과 상호보완 작용을 적절하게 조절한다. 따라서 추간관, 척추 소관절, 척추 주변 조직들에 가해지는 반복적인 손상을 예방하여 요통을 감소시키는 것이 이 운동의 주요 효과이다(Kim, 2005). 요부안정화운동에는 척추측만증 예방을 위한 골반근육강화운동, 요추부의 안정성을 증가시키는 양측성 운동, 척추교정에 효과가 있는 바(barre)운동, 척추교정운동, 세라밴드운동 등이 있다.

이러한 요부안정화 운동은 근기능 및 척추기능 향상을 위하여 다양하게 사용되고 있다(Choi, Kwon, Yi, Jeon, & Oh, 2005). 하지만 하지, 골반, 체간 및 상지 간 원활한 상호작용을 통해 신체의 안정성과 균형 유지에 도움이 되는 척추 교정운동과 관련된 연구는 여전히 미흡한 실정이다.

또한 요통환자 및 일반인을 대상으로 실시한 요부안정화 운동에 대한 연구는 발표되고 있으나 척추측만 여중생을 대상으로 하는 연구는 부족한 실정이며, 요부안정화 운동이 척추측만과 관련되어 심부근육에 미치는 영향에 따른 요통지수 변화 및 척추측만도의 개선에 대한 연구는 많으나 척추측만 여중생을 대상으로 한 척추측만 각도, 근기능, 요통의 상호관련성에 대한 연구 또한 부족한 실정이다.

교육과학기술부는 학생신체능력검사, 즉 체력장을 수정 보완해 2010년부터 학생 건강체력평가시스템(Physical Activity Promotion System [PAPS])을 도입했다. 이는 학생 건강체력평가시스템을 통해 심폐지구력, 근력, 근지구력, 유연성, 체지방, 순발력 등을 평가해 그 결과를 바탕으로 개인별 운동처방 프로그램을 실시하고자 함이다. PAPS는 과학적으로 학생들의 비만과 체력 저하를 감소시키겠다는 교육과학기술부의 의지가 반영되었지만, 실제적으로 체형불균형 진단을 받은 학생에게 적절한 운동처방 프로그램은 제공하지 못하고 있다. 따라서 청소년들의 체형불균형으로 인한 척추측만증을 개선시킬 수 있는 운동처방 프로그램의 필요성이 절실히 요구되고 있다.

따라서 본 연구의 목적은 체형불균형이 심각한 척추측만 청소년 중 여중생을 대상으로 바른체형운동 프로그램을 실시하여 운동역학적인 측면에서 척추측만도, 근기능 및 요통지수에 미치는 영향을 분석하는데 있다. 본 연구의

결과를 통해 체형불균형으로 인해 나타날 수 있는 병적 요인의 개선 방안과 예방책을 제시하고자 한다. 더불어 PAPS 진단 결과 척추측만으로 판정받은 학생들에게 바른 체형운동 프로그램을 제공하여 학교 재량활동 시간을 통해 척추측만 개선에 활용할 수 있을 것이다.

II. 연구 방법

1. 연구대상

본 연구에서는 부산시 M중학교에 재학 중인 여학생 290명 중 PAPS 측정장비로 자세평가를 실시하여 척추이상으로 의심되는 여학생 중 척추 X-ray를 촬영하여 Cobb's 각이 10° 이상의 체형불균형으로 진단된 20명을 피험자로 선정하였다. 본인과 학부모의 동의를 얻어 운동군 피험자 10명을 선정하여 10명은 운동군, 10명은 통제군으로 분류하였다.

12주간 바른체형운동 프로그램을 실시하기 전의 운동군과 통제군 그룹 간에 연령, 신장, 체중, 체질량지수, 체지방량, 제지방량은 <Table 1>과 같다.

2. 측정항목 및 분석방법

신체조성 측정, 척추측만 검사, 등속성 근기능 측정, 요통지수 측정을 12주간 수행되는 운동프로그램 전후에 실시하였고, 운동군은 주 2회 12주간 바른체형운동 프로그램에 참여하였다.

1) 신체조성 측정

신장, 체중, 체질량지수, 체지방율, 제지방량은 체성분 분석기(Venes5.5 Plus, Korea)를 이용하여 <Table 1>과 같은 항목을 측정하였다.

2) 척추측만 검사

Cobb's 각은 X-ray를 이용하여 측정하였으며, 만곡의 오

목한 쪽으로 가장 기울어진 척추의 끝을 만곡의 상하단에서 각각 결정한 후, 한 선은 상부 척추의 끝 상단에, 다른 한 선은 하부 척추의 끝 하단에 그은 뒤 각 선에서 직각으로 선을 그어 교차된 각이다(Rence, 1975; Figure 2).

3) 근기능 검사

근력은 배근력계(T.K.K 5102, Japan)를 이용하여 <Figure 3>과 같이 측정하였으며, 근지구력은 윗몸일으키기(sit-up)운동을 통해 1분간의 수행회수를 측정하였다.

4) 요통지수 측정

Huskisson (1974)의 주관적 통증지수(Visual Analogue Scale [VAS])를 우리나라 표현 방식에 맞도록 수정 개발한 Wang & Kim (1995)의 주관적 통증 평가표를 이용하였으며, 통증의 정도는 검사자의 질문과 피검사자의 답변을 표



Figure 1. Body composition

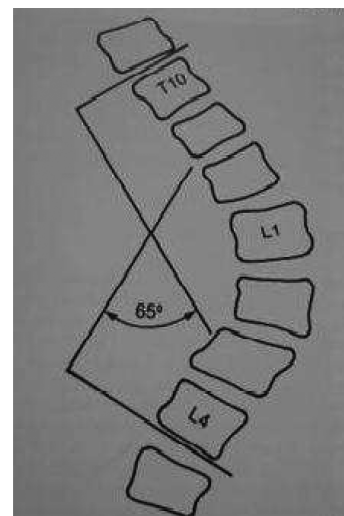


Figure 2. Cobb's angle measurement

Table 1. General characteristics of the subjects

Division	Exercise(n=10) (M±SD)	Control(n=10) (M±SD)	t-value
Age (yrs)	15.2±1.0	15.0±0.0	.612
Height (cm)	159.0±3.7	156.9±5.5	1.007
Weight (kg)	50.1±4.6	47.8±6.8	.881
BMI (kg/m ²)	19.8±1.9	19.5±2.8	.332
BF (%)	24.3±3.1	25.1±5.6	-.415
LBM (kg)	37.8±2.2	35.6±4.3	1.441

BMI: Body Mass Index, BF: Body Fat, LBM: Lean Body Mass Values



Figure 3. Back strength measurement

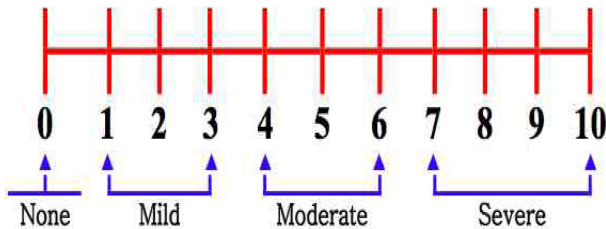


Figure 4. Modified visual analogue scale (Wang & Kim, 1995)

시하는 방법으로 <Figure 4>와 같이 통증지수를 구하였다.

3. 바른체형운동 프로그램

바른체형운동 프로그램은 동일한 운동 강도로 주 2회 60분씩 12주간 실시되었다. 바른체형운동 프로그램은 운동수행자와 비수행자가 2인 1조로 짝을 맞춰 진행하였으며, 운동프로그램의 세부 내용은 <Table 2>와 같다.

4. 자료처리

본 연구는 바른체형운동 프로그램을 실시한 운동군과 대조군간의 사전 값으로 동질성 검사를 한 후 기술통계분석을 통하여 모든 변인들을 평균과 표준편차를 산출하였다. 각 집단의 프로그램 실시 전과 프로그램 실시 후의 효과를 검정하기 위하여 대응표본 t-검정(paired t-test)을 실시한 후 집단 변인들의 운동 전과 후의 검사 변화량을 토대로 두 집단 간의 차이검정을 위해 독립표본 t-검정(independent t-test)을 실시하였다. 모든 자료는 개인용 PC Window용 SPSS (ver.20.0, IBM, USA) Program을 이용하여 처리하며, 모든 측정항목의 유의수준은 $\alpha=.05$ 로 설정하였다.

Table 2. The correct posture exercise program information

Division	Workout types	Duration	Remarks
Warming up	Stretching of major joint and muscle group	10 min.	performer, receiver all conduct
1-6 weeks program			
Correct posture exercise program	Hip joint ex.(20 times) Pelvis ex.(10 sec) Sacrum ex.(3 min) Shoulder joint ex.(3 min) Rib ex.(3 times) C-spine ex.(3 times) T-spine ex.(3 times) L-spine ex.(3 times) Knee ex.(5 times)	40 min	<ul style="list-style-type: none"> • Alternately conduct all kinds: 1 set • Strength: RPE 11-15 • Stretching performed 3 times after each action
	7-12 weeks program		
Cool down exercise	Hip joint ex.(40 times) pelvis ex.(20 sec) Sacrum ex.(4 min) Shoulder joint ex.(6 min) Rib ex.(5 times) C-spine ex.(3 times) T-spine ex.(3 times) L-spine ex.(3 times) Knee ex.(10 times)	40 min	<ul style="list-style-type: none"> • Alternately conduct all kinds: 1 set • Strength: RPE 11~15 • Stretching performed 3 times after each action
	Stretching of major joint and muscle group	10 min	performer, receiver all conduct

Table 3. Scoliosis before and after the correct posture exercise program (unit: deg)

Division	Before (M±SD)	After (M±SD)	t-value	rate of change (%)
Exercise (n=10)	11.6±2.5	7.4±2.0	5.845***	-36.6
Control (n=10)	13.0±3.2	12.8±4.0	.252	-1.2
t-value	-1.075	-3.888***		

Values are Mean±SD
***p<0.001

III. 결 과

1. 척추측만도의 변화

12주간 바른체형운동 프로그램 실시 전후 척추 측만도의 변화는 <Table 3>과 같다. 12주간 바른체형운동 프로그램

Table 4. Muscular strength before and after of the correct posture exercise program (unit: kg)

Division	Before ($M\pm SD$)	After ($M\pm SD$)	t-value
Exercise (n=10)	45.90±8.69	51.55±14.86	-1.285
Control (n=10)	40.76±6.78	41.24±7.46	-.263
t-value	1.476	1.961	

Values are Mean±SD

Table 5. Muscle endurance before and after the correct posture exercise program (unit: times)

Division	Before ($M\pm SD$)	After ($M\pm SD$)	t-value
Exercise (n=10)	13.7±5.1	12.9±5.3	1.100
Control (n=10)	12.4±5.8	12.2±6.0	.349
t-value	.532	.276	

Values are Mean±SD

을 실시한 후 운동군에서 척추측만도는 실시 전 $11.6\pm 2.5^\circ$ 에서 실시 후 $7.4\pm 2.0^\circ$ 로 척추측만도가 36.6% 감소하였으며 통계적으로도 유의하게 나타났다($p<.001$). 통제군에서 척추측만도는 실시 전 $13.0\pm 3.2^\circ$ 에서 실시 후 $12.8\pm 4.0^\circ$ 로 통계적으로 유의한 차이가 없었다.

집단 간의 비교에서 12주간 바른체형운동 프로그램을 실시한 후에는 운동군이 $7.4\pm 2.0^\circ$, 통제군 $12.8\pm 4.0^\circ$ 로 운동군이 대조군에 비해 척추측만도가 통계적으로 유의한 차이가 나타났다($p<.001$).

2. 요추부 근기능의 변화

1) 근력의 변화

12주간 바른체형운동 프로그램을 실시 전후 근력의 변화는 <Table 4>와 같다. 12주간 바른체형운동 프로그램 실시 전후 근력의 변화는 <Table 4>와 같다. 운동군에 있어 12주간 바른체형운동 프로그램 실시 전 45.90 ± 8.69 kg에서 실시 후 51.55 ± 14.86 kg으로 근력이 증가하였으나 통계적으로는 유의한 차이가 없었다. 마찬가지로 통제군에서는 근력이 운동 실시 전 40.76 ± 6.78 kg에서 실시 후 41.24 ± 7.46 kg로 통계적으로 유의한 차이가 없었다.

집단 간의 비교에서 12주간 바른체형운동 프로그램을 실시한 후에는 운동군이 51.55 ± 14.86 kg, 통제군 41.24 ± 7.46 kg로 운동군이 통제군에 비해 근력이 증가되었으나 통계적으로는 유의한 차이가 없었다.

Table 6. VAS index before and after the correct posture exercise program

Division	Before ($M\pm SD$)	After ($M\pm SD$)	t-value	rate of change (%)
Exercise (n=10)	7.3±1.6	3.3±2.4	4.140**	-54.79
Control (n=10)	4.8±2.3	4.7±2.3	0.264	-2.08
t-value	2.841*	-1.327		

Values are Mean ± SD

* $p<0.05$, ** $p<0.01$

2) 근지구력의 변화

12주간 바른체형운동 프로그램을 실시 전후 근지구력을 평가하기 위해 실시한 윗몸일으키기 1분간의 반복회수는 <Table 5>와 같다. 12주간 바른체형운동 프로그램을 실시한 후 운동군에서 윗몸일으키기 실시 전 13.7 ± 5.1 회에서 실시 후 12.9 ± 5.3 회로 통계적으로 유의한 차이가 없었다. 통제군에서 윗몸일으키기는 실시 전 12.4 ± 5.8 회에서 실시 후 12.2 ± 6.0 회로 통계적으로 유의한 차이가 없었다.

집단 간의 비교에서 12주간 바른체형운동 프로그램을 실시한 후에는 운동군이 12.9 ± 5.3 회, 통제군 12.2 ± 6.0 회로 운동군이 통제군에 비해 근지구력이 높게 나타났으나 통계적으로는 유의한 차이가 없었다.

3. 요통지수의 변화

12주간 바른체형운동 프로그램 실시 전후 요통지수의 변화는 <Table 6>과 같다. 12주간 바른체형운동 프로그램을 실시한 후 운동군에서의 요통지수는 실시 전 7.3 ± 1.6 에서 실시 후 3.3 ± 2.4 로 요통지수가 54.8% 감소하였으며 통계적 유의차가 나타났다($p<.01$). 통제군에서는 요통지수가 실시 전 4.8 ± 2.2 에서 실시 후 4.7 ± 2.3 로 통계적으로 유의한 차이가 나타나지 않았다.

IV. 논 의

1. 척추측만도의 변화

본 연구에서는 바른체형운동 프로그램 실시 전 $11.6\pm 2.5^\circ$ 에서 실시 후 $7.4\pm 2.0^\circ$ 로 운동군의 척추측만도가 36.6% 통계적으로 유의하게 감소하였다. 통제군에서 척추측만도는 실시 전 $13.0\pm 3.2^\circ$ 에서 실시 후 $12.8\pm 4.0^\circ$ 로 통계적으로 유의한 차이가 없었다.

Lee와 Kim (1999)의 연구에서는 성장기에 있는 청소년들은 척추 주위의 근육강화와 골반근육 강화운동을 통해

척추측만증을 예방할 수 있다고 보고하였다. 그들은 성장기 동안 운동을 통해 척추측만증을 70% 정도 예방할 수 있으며, 50% 정도는 교정이 가능하다고 보고하였다. Oh, Yoon, Yoo와 Oh (1999)의 연구에서는 규칙적이고 지속적인 여가성 운동을 시행함에 있어 편측성 운동군이 양측성 운동군보다 요추부의 전만도가 크게 나타나 요부의 안정성을 높이고 역학적 기능 향상을 위해서는 편측성 운동보다 양측성 운동이 더 적절하다고 보고하였다.

본 연구결과는 B광역시 일반계 N고등학교 1학년 여학생 110명 중 척추측만 또는 척추측만증 의심(710°)으로 판정된 학생 24명을 대상으로 바(barre)운동을 8주간, 주 3회, 1일 2630분간 실시한 선행 연구결과와 유사하였다(Jeon, Yang, Kim, M. S., Park, & Kim, H. T., 2005).

또한 G도 A시 소재 H정형외과에 내원하는 1018세의 특발성 척추측만증 환자 12명을 대상으로 실시한 12주간의 교정운동 프로그램을 실시한 선행연구결과(Lee, S. K. & Lee, M. G., 2010)와 경기도 Y군 소재 중고등학교 학생 중 Cobb's angle이 10° 이상인 특발성 척추측만증 청소년 37명을 대상으로 운동군 24명, 대조군 13명으로 구분하여 주 3회, 12주 동안 세라밴드 운동 프로그램을 실시한 선행연구결과(Cho & Jang, 2011)와 유사한 연구결과를 나타냄으로써 바른체형운동 프로그램이 척추측만도 개선에 효과적인 것으로 분석되었다.

또한 본 연구를 위한 운동 프로그램이 주 2회로 제한되어져 실시되었음에도 불구하고 선행연구의 주 3회 실시 결과와 유사한 결과를 나타냄으로써 바른체형운동 프로그램이 주 2회 실시만으로도 운동의 효과가 있었다는 것을 알 수 있었다.

2. 요추부 근기능의 변화

본 연구에서 배근력은 운동군에서 실시 전 45.9±8.7 kg에서 실시 후 51.6±14.9 kg으로 증가하였으나 통계적으로는 유의한 차이가 나타나지 않았다. 통제군에서는 배근력이 실시 전 40.8±6.8 kg에서 실시 후 41.2±7.5 kg으로 증가하였으나 운동군과 마찬가지로 통계적으로 유의한 차이가 없었다.

근지구력을 평가하기 위해 실시한 윗몸일으키기(sit-up)는 운동군에서는 실시 전 13.7±5.1회에서 실시 후 12.9±5.3회로 윗몸일으키기 횟수가 감소하였으며 통계적으로 유의한 차이가 없었다. 마찬가지로 통제군에서는 실시 전 12.4±5.8회에서 실시 후 12.2±6.0회로 통계적으로 유의한 차이가 없었다.

Kim과 Yang (2003)은 4주간 스위스볼(swiss ball)운동과 척추교정운동을 실시한 결과 두 운동간 통계적 유의차가 나타나지 않음을 밝혔다. Byeon과 Park (2005)의 연구에서 12주간의 재즈댄스 프로그램을 여중생에게 실시한 결

과 훈련 전후 윗몸 일으키기 평균횟수에서 통계적인 유의차가 나타나지 않았다.

요추부 근기능에 유의한 변화가 발생된 선행연구를 살펴보면 Lee, Kim과 Choi (2007)는 B광역시 소재 M초등학교 3학년(10세) 남학생 60명 중 체형불균형으로 진단된 학생 20명 중 운동군 10명, 대조군 10명을 대상으로 12주간 필라테스 프로그램을 실시한 결과 배근력은 운동군이 운동 전 39.2±5.7 kg에서 운동 후 42.0±6.0 kg로 통계적으로 유의하게 증가하였다. 윗몸일으키기는 운동군이 운동 전 17.5±5.0회에서 운동 후 21.4±4.0회로 통계적으로 유의하게 증가하였다.

또한 Moon, So, & Han(2007)의 선행연구결과에서는 10대 여학생을 대상으로 8주간 체조요법과 Medx 몸통회전기로 체간의 몸통 회전운동요법을 실시한 연구결과와 Moon & Jang (2007)의 초등학교생을 대상으로 12주간 척추교정 운동프로그램을 실시한 연구결과 그리고 12주간 필라테스 프로그램을 실시한 연구결과 요추부 근기능 향상 도움을 주었으며 통계적으로도 유의한 차이가 있었던 것으로 보고하였다.

본 연구에서 요추부 근기능의 변화가 통계적으로 유의하게 나타나지 않은 주요인으로는 정규수업이 아닌 방과 후 수업으로 인해 주 2회 실시로 제한된 점이 영향을 미쳤을 것으로 보이며, 연구대상의 식생활 및 일상생활을 통제할 수 없다는 제한점 또한 결과에 영향을 미쳤을 것으로 보인다. 본 연구와 동일한 결과를 나타낸 선행연구에서는 성별, 종목이 스포츠 참여자의 참여 동기와 긍정적인 관계가 있기 때문에 여학생이 남학생보다 내적동기, 외적동기, 긍정적 운동정서, 수업태도에 대한 하위요인이 모두 낮고(Seo, 2009, Hong, Cha, & Lee, 2010), 여자는 사춘기에 근육의 성장을 일으키는 남성호르몬의 작용이 남자에 비해 적은 생리적 특징(Malina & Roche, 1983, Choi, Kim, M. H., & Kim, K. B., 2010)이 영향을 미쳤을 것으로 보고하고 있다. 본 연구에서는 주관적 내적동기가 결과에 영향을 미칠 수 있는 측정방법을 사용함으로써 참여자들의 내적동기부여를 통제하지 못한 점과 개인차가 높았던 점 그리고 정규 수업이 아닌 방과 후 수업으로 인해 주 2회 실시의 제한점 등이 결과에 영향을 미쳐 척추측만도와 요통지수의 변화는 주 2회 실시로 운동의 효과를 나타냈지만 근기능의 변화에서는 주 2회의 운동으로는 운동효과가 유의하게 나타나지 않았다. 이러한 연구결과는 '척추측만도에서 주 2회의 훈련 프로그램이 효과적인 결과를 나타낼 수 있다' 라는 연구결과와 상반된 연구결과를 도출했지만 이러한 상반된 연구결과에 대한 모순은 차기 연구에서 지속적인 연구가 이루어져야 할 것으로 판단된다.

3. 요통지수의 변화

Huskisson (1974)의 주관적 통증지수를 우리나라 표현 방식에 맞도록 수정 개발한 Wang 등 (1995)의 주관적 통증 평가표를 이용하여 검사자의 질문과 피검사자의 답변을 표시하는 방법으로 통증의 정도를 검증하였다.

본 연구에서 요통지수의 변화는 운동군에서 요통지수는 실시 전 7.3 ± 1.6 에서 실시 후 3.3 ± 2.4 로 요통지수가 54.8% 크게 감소하였으며 통계적으로도 유의하게 나타났다. 통제군에서 요통지수는 실시 전 4.8 ± 2.3 에서 실시 후 4.7 ± 2.3 으로 약간 감소하였으나 통계적으로 유의한 차이가 없었다.

Moon과 Kim (2003)은 병원에서 요통환자로 판정된 환자 12명을 대상으로 요통체조집단 7명과 등속성운동과 요통체조를 병행하는 집단 5명으로 구분하여 8주간 운동을 실시한 결과 집단, 기간간의 주관적 통증정도의 변화가 통계적으로 유의하게 감소하였다. Park, Lee, & Song (2005)은 요통으로 입원 및 외래 치료환자 여성 34명을 대상으로 요부안정화운동을 4주간 실시한 결과 통증지수는 운동전 5.5 ± 0.5 에서 운동후 1.7 ± 0.3 로 통계적으로 유의하게 감소하였다고 보고하였다. Hyong, Lee, & An (2009)은 Y정형외과의원에서 3개월 이상 치료를 받는 외래환자 48명으로 대상으로 2주간 요부안정화 운동과 도수치료를 실시한 결과 통증척도는 시술 전 6.2 ± 1.0 에서 시술 후 3.2 ± 0.6 으로 통계적으로 유의하게 감소되었다고 보고하였다. Kim, C. H., Kim, W. M., & Lee (2012)는 요추 추간판탈출증 진단을 받고 만성으로 진행되는 환자 19명을 요부안정화 운동집단 9명, 비운동집단 10명으로 구분하여 8주간 요부안정화 운동을 실시한 결과 통증도의 변화는 요부안정화 운동 집단에서 운동전 7.8 ± 0.7 에서 운동후 1.7 ± 0.7 로 통계적으로 유의하게 감소하였다.

이러한 결과는 8주간 등속성운동과 요통체조, 4주간 요부안정화운동, 2주간 요부안정화 운동과 도수치료, 8주간 요부안정화 운동 등을 적용한 운동요법과 같은 유사한 결과를 나타냄으로써 바른체형운동 프로그램이 주 2회 실시의 제한에도 불구하고 요통지수 개선에도 효과적인 것을 알 수 있었다.

V. 결 론

본 연구는 바른체형운동 프로그램을 운동역학적인 측면에서 척추측만도와 근기능 그리고 요통지수를 측정하여 척추측만증으로 판정된 여중생들에게 미치는 영향을 분석해 보고자 M중학교에 재학하고 있는 여학생 중 PAPS 진단을 통해 척추이상으로 의심되는 학생들을 대상으로 척추 X-ray를 촬영하여 Cobb's 각이 10° 이상인 체형불균형으로 진단된 20명 중 10명은 운동군, 10명은 통제군으로 분류하

여 12주간 바른체형운동 프로그램을 활용하여 척추측만도, 근기능 및 요통지수 변화를 분석한 결론은 다음과 같다.

1) 척추 측만도의 변화

척추측만도 변화에서 운동군은 바른체형운동 프로그램 실시 전 $11.6 \pm 2.5^\circ$ 에서 실시 후 $7.4 \pm 2.0^\circ$ 로 36.6% 감소하였으며 통계적으로도 유의한 차이가 있는 것으로 나타났다. 통제군은 바른체형운동 프로그램 실시 전 $13.0 \pm 3.2^\circ$ 에서 실시 후 $12.8 \pm 4.0^\circ$ 로 통계적으로는 유의한 차이가 없었다.

2) 요추부 근기능의 변화

근력의 변화에서 운동군의 근력은 바른체형운동 프로그램 실시 전 45.9 ± 8.7 kg에서 실시 후 51.6 ± 14.9 kg으로 증가하였으나 통계적으로는 유의한 차이가 없었다. 통제군의 근력은 바른체형운동 프로그램 실시 전 40.8 ± 6.8 kg에서 실시 후 41.2 ± 7.5 kg로 통계적으로 유의한 차이가 없었다.

근지구력의 변화에서 운동군은 바른체형운동 프로그램 실시 전 13.7 ± 5.1 회에서 실시 후 12.9 ± 5.3 회로 통계적으로 유의한 차이가 없었다. 통제군에서 근지구력은 바른체형운동 프로그램 실시 전 12.4 ± 5.8 회에서 실시 후 12.2 ± 6.0 회로 통계적으로 유의한 차이가 없었다.

3) 요통지수의 변화

요통지수의 변화에서 운동군은 바른체형운동 프로그램 실시 전 7.3 ± 1.6 에서 실시 후 3.3 ± 2.4 로 통계적으로 유의하게 54.8% 감소하였다.

바른체형운동 프로그램이 척추측만증의 지표인 Cobb's 각의 감소와 요통 통증지수 감소에 긍정적인 변화를 보였다. 따라서 바른체형운동 프로그램이 운동역학적인 측면에서 PAPS 진단 결과 체형불균형으로 판정된 청소년들의 척추측만 개선뿐 아니라 일반 청소년들의 체형 및 근력 균형을 통해 최대의 운동효과를 가져오게 하여 청소년들의 척추건강 증진에 도움을 줄 수 있을 것으로 판단된다. 또한 일반인이나 스포츠선수들의 기량향상 및 상해 예방과 관련하여 운동역학적인 측면에서 본 프로그램을 활용한 연구도 필요할 것으로 판단된다.

본 연구는 방과 후 수업의 일환으로 진행됨에 따라 주 2회 운동으로 제한되는 한계가 있었다. 또한 연구대상의 식생활 및 일상생활을 통제할 수 없는 제한점과 바른체형운동에 대한 선행연구가 없어 검증이 되지 못한 상태에서의 연구의 제한점이 있었다. 향후 운동빈도와 운동강도 그리고 연구대상자를 다양화한 연구를 통해 척추 건강 및 요통 예방에 효과성을 더욱 높일 수 있을 것으로 판단된다.

참고문헌

- Barr, K. P., Griggs M., & Cadby, T. (2005). Lumbar stabilization: core concepts and current literature. Part I. *Am J. Phys Med Rehabil*, 84(6), 473-480.
- Byeon, J. K., & Park, S. H. (2005). Effects of 12 weeks jazz dance program on physical fitness and physical self-efficacy in female middle school students. *The Korean Dance Education Society*, 16(1), 253-269.
- Cho, H. J., & Jang, M. J. (2011). Effect of the thera-band exercise to idiopathic scoliosis of Juveniles. *The Korean Journal of Growth and Development*, 11(1), 31-36.
- Choi, H. S., Kwon, O. Y., Yi, C. H., Jeon, H. S., & Oh, J. S. (2005). The Comparison of trunk muscle activities during sling and mat exercise. *Korean Academy of University Trained Physical Therapists*, 12(1), 1-10.
- Choi, H. K., Kim, M. H., & Kim, K. B. (2010). Effects of complex exercise program for growth of height, obesity, muscle strength and flexibility on a girl students. *The Korean Journal of Growth and Development*, 18(1), 37-44.
- Graves, J. E., Pollock, M. L., Carpenter, D. M., Leggett, S. H., Jones, A. A., Macmillan, M., & Fulton, M. (1990). Quantitative assessment of full range of motion isometric lumbar extension strength. *Spine*, 15(4), 289-294.
- Health Insurance Review & Assessment Service (2011). *National Health Insurance Statistical Yearbook*. Seoul, Health Insurance Review & Assessment Service.
- Hong, J. H., Cha, M. J., & Lee, H. Y. (2010). Analysis of middle school students' motivation, Affects and attitude in physical education classes. *Korean Journal of Sport Psychology*, 21(4), 91-103.
- Huskisson, E. C. (1974). *Measurement of pain*. Lancet. 2 (7889).
- Hyong,, I. H., Lee, G. C., & An, W. H. (2009). The Effect of manipulation and lumbar stabilization exercise with chronic low back pain on the lumbar range of motion and pain for 2 Weeks. *Journal of sport and leisure studies*, 37, 957-965.
- Jeon, Y. N., Yang, J. H., Kim, M. S., Park, W. I., & Kim, H. T. (2005). The Effects of barre exercise on flexibility, balance and scoliosis improvement in high school female students with scoliosis. *The Korean Journal of Physical Education*, 44(1), 683-691.
- Kim, C. H., Kim, W. M., & Lee, H. W. (2012). Effects of 8 weeks lumbar stabilization exercise program on the muscle's cross-sectional area, pain and dynamic balancing capability of patients with lumbar disk herniation. *The Korean Journal of Physical Education*, 51(1), 451-461.
- Kim, G. S., Chae, W. S., Yoon, C. J., Lee, H. S., Kang, N. J., Kim, D. S. (2011). The Effect of Asymmetric Lower -Extremity Muscle Force of Elementary Students on Dynamic Balance during Walking. *Korean Journal of Sport Biomechanics*, 21(3), 309-315.
- Kim, H. H. (2007). Abdominal muscles function for patients with the chronic low back pain. *Journal of Korea Sport Research*, 18(4), 135-146.
- Kim, M. S., & Yang, J. H. (2003). The Effect of scoliosis correction and swiss ball exercises on scoliosis in high school male students. *The Korean Journal of Physical Education*, 42(2), 579-586.
- Kim, S. H., Kim, S. S., & Kim, M. K. (2007). An influence which lumbar stabilization exercise by its exercise intensity has on the lumbar stabilization and pain of degenerative disc disease patients. *Journal of Sport and Leisure Studies*, 31, 933-942.
- Kim, T. Y. (2005). The Effects of spinal stability exercise using the sling and mat. *Korea Sport Research*. 16(6), 273-280.
- Ko, D. S., Lee, C. G., Kim, G. Y., Lee, K. I., Kim, M. H., & Jeong, D. I. (2009). The Effect of lumbar stabilization exercise on motor capacity and pain in chronic low back pain workers. *Journal of Sport and Leisure Studies*, 35, 1021~1028.
- Kwon, J. H. (2003). *A Study about the effect of a remedial exercise program for the improvement of Cobb's angle in idiopathic scoliosis*. Unpublished doctor's thesis, Graduate school of Myongji University.
- Lee, B. K., Kim, Y. W., & Kim T. S. (2012). Effect of 10 weeks walking and stabilization exercise on electromyogram activity of transverse abdominis and multifidus muscle and contraction time of transverse abdominis muscle, visual analog scale time for male patients with chronic low back pain. *Journal of sport and leisure studies*, 49(2), 887-898.
- Lee, S. H., & Kim, J. H. (1999). A Study on the actual conditions of scoliosis in fifth and sixth grade school children. *The Korean Society of School Health*, 12(1), 143-148.
- Lee, S. H., Kim, Y. J., Choi, J. G. (2007). The Effect of pilates on scoliosis and physical fitness in elementary school students. *Journal of Korea Sport Research*. 18(4), 607-616.
- Lee, S. K., & Lee, M. G. (2010). Effects of 12 weeks of remedial exercise program on Cobb's angle, flexibility, and balance in scoliosis patients. *The Korean Society Of Sports Science*, 19(2), 1263-1273.
- Malina, R. M., & Roche, A. F. (1983). Manual of physical status and performance in childhood: Vol. 2. *Physical performance*. New York: Plenum.
- Moon, H. H., & Jang, K. T. (2007). The Effect of correction exercise program on primary school students with idiopathic scoliosis. *Journal of Sport and Leisure Studies*, 31, 1033-1041.
- Moon, H. K. So, J. M., & Han, G. S. (2007). The effect of torso rotation exercise on the alleviation of the curvature of the female adolescent idiopathic scoliosis. *The Korea journal of Physical Education*, 46(2), 441-450.
- Moon, Y. K., & Kim, M. H. (2003). The effect of the isokinetic and low back stretching program on functional strength and reduction of the pain in low back pain. *Journal of Sport and Leisure Studies*, 42(4), 607-619.
- O'shea, J. P. (1983). *Scientific principles and methods of strength fitness*. Lew & Philadelphia Co.
- Oh, D. W., Yun, H. J., Yoo, J. S., & Oh, J. K. (1999). The change of lumbar mechanical functions caused by recreational exercise. *The Korean Academy of University Trained Physical Therapists*. 6(1), 23-34.
- Park, M. A., Lee, S. M., & Song, C. H. (2005). The Effect of lumbar stabilization exercise on surface type of low back pain patients. *Korea Sport Research*. 16(6), 329-340.
- Reamy, B. V., & Slakey, J. B. (2001). Adolescent idiopathic scoliosis: review and current concepts. *Am Fam Physician*, 64(1), 111-116.

- Rence, C. (1975). *Scoliosis: Diagnosis and Management*. F. A. Davis Company.
- Seo, M. S. (2009). *The Relationships among the motivation for participation, commitment, and satisfaction with life of college students doing leisure sports*. The Graduate school of education, Inha University.
- Shin, S. S., & Song, C. H. (2007). The Effect of lumbar stabilization exercise on the static balance of adolescent idiopathic scoliosis. *The Korean society of sports medicine*, 25(2), 165-173.
- The Korean Orthopaedic Association (1999). *Orthopaedic surgery* 5. Seoul, New medicine company.
- The Korean Orthopaedic Association (2006). *Spine surgery orthopedic lesions 6(2)*. Seoul, New Medicine Company
- Wang, J. M., & Kim, D. J. (1995). Assessment of the spinal pain using visual analogue scale (VAS). *Korean society of spine surgery*, 2(2), 177-184.
- Youn, S. W., Sun, S. G., & Cho, S. G. (1996). The effect of trunk extension/flexion is kinetic exercise on low back pain and thigh muscles. *Korean Journal of Sport Science*, 7(4), 43-53.