



저작자표시-비영리-변경금지 2.0 대한민국

이용자는 아래의 조건을 따르는 경우에 한하여 자유롭게

- 이 저작물을 복제, 배포, 전송, 전시, 공연 및 방송할 수 있습니다.

다음과 같은 조건을 따라야 합니다:



저작자표시. 귀하는 원저작자를 표시하여야 합니다.



비영리. 귀하는 이 저작물을 영리 목적으로 이용할 수 없습니다.



변경금지. 귀하는 이 저작물을 개작, 변형 또는 가공할 수 없습니다.

- 귀하는, 이 저작물의 재이용이나 배포의 경우, 이 저작물에 적용된 이용허락조건을 명확하게 나타내어야 합니다.
- 저작권자로부터 별도의 허가를 받으면 이러한 조건들은 적용되지 않습니다.

저작권법에 따른 이용자의 권리는 위의 내용에 의하여 영향을 받지 않습니다.

이것은 [이용허락규약\(Legal Code\)](#)을 이해하기 쉽게 요약한 것입니다.

[Disclaimer](#)

최 승 욱 교수지도
석사학위 청구논문

성장기 중학생의 척추 측만증 실태와
개선을 위한 운동 프로그램의 효과에 관한 연구

2009

성신여자대학교 대학원

체육학과

김 정 렬

성장기 중학생의 척추 측만증 실태와
개선을 위한 운동 프로그램의 효과에 관한 연구

최 승 욱 교수지도

이 논문을 석사학위논문으로 제출함

2008년 11월

성신여자대학교 대학원

체육학과

김 정 렬

인 준 서

김정렬의 석사학위논문을 인준함

심사위원_____ (인)

심사위원_____ (인)

심사위원_____ (인)

성신여자대학교 대학원

논문개요

경제수준의 향상과 과학기술의 발달로 청소년의 외형적인 체격은 성장하였으나 잘못된 생활 습관과 운동 부족 등으로 인해 척추 근육의 사용이 줄어들어 약해지게 되면서 척추 질환 발생률이 증가함으로써 청소년들의 척추 측만증은 심각한 질환으로 대두되고 있다.

본 연구는 K구에 소재한 M, O중학교 1, 2, 3학년 학생 2,263명(남자 1,135명, 여자 1,128명)을 대상으로 척추 측만의 유병율과 척추 측만에 따른 신체조성 및 체력의 상관관계를 조사하였다. 또한 흉추·흉요추·요추부위 중 Cobb각이 10°이상인 여학생 29명을 대상으로 1회 50분, 주 3회, 12주간 운동 프로그램을 실시하여 Cobb각, 신체조성 및 체력의 변화를 비교 분석 하였다. 자료처리는 SPSS win 14.0 version을 이용하여 평균과 표준편차를 구하였으며 척추 측만에 따른 신체조성과 체력의 상관관계를 Pearson의 correlation을 이용하여 분석한 결과 다음과 같은 결론을 얻었다.

1. 척추 측만증 유병율은 7.8%였으며, 여자가 남자에 비해 2.6배 많았다. 연령 및 Cobb각에 따른 유병율은 12세에서 14세까지 증가하였으며, Cobb각 10°~19°에서 83.6%의 분포를 보였다.
2. 신체조성을 측정하여 비교한 결과 남자 측만군에서 근육량이 유의하게 낮았다($p<.05$). 체력을 측정하여 비교한 결과 측만군에서 남자는 유연성에서 유의하게 낮았으며($p<.05$), 여자는 전신지구력($p<.01$), 근력($p<.001$), 유연성($p<.05$), 순발력($p<.001$)에서 유의하게 낮았다.
3. Cobb각의 크기에 따른 신체조성과 체력에 대한 상관관계 분석 결과

Cobb각이 커질수록 남자는 근력($p<.01$), 유연성($p<.05$)이 유의하게 낮게 나타났다으며. 여자는 유의한 차이가 없었다.

4. 12주간 운동프로그램 실시 전·후 비교 결과 운동 후 신체조성은 유의한 차이가 없었다. 체력에서는 전신지구력, 근력, 유연성, 민첩성에서 유의하게 향상되었다($p<.05$). Cobb각은 3.6° (17%) 감소하였으나 유의한 차이는 나타나지 않았다.

이상의 결과를 종합하여 볼 때, 근·골격계의 성장이 가속화되는 청소년기에 있어서 나쁜 학습 환경과 운동 부족으로 인한 체력 저하와 체지방 증가 등은 척추 측만증의 발병 및 Cobb각을 더욱 급속하게 진행시키므로 조기 발견하여 치료하는 것이 중요하다. 본 연구에서 12주간 운동프로그램을 실시한 결과 척추 측만증이 긍정적으로 개선되었으며, 이러한 변화는 운동프로그램이 척추 측만증의 개선에 효과가 있는 것으로 사료된다. 따라서 학교 현장에서 실질적으로 적용할 수 있는 효과적인 운동프로그램을 개발하여 보급하는 것이 필요하다고 생각된다.

목 차

논문 개요

I. 서 론	1
1. 연구 필요성	1
2. 연구 목적	5
3. 연구 가설	5
4. 연구 제한점	6
5. 용어 정리	6
II. 이론적 배경	10
1. 척추 측만증	10
1) 척추 측만증의 배경과 정의	10
2) 척추 측만증의 원인과 종류	11
3) 척추 측만증의 진단	13
4) 척추 측만증의 발생 빈도	14
5) 척추 측만과 신체적 특성과의 관계	15
2. 척추 측만을 위한 운동요법	17
1) 운동 원칙	17
2) 선행 연구	18
III. 연구 방법	20
1. 연구 대상	20

2. 연구 기간 및 절차	22
3. 측정 장비	23
4. 측정 항목 및 방법	24
1) Cobb각 측정	24
2) 체격 측정	25
3) 신체조성 측정	25
4) 체력 측정	25
5) 운동프로그램	26
5. 자료 처리	28
IV. 연구 결과	29
1. 척추 측만증 유병율	30
1) Cobb각에 따른 유병율과 성별 비율 분석 결과	31
2) Cobb각에 따른 연령별 비율 분석 결과	32
2. 척추 측만학생과 정상학생의 신체조성 및 체력 비교 분석	33
1) 척추 측만 학생과 정상 학생의 신체조성 비교 분석 결과	33
2) 척추 측만 학생과 정상 학생의 체력 비교 분석 결과	35
3. Cobb각의 크기에 따른 신체조성 및 체력의 상관관계	37
1) Cobb각의 크기에 따른 신체조성의 상관관계 분석 결과	37
2) Cobb각의 크기에 따른 체력의 상관관계 분석 결과	38
4. 12주간 운동 실시 전·후 Cobb각, 신체조성 및 체력	39
1) 운동 전·후 Cobb각 비교 분석 결과	39
2) 운동 전·후 신체조성 비교 분석 결과	40
3) 운동 전·후 체력 비교 분석 결과	41

V. 논 의	42
VI. 결 론	47

참고문헌

Abstract

표 목 차

<표 1> 척추 측만학생과 정상학생 비교 피험자의 신체적 특성	21
<표 2> 운동프로그램 참여 피험자의 신체적 특성	21
<표 3> 연구 기간 및 절차	22
<표 4> 측정 장비	23
<표 5> 운동프로그램	27
<표 6> Cobb각에 따른 유병율과 성별 비율 분석 결과	30
<표 7> Cobb각에 따른 연령별 비율 분석 결과(%)	31
<표 8> Cobb각에 따른 연령별 비율 분석 결과(%)	32
<표 9> 척추 측만학생과 정상학생의 신체조성 비교 분석 결과	33
<표 10> 척추 측만학생과 정상학생의 신체조성 비교 분석 결과	34
<표 11> 척추 측만학생과 정상학생의 체력 비교 분석 결과	35
<표 12> 척추 측만학생과 정상학생의 체력 비교 분석 결과	36
<표 13> Cobb각의 크기에 따른 신체조성의 상관관계 분석 결과	37
<표 14> Cobb각의 크기에 따른 체력의 상관관계 분석 결과	38
<표 15> 운동 전·후 Cobb각의 비교 분석 결과	39
<표 16> 운동 전·후 신체조성의 비교 분석 결과	40
<표 17> 운동 전·후 체력의 비교 분석 결과	41

그림 목 차

<그림 1> Cobb각 측정 방법 24

I. 서론

1. 연구 필요성

경제수준의 향상과 과학기술의 발달로 사람들은 갈수록 생활의 편리함을 추구하게 되면서 좌식문화가 주류를 이루고 이로 인해 척추 근육의 사용이 줄어들어 약해지게 되었다.

자세 이상과 근·골격계 질환 및 척추 변형으로 병원을 찾는 환자가 늘고 있는 추세로 최근 척추 환자 진료기록을 분석한 결과 척추 질환자는 22년 전에 비하여 3배를 넘었으며, 특히 다른 연령대의 환자 수는 평균 30%가 증가한데 반해 20대 이하는 129명에서 281명으로 두 배 이상 증가하였다(영동 세브란스 병원 진료 기록 분석 통계표, 1983~2004년). 이러한 척추 이상은 개인적인 문제뿐만 아니라 사회적 문제로 대두되고 있다.

척추 측만증은 척추 만곡이 측면방향으로 진행됨과 동시에 회전변형이 동반된 것으로 근·골격계가 급성장하는 청소년시기에 주로 발생되며, 영구적인 기형을 가져올 수도 있다. 척추 측만증의 증상으로는 만성피로와 정신집중 저하, 소화 장애, 동통 유발, 질병, 일상생활의 장애, 또한 심한 흉추 만곡의 경우 흉곽기형을 유발하여 호흡기능이상을 초래하며 이차적으로 심장 기능에 손상을 가져올 수 있다(Cailliet, 1975). 특히 정신적으로 과도기를 겪는 청소년기에 자신의 외형적인 신체에 대한 불만족은 자칫 자아정체감의 상실로 이어져 정신건강의 악화를 초래 할 수도 있다(김주상, 2000).

척추 측만증은 구조적 측만증과 비구조적 측만증으로 분류할 수 있다. 비구조적 척추 측만증은 만곡이 가역적이며, 만곡내의 추체 회전이나 비대칭 변화가 동반되지 않아 치료가 불필요함으로 원인만 치료하면 된다. 이에 반해 구조적 척추 측만증은 형태학적 이상으로 발생하는데 이러한 구조적 측만증은

특발성(idiopathic) 척추 측만증으로 분류되며 전체 측만증의 85%를 차지한다(서승우 등, 2001).

특발성 척추 측만증은 잠정적으로 발생하여 서서히 진행되는 특성을 가지고 있으므로 조기에 발견하여 치료하는 것이 불필요한 수술을 미연에 방지하고 환자에게도 심리적 고통을 덜어줄 수 있으며(Hensinger, 1991; Bunnell, 1987), 교정률도 높일 수 있다(Gunnoe, 1990; Eden-Kilgour & Gibson 1990; Francis & Bryce 1987; California State Dept. of Education, 1985). 또한 Theologi 등(1981)은 조기 검진은 척추측만이 40° 이상으로 진행하는 비율을 63% 감소시킬 수 있다고 하여 조기 치료의 중요성을 강조하였다.

척추 측만증의 발생빈도에 대한 연구는 1947년 미국의 Minnesota주에서 최초로 학교검진을 통하여 이루어졌으며(Morrissy, 1999), 그 후 국내외에서 보고된 척추 측만증의 유병율은 인종, 연령, 검진방법, 그리고 판단 기준에 따라 최저 0.03%에서 최고 21%로 보고되고 있다(Wong et al., 2005; 김기복 등, 2005; Reamy et al., 2001; Roach, 1999; Miller, 1999; Soucacos et al., 1997; 문재호 등, 1996; Nissinen et al., 1993; 김복용 등, 1988; Lonstein et al., 1982; Brooks et al., 1975; Shands et al., 1955). 서구 선진국에서는 1960년대부터 척추 측만증에 관한 관심이 고조되면서 학생들을 대상으로 하는 집단 검진을 실시하였고(Morrissy, 1999), 미국의 경우 근·골격계의 변형을 발견하기 위한 학교 정기 검진 제도가 널리 보급되어 현재 21개 주에서 의무적으로 시행하고 있다(National Scoliosis Foundation, 1991).

최근 척추 측만증 조기발견의 중요성이 강조되면서 국내에서도 많은 연구가 이루어지고 있는데, 서울시 교육청(1999)의 보고에 의하면 중·고생의 척추 측만증의 발생빈도가 1994년 0.37%, 1996년 0.49%, 1998년 0.63%로 지속적으로 증가하고 있으며, 정국진(2007)은 2000년에서 2005년까지 6년간 서울·경기지역 초·중생 894,594명을 대상으로 척추측만의 유병율을 조사한 결과 척추가 10° 이상 휘어진 학생이 2000년 1.66%에서 2005년 3.08%로 증가하였다고 보고하였

다.

척추 측만증의 치료 방법으로는 수술적 방법과 보존적 방법이 있다(Focarile et al., 1991). 수술적 방법은 측만 각도를 감소시키는데 효과적이지만, 고도의 기술이 필요하고(Liu et al., 1996; Dickson et al., 1995), 고가의 의료비, 마취에 대한 위험, 통증, 그리고 수술 후 합병증으로 출혈, 감염, 폐색전증이 있으며(Guay et al., 1994), 약 1-3%의 척수손상위험이 있다(Kostuik, 1990). 또한 발육기에 있는 청소년의 수술적 치료는 척추의 지속적인 성장에 영향을 줄 수 있다(Hsu & Upadhyay, 1994). 보존적 방법으로는 보조기(brace), 운동요법 등이 있으며, 운동요법으로는 신장운동(stretching exercise), 능동적(active)·수동적(passive)·대칭적(symmetrical)·비대칭적(asymmetrical) 저항운동(resistance exercise) 그리고 교정운동(manipulation exercise)과 고유수용성신경근촉진법(proprioceptive neuromuscular facilitation)등이 있다. 이러한 운동은 척추의 유연성을 증가시키며 척추주위 근육을 강화시키고 근육의 불균형을 교정한다(Cailliet, 1975).

Ociepka(1994)는 좌·우 대칭적이고 규칙적이며 율동적인 교정체조와 같은 신체활동은 자세를 향상시키고 안정성을 증가시켜 요추부의 균형 유지에 도움이 되며 신체를 균형적으로 발달시키고, 요추부 주변 결합조직과 근육들의 유연성을 증가시켜 요추부 기능을 강화시키므로 자세를 교정할 수 있다고 보고하였다. Hans(1991)는 치료적 운동은 그 자체만으로는 구조성 변화가 만곡의 각도를 크게 줄이지는 못하지만 어느 정도 만곡의 각도를 줄일 수 있으며, 척추의 유연성 문제뿐만 아니라 약화된 체간 근육을 강화시켜준다고 하였다. 또한 권혁상(1999)과 이숙희(1998)는 운동 요법을 강조하여 아직 발육기에 있는 청소년들에게 척추주위의 근육강화와 골반근육 강화 운동을 실시하여 측만의 예방과 교정도 가능하게 한다고 하였으며, 강선영(2002)은 교정체조 프로그램의 지속적인 실시는 척추 만곡도와 유연성을 개선시켜 척추 측만증의 치료 및 예방에 효과적이라고 하였다. 이러한 척추 측만증과 척추 운동기능에 대한 선

행연구들(홍혁수, 2008; 박웅식, 2007; 변성학, 2007; 이강옥 등, 2005; 전영남, 2003)은 다양한 관점에서 연구되어 지고 있다.

이와 같이 비정상적으로 변형된 척추로 인해 옳지 못한 자세를 갖고 있는 청소년들이 증가하고 있으며, 발병 연령 또한 낮아지고 있는 실정이다. 남·녀 모두 골격 성장의 진행이 끝나는 시기와 비슷하게 척추의 성장도 멈춘다(Terry, 1987). 이러한 관점에서 성장기 학생들에게 척추 측만증에 관한 적절한 교육과 척추 측만증의 예방 및 개선에 필요한 과학적이고 실질적인 운동프로그램을 개발하여 보급하는 것이 필요하다.

2. 연구 목적

본 연구는 중학생을 대상으로 척추 측만증 유병율과 신체조성 및 체력의 상관관계를 분석하고 척추 측만증 개선을 위한 운동프로그램의 실시가 척추 측만증에 미치는 효과를 분석함으로써 척추 측만에 대한 예방 및 치료를 위한 실질적이며, 과학적인 정보를 제공하는데 그 목적이 있다.

3. 연구 가설

본 연구를 위해 다음과 같은 연구 가설을 설정하였다.

- 1) 척추 측만증 유병율은 연령, 성별, Cobb각에 따라서 차이가 있을 것이다.
- 2) 척추 측만증학생과 정상학생의 신체조성 및 체력에 차이가 있을 것이다.
- 3) Cobb각의 크기에 따른 신체조성 및 체력에 상관관계가 있을 것이다.
- 4) 척추 측만증 학생의 운동프로그램 참여 전·후 Cobb각, 신체조성 및 체력에 차이가 있을 것이다.

4. 연구 제한점

본 연구는 다음과 같은 제한점을 두었다.

- 1) 본 연구의 대상자는 서울시 K구 M, O중학교에 재학 중인 1, 2, 3학년 학생으로 제한하였다.
- 2) 실험 기간 중 운동프로그램 이외의 일상생활은 통제하지 못 하였다.
- 3) 연구 대상자들의 환경적, 유전적 특징 및 심리적 차이 등과 같은 개인적 특성은 고려하지 않았다.

5. 용어 정리

- 1) 만곡의 위치(site of curves)

척추 측만증은 척주내에서의 해부학적 위치에 따라 구분된다. 척추는 정상적으로 경추, 흉추, 요추로 나누어지는데 측면에서 보면 경추와 요추의 전만과, 흉추와 천추의 후만이 생리학적 만곡으로서 관찰된다. 그러나 ‘척추 측만’이란 용어는 전후방 방향에서 보이는 만곡을 의미하며 병적인 만곡으로 간주된다.

경추만곡은 C1에서 C6사이, 흉추만곡은 T2에서 T12사이에 첨부가 위치하며, 경흉추만곡은 C7또는 T1에 첨부가 위치한다. 요추만곡은 L1과 L4사이에 첨부를 가진다. T12또는 L1에서 첨부를 갖는 만곡은 흉요추만곡으로 분류된다. L5또는 그 아래에서 첨부를 갖는 만곡은 요천추만곡이라한다. 척추 측만

증의 만곡의 위치와 범위가 치료의 예후를 좌우하며, 환자의 관련병력, 나이, 성별과 연관된 만곡의 위치가 진단과 예후에 영향을 미친다. 측면에서 볼 때, 생리학적 만곡을 넘어서는 병적 만곡을 두 가지 형태로 나눈다.

(1) 척추 후만은 시상면에서 척추후방의 볼록한 각이 증가하는 것을 말한다. 20~40°의 척추 후만은 정상범위로 생각한다. 과도한 척추 후만증이 척추측만과 동반되고, 척추 후만이 20°이하일 때 이 또한 비정상적으로 판단하고 척추 전측만증(lordoscoliosis)이라고 부른다.

(2) 척추전만은 척추전방으로 볼록한 것을 말하며 생리적 만곡이다. 과도할 때는 병적인 것으로 간주되지만, 병적인 것으로 여겨지는 공인된 수치는 아직 없다. 척추측만증과 동반된다면, 그것을 척추 전측만증(lordoscoliosis)이라 한다.

2) 만곡형태(types of curves)

척추 만곡은 구조적 또는 기능적(비구조적)으로 구별된다. 구조적 만곡이란 고정된 만곡으로써 옆으로 구부린 자세나 바로 누운 자세로 교정되지 않는다. 기능적 만곡은 잠시 또는 꽤 오랫동안 지속될 때도 있지만, 구조적 변화는 없다. 이런 만곡의 교정 또는 과교정은 옆으로 구부린 자세나 엎드려 누운 자세에서 시행한 방사선검사로 관찰 할 수 있다.

척추 측만증 만곡의 일차성 만곡(primary curve)은 여러 만곡들 중에서 가장 처음으로 발생한 만곡으로 생각 할 수 있다. 이미 척추측만증이 진행된 후에 이를 알아내는 것은 어려움이 있을 것이며, 꼭 일차성 만곡이 주만곡(major curve)이 되는 것은 아니다. 주만곡은 가장 큰 각을 갖는 가장 큰 만곡이다. 보통 성장하는 척추는 신체 정렬의 균형을 유지하려고 한다.

보통 이차성 만곡 또는 보상만곡(secondary or compensatory curve)은 정상적인 신체정렬을 유지하기 위해 주만곡의 위 또는 아래에서 발생한다. 치료의 목표는 보존적 치료 이견 외과적 수술 이견 간에 만곡의 정도를 감소시키는 것과 신체정렬의 수복과 유지이다.

소만곡(minor curve)은 여러 만곡 중 보다 작은 것을 지칭하는 용어이다. 똑같이 중요한 두 개의 구조적 만곡이 있을 경우, 이를 이중 주만곡(double major scoliosis)이라고 부른다. 이런 형태의 척추 측만증은 대부분이 흉추만곡과 다소 큰 요추만곡으로 이루어진다. 두 개의 구조적 만곡이 모두 흉추에 발생했을 때, 보통 상흉추부에서 작고 하흉추부에서 크게 나타난다. 일반적으로 하흉추만곡이 더 많이 변형되며, 두 흉추만곡 모두가 보상적인, 비구조적 요추만곡을 동반한다.

또한 척추 측만증은 진단과 예후와의 연관 때문에 발병연령에 따라 구별되어 져야 한다. 3세까지 척추만곡이 발생하는 경우 유아기 척추 측만증이라고 한다.

4~12세 사이의 소녀와 4~14세 사이의 소년에서 척추만곡이 발생하는 경우 유년기 척추 측만증이라고 한다. 골연령이 소녀에서 12세 이상, 소년에서 14세 이상부터 성숙기 이전까지의 시기에 척추 만곡이 발생하는 경우, 청소년기 척추 측만증이라 부른다. 골격계가 성숙한 후에 나타나는 척추만곡은 성인기 척추 측만증이라고 한다.

3) 추체변화(vertebral body changes)

척추측만증이 ‘성장하는’어린이에게 유행하고, 성장기 어린이들에게서 대부분 진행성인 이유는 추체가 완전히 성장하지 않아서 척추 측만증의 진행을 허용하기 때문이다.

추체는 척추의 종판(end-plate)과 골간(disphysis)으로 구성된다. 척추의 중

판은 추체 피질골의 상부판과 하부판을 말하며, 이들은 추간판 공간에 인접해 있다. 척추 성장판(growth-plate)은 추체의 윗면과 아랫면을 싸고 있는 연골성면이며, 척추돌기와 골단으로 구성된다. 일반적으로 방사선 검사에서 융합되지 않은 성장판을 볼 수 있지만, 전-후 방사선 검사(anterior-posterior view)로는 구별하기 다소 힘들며, 경사 검사(oblique view)에서 가장 잘 보인다. 장골 돌기의 성장은 추체의 종관성장과 시간적으로 유사하다. 장골돌기의 성장이 손쉽게 관찰되고 측정이 용이해, 척추의 잔존하는 성장가능성을 측정하는데 사용된다. 장골돌기는 리저 증후(Risser sign)라는 것에 의해 측정된다. 골반의 전후 방사선 검사에서, 장골 돌기는 전상장골극(anterior superior iliac spine)에서 시작해 장골능을 거쳐 장골과 천골의 연결부위에 도달하며 골단이 닫히게 되면, 추체 성장은 완전히 끝난 것으로 여겨지고, 더 이상의 추체 성장은 기대되지 않는다.

Ⅱ. 이론적 배경

1. 척추 측만증

1) 척추 측만증의 배경과 정의

척추 측만이란 용어인 ‘Scoliosis’는 ‘꼬이다’ 또는 ‘구부러지다’의 뜻으로 사용되었던 그리스어의 어원인 skolios에서 파생되었다(Terry et al., 1987). 척추 측만증 (Scoliosis)의 정의는 해부학적인 정중앙의 축(axis)으로부터 척추가 측방으로 만곡 또는 편위 되어 있는 관상면(coronal)상의 기형일 뿐만 아니라 추체의 회전변동도 동반되고 또한 시상면(sagittal)상에서도 정상적인 만곡상태가 소실되는 3차원적인 기형을 말한다(석세일 등, 1977).

측만증은 척추와 늑골의 회전성 변형으로 다양한 선천적, 근신경학적, 간엽성, 외상성질환 등에서 발생할 수 있고 신경섬유종과도 흔히 동반된다. 회전과 더불어 측만증은 만곡 부위의 척추와 그에 연관된 구조물들의 다른 병적인 변화도 초래하게 된다. 추간은 만곡의 오목한 쪽은 좁아지고, 볼록한 쪽은 넓어지게 되며 척추는 쇄기모양(설상 변형)으로 된다. 만곡의 오목한 쪽은 추궁근과 추궁관이 짧고 얇아지며, 척추간은 좁아진다. 구조적인 변화들은 특발성 측만증에서 가장 흔하며, 마비성 선천성 측만증에서는 다소 다양할 수가 있다. 측만증은 구조적인 것과 비구조적인 것으로 분류되며, 구조적 측만증에서는 척추의 유연성이 조기에 상실된다(CIBA원색도해의학도서, 2000).

2) 척추 측만증의 원인과 종류

척추 측만증을 유발하는 원인은 뚜렷하게 규명되어 있지는 않으나 지금까지

밝혀진 원인으로 크게 세 가지로 나누어 볼 수 있다.

첫째, 기능적 척추 측만증과 구조적 척추 측만증으로 먼저 기능적 척추 측만증(functional or nonstructural scoliosis)은 하지의 불균형이라든가 골반사위(pelvic obliquity)등으로 인한 신체의 분절(segment)들과 무게중심이 서로 어긋나기 때문에 발생하며(Friberg, 1983), 구조적 척추측만증(structural scoliosis)의 원인은 85%가 특발성인 것으로 알려져 있다. 그 외의 이유로는 뼈, 근육 그리고 신경의 기능에서 오는 것으로 나타나 있다(Eden-Kilgour & Gibson, 1990). 둘째, 척추 측만증이 유전적 영향을 받아 발생한다는 견해인데, Bunnell(1988)과 Mathews(1984)의 연구에 의하면 부모 중 어느 한 쪽이 측만증을 가지고 있는 경우 자식에게 전이된 확률이 각각 30%, 36%라고 보고하였다. 셋째, 인대의 단축을 들 수 있으며, 이는 척추를 감싸고 있는 흉곽이나 부분적 골격계통의 이상으로 척추 측만증이 된다고 보는 견해이다. 척추 측만증의 분류는 다음과 같다.

(1) 특발성 측만증(idopathic scoliosis)

측만증 환자의 약 80%는 특발성에 해당한다. 이 질병은 일차적으로 뼈나 관절의 문제가 아니라, 신경근계의 불균형에 대한 반응에 문제가 있는 것이다. 중증의 측만증은 남아에서보다 여아에서 흔하나, 반면 경증의 측만증은 남아와 여아가 같은 비율을 보인다. 특발성 만곡의 90%정도는 유전적인 것으로 여겨지기 때문에 유전성 측만증은 어머니로부터 아들과 딸에게 모두 유전될 수 있다. 만약 부모 양쪽이 모두 측만증 유전자를 갖고 있을 경우, 비록 부모 중 한쪽이 측만증을 갖고 있지 않더라도 자녀가 질환을 갖게 될 확률은 훨씬 커지게 된다.

특발성 측만증은 발병연령에 따라 영아형, 유년형, 청소년형으로 분류될 수 있다. 영아형 특발성 측만증은 출생부터 3세까지에서 발생하며, 대개 생후 첫

해에 발견된다. 이 만곡의 대부분은 치료 없이도 자연히 소실된다. 유년형 특발성 만곡은 4~10세 사이에 발병하며, 6세 이후에 가장 흔히 발견된다. 남녀가 같은 비율로 이환되며 대부분의 만곡은 우흉추 만곡이다. 청소년 특발성 측만증은 10세에서부터 골성숙이 이루어지는 시기에 진단이 된다. 청소년형 측만증은 남녀에서 동일하게 이환되지만, 진행되어 치료를 필요로 하는 환자의 70%는 여아이며, 이중주만곡과 우측 흉추만곡이 흔하다.

특발성 만곡의 진행 여부는 성별, 발병연령, 성숙지연, 척추해부구조 등의 다양한 요인과 관련성이 있다. 대개 구조적 만곡이 어린 나이에 발생할수록 예후는 좋지 않다. 일반적으로 구조적 만곡은 청소년 성장기에 빠르게 진행하는 경향이 있지만 작은 비구조적 만곡은 증증으로 진행하지 않고 오랜 세월동안 유연한 상태로 남아 있기도 한다. 성숙 시 만곡이 60°가 넘으면 성인에서 1년에 약 1-2°정도 진행하며, 만곡은 체간 불균형을 일으켜 환자를 심한 근무기력증에 빠지게 한다.

(2) 선천성 측만증(congenital scoliosis)

선천성 측만증을 가진 환자는 Klippel-Feil 증후군같은 경추기형이나 스프링겔기형같은 견갑골기형을 검사해 보아야 한다. 선천성 만곡은 면밀하게 추적 관찰해야 한다. 폐쇄성 척추 결손은 4가지 유형인 편측부분부전, 완전부전(반척추), 편측분절부전(선천성 봉), 양측 분절부전(융합 척추)로 나뉜다.

(3) 신경근성 측만증(neuromusclar scoliosis)

신경근성 측만증의 근육성 측만증은 진행성 질병과 질병 모두에 의해 유발된다. 이 질환은 근육 불균형을 유발하고 일반적으로 긴 C자형의 만곡을 형성한다.

3) 척추 측만증의 진단

척추 측만증은 임상적인 평가와 방사선학적 평가에 의하여 진단된다.

(1) 임상적인 평가

척추 측만증을 검사하기 위해서는 양발을 평행하게 하고 양 무릎은 충분히 신전하게 한다. 한쪽 무릎을 약간 구부리고 서 있는 상태에서 검사하게 되면 골반경사와 기능적 척추 측만으로 파악할 수 있다. 골반의 높이는 장골능 위에 검사자의 손가락 끝을 두고, 팔 길이정도 떨어져 골반과 수평면상에서 보는 것으로 1/4inch 정도의 사소한 차이도 확인할 수 있다. 척추의 균형은 추의 수선으로 쉽게 확인할 수 있다. 후두의 기저에서 선을 잡고 늘어 뜨려 추를 둔근 주름 아래로 떨어지게 한다. 이 선의 아래쪽 끝이 천골을 양분하게 되며, 이 선이 정중앙에서 얼마나 바깥쪽으로 전위되었는가를 정확히 측정하고 기록해야 한다. 측만증의 치료가 정확한 수직 균형을 회복하거나 유지하기 위한 것이므로 이 수직추 측정법은 의미가 있다. 척추 측만은 대개 직립상태의 검사에서는 발견되지 않으나, 척추를 전방으로 굴곡한 상태에서는 초기의 척추 측만도 발견될 수 있다. 또한 직립 상태에서는 잘 드러나지 않는 흉추측만도 전방 굴곡시에 잘 드러나게 된다. 따라서 척추를 검사할 때는 몸을 앞으로 숙여 고관절이 90° 굴곡하게 하고, 양 다리는 평행하게 무릎은 완전히 신전시킨 후, 양팔은 손바닥이 마주보게 늘어뜨린 자세를 취하게 하여 뒤에서 관찰한다. 척추 측만증의 위치는 이학적 평가를 통해 측정되어질 수도 있으나, 방사선 사진을 통하여 확진되어야 한다(Cailliet, 1975).

(2) 방사선학적 평가

후두에서 장골능성까지의 기립 전·후 사진이면 측만증 질환환자의 첫 검사로는 충분하다. 척추 분리증이나 척추 전방전위증이 의심되면 요천추부의 측

면 사진을 촬영한다. 측굴 사진은 구조적 만곡과 비구조적 만곡을 감별하기 위하여 촬영한다. 만곡은 방사선 사진에서 측만증 연구회(Scoliosis Research Society)가 선호하는 Cobb법을 사용한다. Cobb 측정법의 정확도는 만곡의 상단과 하단 끝 척추를 결정하는 것에 달려있다. 상단과 하단 끝 척추는 둘 다 만곡의 오목한 쪽으로 가장 심하게 기울어진 척추이다. 상단의 끝 척추는 그 위 경계가 측정하려는 만곡의 오목한 면으로 기울어진 마지막 척추이며, 하단의 끝 척추는 그 아래 경계가 만곡의 오목한 쪽으로 기울어진 마지막 척추이다. 상단 척추의 위 경계와 하단 척추 아래 경계로부터 수평선을 그린다. 각 수직선에 수직선을 그려 수직선이 만나는 각을 측정하면 가장 정확히 측정할 수 있다. 골성숙도는 환자가 완전히 성숙한 경우, 측만증의 진행 속도가 느릴 수 있기 때문에 반드시 측정해야 한다. 여아들은 일반적으로 16.5세이면 성장을 멈추고 성숙한다. 남아는 여아보다 15~18개월이 늦다(CIBA원색도해의학도서, 2000).

4) 척추 측만증의 발생 빈도

특발성 척추 측만증의 발생 빈도는 연구자마다 서로 다르며, 이러한 발생 빈도의 차이는 척추 측만증에 대한 진단 기준점이 서로 다르기 때문이다(Kane, 1977). 미국의 경우 1990년 2월 이래 신체검사 시 학교에서 의무적으로 척추 검사를 포함시키는 주는 21개 주에 이른다(National Scoliosis Foundation, 1991). 또 아프리카, 호주, 이스라엘, 헝가리, 캐나다, 영국, 이태리, 그리스, 스웨덴 아일랜드, 일본에서 척추검사를 의무적으로 시행하고 있는데 발생률은 인구와 연령에 따라서 0.03%(Segil, 1974)에서 7.7%(Smyrnis et al., 1980)에 이른다. 석세일 등(1980)은 남자 중·고등학생 1,620명과 여자 중·고등학생 3,636명을 대상으로 조사한 결과 Cobb 각이 10° 이상의 척추 측만증 유병률을 남·여 평균 2.28%라고 보고하였다. 조정현 등(1984)은 중·고등학생을

대상으로 폐 검출을 위한 흉부 간접 촬영 필름을 이용하여 척추 측만증 유병률을 조사한 결과 남학생에서는 1.95%, 여학생에서는 2.16%로 보고하였으며, 과거의 연구들은 중·고등학생을 대상으로 한 것으로서 최초로 서울시 교육청에서 초등학교 5~6학년을 대상으로 검진을 실시한 결과 11.5%에서 척추 측만증 증상이 있다고 보고하였다(서울시 교육청 학교보건원, 1999). 정국진(2007)은 2000년에서 2005년까지 서울·경기지역 초등학교 5·6학년, 중학교 1·2학년 894,594명을 대상으로 아담스 전방굴곡 검사와 X-ray검사를 실시한 결과 남자 1.6%, 여자 4.2%, 전체 2.86%의 분포를 보였으며, 전체 연령 중 11세에서 가장 높은 유병율을 보였다.

5) 척추 측만과 신체적 특성과의 관계

척추 측만증은 성장이 가장 왕성한 청소년 시기에 발생하며(Merenda, 1989) 남자보다 여자의 발생율이 무려 7배나 높다(Keim, 1978). 척추 측만을 일으키는 배경은 다양한 연구 결과에도 불구하고 확실하게 밝혀진 바 없으므로 측만이 일어나는 위치와 측만의 방향을 예측할 수 있는 특성에 대한 연구가 필요하다.

Bunnell(1988)은 척추측만의 30%는 가족력 때문이라고 보고하였으며, 또 다른 특성들로는 초경(menarche)이 있는데 특히 여자의 경우 월경의 시작이 곧 성장을 의미하므로 이 기간은 척추 측만이 발생할 수 있는 가능성이 가장 높다(Tolo, 1986). 또한 Risser sign은 장골능(ilic crest)의 점진적인 골화를 나타내는 지표로서 낮은 단계일수록 발병률은 높아진다(김유경, 2006). 성별이나 나이에 따라서도 차이를 보이는데 생리학적으로 연령이 동일할 때 10° 이상의 측만이 발생할 가능성이 12세 이하일 경우가 12세 이상일 경우보다 3배 높으며(Lonstein & Carlson, 1984), 국내에서 서승우 등(2001)에 의한 12세에서 15세를 대상으로 실시한 학교검진 연구결과 만곡의 크기에 따른 척추 측만증의 남

너비율은 10° 이상에서는 1:2.6, 20° 이상에서는 1:5.5, 30° 이상에서는 1:14로 증가하였다고 보고하여 만곡의 크기가 증가할수록 남자보다 여자에게서 척추 측만의 발생 빈도가 유의하게 높았다.

Francis(1988)는 18세에서 24세까지의 여성들을 대상으로 한 Utah study에서 척추 측만을 가진 여성들은 대부분 외배엽형이며, 평균키가 전체평균인 163.3cm보다 더 큰 166.4cm의 여성에게서 많이 발생했다고 보고하였으나, Poussa 등(1989)에 의해 보고된 결과는 평균연령 13.9세의 29명의 척추 측만을 가진 여학생과 같은 연령대의 건강한 30명의 여학생을 대상으로 척추의 유연성과 자세 분석을 실시한 결과 건강한 여성들이 척추 측만이 있는 여성들보다 신장이 더 크고 체중이 더 무거웠으며, 통계적으로는 체중만이 유의하게 무거웠다고 보고하였다. Juskeliene 등(1996)은 비대칭적인 자세, 특히 체간의 비대칭적인 자세는 신체활동을 저하시킨다고 하였으며, 박영재(2008)의 연구에 의하면 BMI에서 척추 측만증이 있는 군이 $19.0 \pm 4.3 \text{kg/m}^2$ 으로 정상군의 $17.8 \pm 3.8 \text{kg/m}^2$ 에 비해 높게 나타났다($p < .05$), 이러한 결과들은 척추 측만증이 신체 기능의 저하와 어느 정도 연관이 있음을 보여준다.

2. 척추 측만을 위한 운동요법

1) 운동 원칙

척추 측만증의 치료는 독일에서 널리 알려진 것으로 1921년부터 시작되었다. 이 치료는 일상생활 속에서 할 수 있는 치료법을 개발해서 척추측만의 진행을 촉진시킬 수 있는 행동이나 움직임을 막고자 하였다. 또한 척추의 운동성과 안정성, 상지(extremities)를 향상시킬 수 있는 개별운동과 심리 트레이닝(mental training)도 받게 된다. 호흡자극(breathing stimulation)과 호흡운동(breathing exercise) 또한 이 치료의 일부이다. 척추 측만을 치료할 때 기기운동(crawling exercise)법을 활용한다. 이 운동은 Klapp가 21세기 초 개발한 것으로 척추 측만을 무리하게 교정하기보다는 안정성과 좌우대칭(symmetry)을 중시하는 오늘날에도 이 운동은 여전히 효과적인 치료의 기반이 된다. 일부 치료사들은 Beckers가 제시한 isometric exercise를 활용하고 있다(Janda, 1998).

황룡(1995)은 특발성 척추 측만증은 기기운동(crawling exercise), 흉부의 측굴운동(lateral bending of thoracic), Klapp의 운동, 매달리기운동(hanging exercise)등의 운동이 측만증 환자 치료에 효과적인 치유증진을 가져온다고 하였다.

척추 측만 치료원칙은 다음과 같다.

- (1) 가능하면 원인을 제거한다.
- (2) 전반적인 신체조건을 위해서는 대칭적 운동이 처방이 된다.
- (3) 연부조직의 구축이 있는 경우는 이 부분의 가동화를 강화한다.
- (4) 비대칭적 운동은 측만철측(凸側)의 근력강화, 측만요측(凹側)의 근의 신장을 목적으로 하여 이루어진다.
- (5) 척추의 신장운동을 한다.

(6) 척추 전후방향의 균형을 유지하기 위해 근육을 강화하는 훈련은, 전후방향에서 척추의 변형을 완화한다.

(7) 회전을 간소시키기 위한 운동은, 질환이 있는 부위를 측만철측(凸側)의 방향으로 회전시킴으로써 이루어진다.

빠른 시기에 척추 측만증 치료의 원칙으로 국소의 가동화를 들고 있다. 이 목적은 측만부의 대칭적 가동성을 획득하는 것이고 측만요측의 근을 신장시키기 위한 운동을 한다. 이 운동의 효과는 골변화가 시작되기 이전에 할 필요가 있다. 측만의 어떤 운동의 형태이든 간에 병적 만곡의 최대 직선화(maximum straightening)가 일어나도록 노력하는 것이며, 외측 구조적 만곡을 교정하기 위해서는 반대방향에서 같은 크기나 그 이상의 외측굴곡을 유도하는 것이 기본원칙이다.

이러한 원칙에는 다음과 같은 운동요법이 포함되어진다

- (1) 신체 지각능력 향상훈련
- (2) 자기 감각수용기 트레이닝(proprioceptive training)
- (3) 균형과 조정능력(coordination)향상 운동
- (4) 관절가동성(ROM) 향상운동
- (5) 수기치료(manual therapy)
- (6) 연 조직 가동(soft tissue mobilization)운동
- (7) 근력 강화 운동
- (8) 호흡운동(Janda, 1998)

2) 선행 연구

Mitchell 등(1990)은 요부기능향상 위해서는 Resistance, Stretching, Aerobic exercise등의 운동이 효과가 있는 것으로 제시하고 있다. Susan 등(1999)은 저항운동은 운동성과 유연성을 증가시키고, 수축성조직과 비 수축성 연부조직,

관절의 가동성이 정상적인 기능운동을 수행할 수 있도록 하며, 신경계와 근육계의 공통적인 협응을 가져온다고 보고하였는데, 이러한 저항운동은 근력을 증가시키고, 뼈와 연결조직의 구조를 보호하여 근·골격계의 상해를 예방하기 때문에 재활프로그램으로 권장되고 있다. 스트레칭운동은 근육과 인대를 이완시켜 척추의 움직임과 근력향상을 도모하며, 유연성이 부족한 사람은 근육의 비균형적인 발달을 초래함으로써 유연성의 개선은 척추측만에 긍정적인 영향을 미친다(최승욱, 2008)고 하였다. 운동 효과에 관한 선행연구로는 박미정 등(2003)은 측만각도가 4~10°인 학생 30명을 대상으로 15명은 실험군, 15명은 대조군으로 12주간의 자세관리프로그램을 적용시킨 결과, 실험군은 5.87°에서 3.53°로 감소한 반면 대조군은 5.33°에서 5.8°로 0.47° 증가하였다고 보고하였으며, 이강욱 등(2005)의 연구에서는 초·중·고생 359명에게 4주간 주 5회 교정운동프로그램을 실시한 결과 Cobb각의 감소뿐만 아니라 근력과 유연성 또한 증가하였으며, 한규민(2004)은 12주간의 척추 운동프로그램실시 후 유연성과 평형성이 증가하였다고 보고하였다. 이러한 선행 연구들의 결과는 척추 주위의 근육을 보강시키는 운동이 척추 측만증 치료에 더욱 효과적임을 시사하고 있다.

Ⅲ. 연구 방법

1. 연구 대상

본 연구의 대상자는 중학생의 척추 측만증 유병율 조사를 위하여 서울시 K구에 소재한 M, O중학교 1, 2, 3학년 학생 2,263명으로 남학생 1,135명(나이 13.2 ± 0.9 세, 신장 163.2 ± 8.7 cm, 체중 57.6 ± 13.1 kg), 여학생 1,128명(나이 13.3 ± 0.9 세, 신장 158.4 ± 5.5 cm, 체중 52.6 ± 14.7 kg)을 대상으로 흉추·흉요추·요추부위중 Cobb각이 10° 이상의 척추 측만 유병율을 조사하였다. 척추측만에 따른 신체조성 및 체력의 상관관계 분석을 위하여 정상군 중 학생 수, 성별 및 연령을 고려하여 유층표본추출(stratified sampling)하였으며, 피험자의 신체적 특성은 <표 1>에 제시하였다. 척추 측만증에 대한 운동 효과를 규명하기 위하여 12주간의 운동프로그램에 참여한 피험자의 특성은 <표 2>에 제시한 바와 같다.

표 1. 척추 측만학생과 정상학생 비교 피험자의 신체적 특성

구분	남자		여자	
	정상군(n=49)	측만군(n=49)	정상군(n=128)	측만군(n=128)
나이(yr)	13.4 ± 1.0	13.4 ± 1.0	13.4 ± 0.9	13.4 ± 0.9
신장(cm)	166.9 ± 7.3	164.6 ± 8.2	160.4 ± 4.8	159.9 ± 4.9
체중(kg)	59.8 ± 9.8	55.8 ± 11.6	52.7 ± 5.9	53.0 ± 7.5

Mean±SD

표 2. 운동프로그램 참여 피험자의 신체적 특성

구분	나이 (yr)	신장 (cm)	체중 (kg)	Cobb각			
				흉추각	흉요추각	요추각	Max angle
여자 (n=29)	13.3± 0.8	160.5±4.8	51.8±6.7	14.5±13.2	16.9±12.5	2.6±6.7	21.4±11.4

Mean±SD

2. 연구 기간 및 절차

본 연구의 기간 및 절차는 <표 3>에서 제시된 바와 같다.

표 3. 연구 기간 및 절차

절 차	기 간	내 용
문헌 연구	2008. 01 ~ 2008. 02	자료조사 및 수집
대상자 선정	2008. 03 ~ 2008. 04	K구 소재 M, O중학교 학생
사전 검사	2008. 05	신체조성, 체력, X-ray
운동프로그램 실시	2008. 06 ~ 2008 .08	스트레칭, 척추 운동, 자세교육실시
사후 검사	2008. 09	신체조성, 체력, X-ray
논문 작성	2008. 10 ~ 2008. 11	SPSS win 14.0 version

3. 측정 장비

본 연구를 위해 사용된 장비는 아래 <표 4>과 같다.

표 4. 측정 장비

분 류	모델명	국가	측정항목
체격	GM-1000	Korea	신장, 체중
신체구성	PRODIGY	USA	체지방량, 체지방률, 체지방량, 신체질량지수
X-ray	IR-500-125 RFM-52575 ICR-1000	USA	Cobb각
체전굴계	TKK-5403	Japan	유연성
배근력계	TKK-5402	Japan	근력
전신반응시간	DW-722	Korea	민첩성

4. 측정 항목 및 방법

본 연구의 구체적인 측정 항목 및 방법은 다음과 같다.

1) Cobb각 측정

전문의료기관(고대 구로병원 척추 측만증 연구소)에 의하여 2단계 측정을 실시하였다. 1단계는 전방 굴곡 검사로 피검자의 양발을 모은 상태에서 똑바로 서서 무릎을 편상태에서 양팔은 손바닥을 마주한 상태로 허리를 90° 구부리면서 늘어뜨린 상태로 상위 흉추, 흉추, 흉요추 이행부 및 요추부에서 늑골 돌출고(rib hump), 요부 돌출고(lumbar hump)를 관찰 하였다. 양측 등심대 높이의 차이는 척추 측만증 계측기(scoliometer)를 이용하여(Bunnell, 1986) 5° 이상의 변형각을 보인 학생을 대상으로 2단계 방사선 검사를 실시하였다.

2단계는 1단계에서 양성으로 판정된 피검자에 대해 이동검진 차량에서 기립 척추 전장 후전방(posteoanterior)단순 방사선 사진을 촬영하여 Cobb 방법에 따라 측만각을 측정하였다<그림 1>.



그림 1. Cobb각 측정 방법

2) 체격 측정

체격측정은 Lohman 등(1992)의 방법을 이용하여 신장과 체중을 측정 하였다. 신장은 디지털 신장계를 이용하여 피험자에게 눈과 턱이 수평위치 직립 자세를 취하게 한 후, 발바닥에서 두 정점까지 수직거리를 계측하고, 측정값은 0.1cm 단위로 기록하였다. 체중은 탈의한 후 체중계의 중앙에 오도록 하고, 기록은 소수점 한 자리까지 기록하고 단위는 kg으로 기록하였다.

3) 신체조성 측정

신체구성 다주파수 임피던스기기(InBody 4.0, Biospace Co.)를 이용하여 근육량, 체지방률(% Body), 체지방량(Fat Mass), 신체질량지수(Body Mass Index)를 측정하였다. 체중과 성별, 연령을 함께 입력하고, 양손으로 손잡이 부분을 잡고 겨드랑이를 약간 벌린 상태에서 똑바로 선 자세로 약 2분간 측정 하였다. 피험자는 감쇄물질(안경, 벨트, 시계 등)을 제거하고 측정 하였다.

4) 체력 측정

(1) 윗몸앞으로굽히기 측정

피검자는 40cm높이의 선반에 올라가 측정기구의 발판위에 올라선 후 팔을 뻗어 윗몸을 최대한 굽혔을 때 손끝이 내려간 거리를 측정한다. 이때 두 손끝은 수평이 되도록 하며 3초간 상체와 두 팔을 고정시키도록 한다. 측정 시 반동을 금하고 무릎을 구부리지 않도록 하였고 측정값은 0.1cm단위로 기록하였다.

(2) 배근력 측정

배근력계를 사용하여 양발을 15cm 정도 벌린 자세로 무릎을 펴고 측정기구 위에 올라선 후 무릎관절과 가슴을 펴고 허리를 앞으로 굽혀 손잡이를 잡는다. 무릎의 각도를 10도로 구부리고 윗몸의 경사도가 30도가 되도록 자세를 취한 후 허리를 펴면서 최대 힘으로 손잡이를 끌어올린다. 이 때 팔이나 무릎을 굽히거나 몸이 뒤쪽으로 넘어가지 않도록 하였으며, 0.1kg 단위로 기록하였다.

(3) 제자리멀리뛰기 측정

피검자는 발구름판 위에 양발을 10~20cm가량 벌리고 편히 서게 한 다음 전신의 반동을 이용하여 전 상방으로 최대한 멀리 튕 거리를 발구름 판으로부터 직각으로 측정한다. 2회 실시하여 좋은 기록을 1cm 단위로 기록하였다.

(4) 1200M 달리기 측정

피험자에게 충분한 준비운동을 실시 한 후 트랙의 출발선에서 10명씩 한조로 스탠딩 스타트 자세로 출발시켜 운동장트랙을 1200M달리는데 소요된 시간을 분초 단위로 측정하고 기록하였다.

(5) 전신반응시간 측정

전신반응측정기를 이용하여 피검자가 빛에 대한 반응 속도를 측정한 후 평균 시간은 1/1000sec로 기록하였다.

5) 운동프로그램

운동프로그램은 1회 50분, 주 3회, 12주간 실시하였으며, 운동프로그램은 황룡(1995)의 치료원칙을 기초로 하여 박성학 등(2000), Michael 등(2000),

Janda(1998)의 프로그램을 적용하였다. 운동프로그램은 밴드와 짐볼을 활용하여 실시하였으며, 척추기립근을 중심으로하는 근력강화 및 유연성 향상에 초점을 두어 구성하였다. 상체의 회전(rotation), 굴곡(flexion), 신전(extension), 측면굴곡(lateral flexion)을 통해 척추의 굴곡을 조장하는 근육의 발달을 도모하였다. 준비운동과 정리운동은 주로 스트레칭으로 실시하였으며 대상자들의 관절범위를 확장시키는데 주력하였다. 본 운동은 신체의 좌우대칭과 협응성을 향상시키는 목적으로 실시하였고 운동 강도는 운동실시에 따른 상대적 운동 강도변화에 따라 점증부하 실시하였다. 구체적인 운동프로그램 구성요소는 <표 5>에 제시된 바와 같다.

표 5. 운동프로그램

구분	종류	방법	강도/시간
준비운동	스트레칭	근육·관절의 신전 운동범위 확장을 위한 스트레칭	10min
본운동	매트	Hyper-extension trunk rotation pelvic tilt	30min
		abdominal curl knee tuck	1세트
	밴드	lying opposites	10~15초
		짐볼	squat
bridge	11~15		
rolling forward reaching			
정리운동	스트레칭	신체적 휴식을 위한 스트레칭	10min

RPE: rating of perceived exertion

5. 자료 처리

본 연구의 통계 처리는 SPSS/PC win 14.0 version을 이용하여 각 항목별 측정결과에 대한 평균(mean)과 표준편차(standard deviation)를 산출하였다. 측정항목에 대한 집단 간 평균 차이는 독립 t-검정(Independent t-test)을 통하여 분석하였으며 척추 측만에 따른 신체조성과 체력의 상대적인 영향력을 파악하기 위하여 Pearson의 correlation을 이용하여 상관분석을 실시하였다. 모든 통계 수치는 유의수준 $p < .05$ 으로 설정하였다.

IV. 연구 결과

본 연구는 K구에 소재한 M, O중학교 1, 2, 3학년 학생 2,263명(남자 1,135명, 여자 1,128명)을 대상으로 흉추·흉요추·요추부위 중 Cobb각이 10°이상인 척추 측만증의 유병율과 척추 측만에 따른 신체조성 및 체력의 상관관계 분석 결과 <표 6~14>에서 보는 바와 같다. 12주간의 운동프로그램에 참여한 여학생 29명을 대상으로 Cobb각, 신체조성 및 체력 분석결과는 <표 15~17>에서 보는 바와 같다.

1. 척추 측만증 유병율

1) Cobb각에 따른 유병율과 성별 비율 분석 결과

Cobb각에 따른 유병율과 성별 비율 분석 결과는 <표 6>에서 보는 바와 같이 전체 학생 2,263명중 흉추·흉요추·요추부위 중 10°이상의 Cobb각을 보인 학생은 177명으로 전체 유병율은 7.8%로 나타났으며, 만곡의 크기에 따라 남녀 전 연령에서 10~19°의 Cobb각을 보인군이 전체 측만학생 177명중 148명으로 83.6%의 분포를 나타내었다. 성별 Cobb각에 따른 유병율 분석 결과 남 : 여 10~19°에서 1 : 2.3, 20~29° 1 : 5.7, 30~39° 1 : 6, 40° 이상에서는 2 : 0의 비율을 보였다. 청소년기형 특발성 척추 측만증 전체 학생의 남녀 유병율은 여자가 남자보다 2.6배 높았다.

표 6. Cobb각에 따른 유병율과 성별 비율 분석 결과

Cobb각(°)	유병율	남 : 여
10~19	148명	1 : 2.3
20~29	20명	1 : 5.7
30~39	7명	1 : 6
40이상	2명	0 : 2
총 합	177명	1 : 2.6

2) Cobb각에 따른 연령별 비율 분석 결과

Cobb각에 따른 연령별 비율 분석 결과는 <표 7~8>에서 보는 바와 같다.

(1) 남자

남자 Cobb각에 따른 연령별 비율 분석 결과는 <표 7>에서 보는 바와 같이 전체 유병율은 2.17%로 나타났다. Cobb각에 따른 유병율은 10~19° 1.99%, 20~29° 0.13%, 30~39° 0.04%로 10~19°에서 가장 높은 유병율을 나타냈으며 연령에 따라 12세 0.44%, 13세 0.66%, 14세 0.80%, 15세 0.27%로 나타났다.

표 7. Cobb각에 따른 연령별 비율 분석 결과(%)

나이(yrs) Cobb각(°)	12	13	14	15	총 합
10~19	0.44	0.57	0.70	0.27	1.99
20~29	0	0.04	0.09	0	0.13
30~39	0	0.04	0	0	0.04
40이상	0	0	0	0	0
총 합	0.44	0.66	0.80	0.27	2.17

(2) 여자

여자 Cobb각에 따른 연령별 비율 분석 결과는 <표 8>에서 보는 바와 같이 전체 유병율은 5.66%로 나타났다. Cobb각에 따라 10~19° 4.55%, 20~29° 0.75%, 30~39° 0.27%, 40° 이상 0.09%로 10~19°에서 가장 높은 유병율을 나타냈고 연령에 따라 12세 1.02%, 13세 1.72% 14세 2.43%, 15세 0.49%로 나타났다.

표 8. Cobb각에 따른 연령별 비율 분석 결과(%)

나이(yrs) Cobb각(°)	12	13	14	15	총 합
10~19	0.88	1.24	2.03	0.40	4.55
20~29	0.09	0.31	0.35	0	0.75
30~39	0.04	0.13	0.04	0.04	0.27
40이상	0	0.04	0	0.04	0.09
총 합	1.02	1.72	2.43	0.49	5.66

2. 척추 측만학생과 정상학생의 신체조성 및 체력 비교 분석

1) 척추 측만학생과 정상학생의 신체조성 비교 분석 결과

척추 측만학생과 정상학생의 신체조성 비교 분석 결과는 <표 9~10>과 같이 나타났다.

(1) 남자

남자 척추 측만학생과 정상학생의 신체조성 비교 분석 결과는 <표 9>에서 보는 바와 같이 근육량에서 정상군은 $43.7 \pm 6.1\text{kg}$, 측만군은 $40.7 \pm 7.1\text{kg}$ 로 측만군이 유의하게 낮았다($p < .05$). 신장, 체중, 체지방률, BMI에서는 유의한 차이가 없는 것으로 나타났다.

표 9. 척추 측만학생과 정상학생의 신체조성 비교 분석 결과

구분	정상군 (n=49)	측만군 (n=49)	t	p
신장(cm)	166.9±7.3	164.6±8.2	1.431	.156
체중(kg)	59.8±9.8	55.8±11.6	1.829	.071
근육량(kg)	43.7±6.1	40.7±7.1	2.240	.027*
체지방률(%)	21.1±6.1	20.9±7.4	0.203	.839
BMI(kg/m ²)	21.4±2.7	20.5±3.3	1.506	.135

Mean±SD, * $p < .05$

(2) 여자

여자 척추 측만학생과 정상학생의 신체조성 비교 분석 결과는 <표 10>에서 보는 바와 같이 그룹간의 유의한 차이는 없었으나, 측만군이 정상군에 비해 신장과 근육량은 적으나, 체중, 체지방률, BMI에서는 높은 경향을 나타냈다.

표 10. 척추 측만학생과 정상학생의 신체조성 비교 분석 결과

구분	정상군 (n=128)	측만군 (n=128)	t	p
신장(cm)	160.4±4.9	159.9±4.9	.921	.358
체중(kg)	52.7±5.9	53.1±7.5	-.415	.678
근육량(kg)	35.2±3.4	34.8±3.7	.916	.361
체지방률(%)	28.3±4.9	28.9±5.1	-.968	.334
BMI(kg/m ²)	20.5±2.2	20.7±2.6	-.861	.390

Mean±SD

2) 척추 측만학생과 정상학생의 체력 비교 분석 결과

척추 측만학생과 정상학생의 체력 분석 결과는 <표 11~12>과 같다.

(1) 남자

남자 척추 측만학생과 정상학생의 체력의 비교 분석 결과는 <표 11>에서 보는 바와 같이 윗몸앞으로굽히기에서 정상군 $6.1 \pm 6.1\text{cm}$, 측만군 $3.4 \pm 7.2\text{cm}$ 로 척추 측만군이 유의하게 낮게 나타났다($p < .05$).

표 11. 척추 측만 학생과 정상학생의 체력 비교 분석 결과

구분	정상 (n=49)	측만 (n=49)	t	p
1200M달리기(m/sec)	6.0±1.1	5.7±0.9	1.498	.138
배근력(kg)	83.7±21.0	77.5±17.7	1.588	.115
윗몸앞으로굽히기(cm)	6.1±6.1	3.4±7.2	2.043	.044*
전신반응(m/sec)	0.4±0.1	0.4±0.2	-1.814	0.73
제자리멀리뛰기(cm)	181.9±24.5	176.2±22.0	1.207	.231

Mean±SD, * $p < .05$

(2) 여자

여자 척추 측만학생과 정상학생의 체력의 비교 분석 결과<표 12>에서 보는 바와 같이 1200M달리기에서 정상군 $7.0 \pm 0.9\text{m/sec}$, 측만군 $7.4 \pm 1.0\text{m/sec}$ 로 유의한 차이가 나타났으며($p<.01$), 배근력에서도 정상군 $52.1 \pm 12.3\text{kg}$, 측만군 $47.2 \pm 11.6\text{kg}$ 으로 유의한 차이가 있었다($p<.001$). 윗몸 앞으로 굽히기에서 또한 정상군 $11.0 \pm 6.4\text{cm}$, 측만군 $8.7 \pm 8.0\text{cm}$ 로 척추 측만군에서 유의하게 낮게 나타났으며($p<.05$), 제자리 멀리 뛰기에서도 정상군 $144.2 \pm 21.5\text{cm}$, 측만군 $132.6 \pm 17.0\text{cm}$ 로 유의하게 낮게 나타났다($p<.001$). 전신반응 측정에서는 유의한 차이가 없는 것으로 나타났다.

표 12. 척추 측만학생과 정상학생의 체력 비교 분석 결과

구분	정상 (n=49)	측만 (n=49)	t	p
1200M달리기(m/sec)	7.0±0.9	7.4±1.0	-2.868	.004**
배근력(kg)	52.1±12.3	47.2±11.6	3.260	.001***
윗몸앞으로굽히기(cm)	11.0±6.4	8.7±8.0	2.498	.031*
전신반응(m/sec)	0.4±0.2	0.5±0.2	-.492	6.23
제자리멀리뛰기(cm)	144.2±21.5	132.6±17.0	4.794	.001***

Mean±SD, * $p<.05$, ** $p<.01$, *** $p<.001$

3. Cobb각의 크기에 따른 신체조성 및 체력의 상관관계

Cobb각의 크기에 따른 신체조성 및 체력의 상관관계 분석 결과는 <표 13~14>와 같다.

1) Cobb각의 크기에 따른 신체 조성의 상관관계 분석 결과

성별 Cobb각의 크기에 따른 신체 조성의 상관관계 분석 결과는 <표 13>에서 보는 바와 같이 신장, 체중, 근육량, 체지방률, BMI에서는 상관관계가 없는 것으로 나타났다.

표 13. Cobb각의 크기에 따른 신체조성의 상관관계 분석 결과

그룹	신장 (cm)	체중 (kg)	근육량 (kg)	체지방률 (%)	BMI (kg/m ²)
남자 (n=49)	.105	.255	.227	.089	.255
척추측만 여자 (n=128)	.013	-.083	-.081	-.051	-.098

2) Cobb각의 크기에 따른 체력의 상관관계 분석 결과

Cobb각의 크기에 따른 체력의 상관관계 분석 결과 <표 14>에서 보는 바와 같이 여자의 경우 척추 측만 각도와 전신지구력, 근력, 유연성, 민첩성, 근력에 상관관계가 없는 것으로 나타났으며, 남자는 척추 측만 각도와 전신지구력, 민첩성, 순발력에는 상관관계가 없었으나 근력($p<.01$), 유연성($p<.05$)에서 유의한 상관관계를 나타냈다.

표 14. Cobb각의 크기에 따른 체력의 상관관계 분석 결과

그룹		전신지구력 (m/sec)	근력 (kg)	유연성 (cm)	민첩성 (m/sec)	순발력 (cm)
척추측만	남자 (n=49)	0.29	.367**	.306*	.012	.207
	여자 (n=128)	-.129	.055	.078	-.026	-.028

* $p<.05$, ** $p<.01$

4. 12주간 운동 실시 전·후 Cobb각, 신체조성 및 체력

여중생 29명의 학생들을 대상으로 1회 50분, 주 3회, 12주간 운동프로그램 실시 후 Cobb각, 신체조성 및 체력 비교 분석 결과는 <표 15~17>에서 보는 바와 같다.

1) 운동 전·후 Cobb각 비교 분석 결과

12주간 운동프로그램 실시 후 Cobb각 비교 분석 결과 <표 15>에서 보는 바와 같이 흉추각에서 운동 전 $14.1 \pm 13.6^\circ$, 운동 후 $12.4 \pm 12.5^\circ$ 로 $1.7^\circ(12\%)$ 감소하였고 흉요추각에서는 운동 전 $16.9 \pm 12.5^\circ$, 운동 후 $14.1 \pm 11.3^\circ$ 로 $2.8^\circ(17\%)$ 감소하였으며, 요추각에서는 운동 전 $2.6 \pm 6.7^\circ$, 운동 후 $2.5 \pm 6.0^\circ$ 로 $1^\circ(40\%)$ 감소하였다. 흉추·흉요추·요추부위에서 Cobb각이 가장 높은 각(Max angle)을 비교한 결과 운동 전 $21.4 \pm 11.5^\circ$ 에서 운동 후 $17.8 \pm 10.3^\circ$ 로 $3.6^\circ(17\%)$ 감소하였으나 모든 항목에서 유의한 차이는 나타나지 않았다.

표 15. 운동 전·후 Cobb각 비교 분석 결과

Cobb각(°)	운동전 (n=29)	운동후 (n=29)	t	p
흉추각	14.1±13.6	12.4±12.5	.513	.610
흉요추각	16.9±12.5	14.1±11.3	.894	.375
요추각	2.6±6.7	2.5±6.0	.062	.951
Max angle	21.4±11.5	17.8±10.3	1.276	.207

Mean±SD

2) 운동 전·후 신체 조성 비교 분석 결과

12주간 운동프로그램 실시 후 신체조성 비교 분석 결과는 <표 16>에서 보는 바와 같이 근육량은 운동 전 $34.6 \pm 3.2\text{kg}$, 운동 후 $35.0 \pm 3.2\text{kg}$ 로 0.4kg 증가한 반면 체지방률은 운동 전 $27.6 \pm 5.1\%$, 운동 후 $27.2 \pm 4.8\%$ 로 0.4% 감소하는 경향을 나타냈으나 유의한 차이는 나타나지 않았다.

표 16. 운동 전·후 신체 조성의 비교 분석 결과

구분	운동전 (n=29)	운동후 (n=29)	t	p
신장(cm)	160.5±4.8	161.1±4.7	-.463	.645
체중(kg)	51.8±6.7	52.1±6.9	-.192	.849
근육량(kg)	34.6±3.2	35.0±3.2	-.439	.663
체지방률(%)	27.6±5.1	27.2±4.8	.241	.811
BMI(kg/m ²)	20.1±2.4	20.0±2.3	.062	.951

Mean±SD

3) 운동 전·후 체력 비교 분석 결과

12주간 운동 프로그램 실시 후 체력 비교 분석 결과 <표 17>에서 보는 바와 같이 1200M 달리기에서는 운동 전 $7.4 \pm 1.0\text{m/sec}$, 운동 후 $6.9 \pm 0.6\text{m/sec}$ 로 유의한 차이가 나타났고($p<.05$), 배근력은 운동 전 $49.6 \pm 13.3\text{kg}$, 운동 후 $57.3 \pm 14.2\text{kg}$ 으로 유의하게 증가되었으며($p<.05$), 윗몸앞으로굽히기에서는 운동 전 $8.7 \pm 8.5\text{cm}$, 운동 후 $14.4 \pm 8.0\text{cm}$ 으로 유의하게 향상되었고($p<.05$), 전신반응측정에서 운동 전 $0.5 \pm 0.2\text{m/sec}$, 운동 후 $0.4\pm 0.1\text{m/sec}$ 로 유의한 차이를 나타내었다($p<.05$). 제자리멀리뛰기에서는 다소 향상되었으나 유의한 차이를 나타내지 않았다.

표 17. 운동 전·후 체력의 비교 분석 결과

그룹	운동 전 (n=29)	운동 후 (n=29)	t	p
1200M달리기(m/sec)	7.4±1.0	6.9±0.6	2.144	.036*
배근력(kg)	49.6±13.3	57.3±14.2	-2.127	.038*
윗몸앞으로굽히기(cm)	8.7±8.5	14.4±8.0	-2.644	.011*
전신반응(m/sec)	0.5±0.2	0.4±0.1	2.108	.040*
제자리멀리뛰기(cm)	128.5±22.0	136.2±15.9	-1.521	.134

Mean±SD, *p<.05

V. 논 의

척추는 외부로부터 충격을 완화시켜주며, 신체의 중심축을 이루어 몸의 균형을 유지하는 기능을 가지고 있다(강선영, 2002). 척추 측만증(Scoliosis)은 척추가 정중앙의 축으로부터 측방으로 편위되고 동시에 회전이 일어나는 변형으로써, Cobb각이 10° 이상의 구조적 변화가 있는 것을 척추 측만증이라고 한다. Gunnoe(1990), Bunnell(1986)에 따르면 척추 측만은 청소년기에 많이 발생한다고 했는데, 그 이유는 청소년기가 태생 4개월 이후 성장 발달이 가장 가속화 되는 시기이기 때문에 빠른 성장과정에서 척추의 측만이 나타날 수 있다고 보고하였다. 이러한 시기에 성장과 함께 척추의 변형도 같이 증가하고, 척추 변형이 계속해서 진행하게 되면 심장이나 폐의 기능에 장애를 초래하기도 한다. 또한 이러한 척추 변형은 신체 기능에 영향을 미치는 것 외에 고도의 척추 측만증 환자의 경우 사망률, 결혼상태, 직장취업, 요통과의 관계 등에서 정상인보다 불리하여 심리적, 경제적, 사회적인 면에서도 영향을 받는다.

국내외에서 보고된 척추 측만증의 유병율은 인종, 연령, 검진방법, 그리고, 판단 기준에 따라 최저 0.03%에서 최고 21%로 보고된바 있다(Wong et al., 2005; 김기복 등, 2005; Reamy et al., 2001; Roach, 1999; Miller, 1999; Soucacos et al., 1997; 문재호 등, 1996; Nissinen et al., 1993; 김복용 등, 1988; Lonstein et al., 1982; Brooks et al., 1975; Shands et al., 1955).

국내의 척추 측만증 유병율에 대한 연구를 보면 문재호 등(1995)은 584명의 여고생을 대상으로 3D skeletal analysis system을 이용하여 1차 검진을 실시하고, 2차로 방사선 검사를 한 결과 6%의 유병율을 보였으며 같은 방법으로 1996년 서울시내 고등학교 1학년에 재학중인 남학생 565명과 여학생 548명을 대상으로 검사를 실시한 결과 남학생 3.4% 여학생 6.0%의 유병율을 보였다. 또한 최근 박문수 등(2006)의 연구에서 Cobb각의 크기에 따른 유병율은 10~

19°에서 가장 높은 것으로 나타났다고 보고하였으며, 서승우 등(2001)에 의한 12세에서 15세를 대상으로 실시한 학교 검진 연구결과 만곡의 크기에 따른 척추 측만증의 남녀비율은 10° 이상에서는 1:2.6, 20° 이상에서는 1:5.5, 30° 이상에서는 1:1.4로 증가하였다고 보고하여 만곡의 크기가 증가할수록 남자보다 여자에게서 척추 측만의 발생 빈도가 유의하게 높은 것으로 보고하였다.

본 연구의 결과 중학교 1, 2, 3학년 학생 2,263명(남자 1,135명, 여자 1,128명)을 대상으로 실시한 척추 측만증 유병율 조사 결과 10°이상의 Cobb각을 보인 학생이 7.8%로 나타났으며, 여학생이 남학생에 비하여 2.6배 높은 비율을 보였다. Cobb각에 따른 유병율은 10~19°에서 83.6%로 가장 높았으며, 남녀비율은 10~19°에서 1 : 2.3, 20~29° 1 : 5.7, 30~39° 1 : 6으로 Cobb각이 커질수록 여자의 비율이 커지는 것으로 나타났다.

연령에 따른 유병율은 12세에서 14세까지 증가 하다가 15세에서 감소하는 경향이 나타났는데 이러한 결과는 척추 측만증의 유병율은 연령에 따라 다르며 9세 0.07%에서 14세 0.4%로 정점에 도달하였다가 감소한다고 한 Soucacos 등(2000)의 보고와, 12세 0.16%, 13세 0.33% 14세 0.37%, 15세 0.13%였다고 보고한 서승우 등(2001)의 연구 결과와 일치한다. 이는 척추 측만증이 10~11세부터 발생하기 시작하여 진행을 하기 때문에 13~14세의 유병율이 가장 높고, 15세는 학교를 늦게 들어온 학생들로 고등학교 1학년에 해당하는데 연구대상을 중학생으로 제한하였기 때문이다(홍양자 등, 2000). 따라서 척추 측만증은 근·골격계가 급성장하는 시기에 주로 발생되며 척추성장이 완성되면서 감소함으로 추후 검진 대상연령의 범위를 성장이 멈추는 시점까지 확대 실시하는 것이 필요하다고 사료된다.

또한 본 연구에서 척추 측만증이 청소년의 성장과 체력에 어떠한 영향을 미치는지 알아보기 위하여 척추 측만증학생과 정상학생과의 신체조성 및 체력을 비교한 결과 남자의 경우 측만군에서 근육량은 유의하게 낮았으며($p<.05$), 여자는 유의한 차이는 없었으나 측만군이 정상군에 비해 신장과 근육량은 적으

나, 체중, 체지방률, BMI에서는 높은 경향을 나타냈다. 이는 박영재(2008)의 연구에서 BMI에서 측만군이 $19.0 \pm 4.3 \text{kg/m}^2$ 으로 정상군의 $17.8 \pm 3.8 \text{kg/m}^2$ 에 비해 높았게 나타났다는 보고와 Poussa 등(1989)의 건강한 여성들이 척추 측만이 있는 여성들보다 신장이 더 크고 체중이 더 무거웠다는 연구 결과와 일치하였다.

체력 측정 결과 남자의 경우 측만군이 정상 그룹에 비해 유연성에서 유의하게 낮았고($p < .05$), 여자는 전신지구력($p < .01$), 근력($p < .001$), 유연성($p < .05$), 순발력($p < .001$)에서 측만군에서 유의하게 낮았다. 또한, Cobb각이 커질수록 신장, 체중 및 신체조성 및 체력의 상관관계를 분석한 결과 남자에서 근력($p < .01$), 유연성($p < .05$)로 유의한 차이를 나타냈으며, 여자에서는 유의한 차이가 나타나지 않았다. 이러한 연구 결과 척추 측만증이 있는 학생에게서 남녀 공통적으로 체력저하, 체지방률 증가의 공통적인 특징이 나타났으며, 체간의 비대칭적인 자세는 신체활동을 저하시키며(Juskeliene et al., 1996), 이찬희 등(2006)의 정상학생이 척추 측만증 학생보다 가슴둘레가 발달되어 신체운동 능력이 뛰어나다는 보고와 일치한다.

이명수(2007)은 청소년들의 생활습관 중 인스턴트식품을 상대적으로 많이 섭취하는 경우와 운동시간이 적은 경우 척추 측만의 증상이 나타날 가능성이 높은 것으로 보고하였다. 이러한 청소년들의 나쁜 생활습관과 운동 부족으로 인한 체력 저하와 체지방 증가 등은 척추 측만증의 발병 및 Cobb각을 더욱 급속하게 진행시키므로 이를 보완할 수 있는 운동프로그램을 개발하여 시행하는 것이 필요하다.

따라서 본 연구에서는 척추 측만증학생을 대상으로 12주간의 운동 프로그램을 실시한 결과 신체조성의 변화에서는 유의한 차이는 나타나지 않았으나 근육량은 운동전 0.4kg 증가한 반면 체지방률은 0.4% 감소하는 긍정적인 결과를 나타냈다. 이와 같은 결과는 12주간의 척추 교정운동프로그램실시 후 신체구성에서 신장 증가, 복부지방률 감소, BMI 감소의 긍정적인 변화가 나타났다는

연구 보고와 일치한다(최승욱, 2008). 이러한 결과는 규칙적인 운동프로그램의 참여가 신체구성을 변화시키므로(조지훈 등, 2004; 박효익, 2001) 척추 측만증을 가지고 있는 청소년에게 적극적으로 운동치료 프로그램을 시행한다면 측만 상태가 호전될 수 있다는 가능성을 제기하는 것이다.

또한, 체력의 변화에서 전신지구력, 근력, 유연성, 민첩성에서 유의하게 향상되는 것으로 나타났다($p < .05$). 이러한 결과는 자세를 바르게 세워주는 역할을 하는 근육(척추기립근)을 발달시키면 척추 측만의 교정에 도움이 되고(김창규 등, 2000), 저항운동을 통해 수축성조직과 비 수축성 연부조직, 관절의 가동성이 정상적인 기능운동을 수행할 수 있도록 하며(Susan et al., 1999), 배성수 등(2000)의 심혈관 운동과 지구력을 증가시키고 피로에 저항하게 하며, 또한 근육군의 운동성과 유연성을 증가시켜, 신경계와 근육계의 공동적인 협응을 일으키게 된다는 결과와 유의하다.

Cobb각의 변화에서는 유의한 차이는 나타나지 않았지만 운동 전에 비하여 운동 후 흉추각에서 1.7° 로 12%감소하였고, 흉요추각에서는 2.8° 로 17%감소, 요추각에서는 1° 로 40%감소하였으며, 흉추·흉요추·요추부위중 Cobb각이 가장 높은 각(Max angle)을 비교한 결과 3.6° 로 17%감소하는 것으로 나타나 운동을 통하여 긍정적으로 개선되어지는 것을 살펴볼 수 있었다. 이러한 결과는 최홍식(1999)의 특발성 측만증이 있는 초등학생을 대상으로 주 4회, 5개월 동안 운동요법을 시행한 결과 Cobb각이 평균 13.0° 에서 7.27° 로 통계적으로 유의하게 감소하였다는 보고와($p < .001$) 김미숙 등(2002)이 스위스 볼 운동이 남자 고등학생의 바른 자세유지 및 척추 측만 교정에 긍정적인 효과를 보였다는 보고와 유사한 결과이며, 한규민(2004)의 연구결과에 따르면 12주간 주 3회 90분간 초등학생 20명을 대상으로 유연성, 평형성, 근력강화의 복합적 척추 운동을 실시한 결과 Cobb각이 2.9° 유의하게 감소하였으며, 통제집단에서는 유의한 차이가 나타나지 않은 것으로 보고하여 운동이 Cobb각 개선에 긍정적인 영향을 준다는 위의 선행논문들과 일치하는 결과를 나타내었다.

운동프로그램 구성 중 관절의 가동범위 증가를 위한 신전(Extension), 굴곡(Flexion), 측면굴곡(Lateral flexion)등의 동작은 흉추와 요추와의 복합적인 움직임으로 이루어지는 과정에서 흉·요추 각각의 뼈의 개수와 길이가 다르기 때문에 인체가 허리운동을 실시한다 하더라도 실제적으로 운동부위가 넓은 흉추 쪽에 더 많은 자극이 가해질 수 있으므로(조지훈 등, 2004). 따라서 구조적 원인에 의해 흉추에서의 측만증 각도 개선이 더욱 크게 관찰 될 수 있으며, 이러한 만곡의 위치와 범위가 치료의 예후를 좌우할 수 있다.

일반적으로 척추 측만증은 후천적이며 서서히 진행되는 특성을 가지고 있으며, 이희영(2002)은 척추측만증이 있는 초등학생에게 floorbar work을 40분간 주 3회 8주 동안 실시한 결과 Cobb각이 낮을수록 교정의 효과가 높다고 보고하였다. 따라서 이러한 척추 측만증의 조기발견 및 치료를 위해서는 학교와 가정에서 관심을 갖고 학생들에게 올바른 자세에 대한 중요성을 인식시키는 것이 필요하다.

또한 본 연구에서 실시한 12주간의 운동프로그램이 척추측만증에 긍정적인 영향은 미쳤으나 Cobb각의 감소에 유의한 변화를 보이지 못한 것은 운동의 강도, 빈도, 형태, 기간 등의 영향이라고 사료되며, 이와 척추 측만 학생들에게서 나타난 근육량의 감소, 체지방율 증가, 근력과 유연성의 감소, 측만의 위치 등을 고려하여 추후 성장기 척추 측만증 개선에 효과적인 운동프로그램에 관한 연구가 체계적·과학적으로 이루어져야 할 것이다.

VI. 결 론

본 연구는 K구에 소재한 M, O중학교 1,2,3학년 학생 2,263명(남자 1,135명, 여자 1,128명)을 대상으로 척추 측만의 유병율과 척추 측만에 따른 신체조성 및 체력의 상관관계를 조사하였으며 흉추·흉요추·요추부위 중 Cobb각이 10°이상인 여학생 29명을 대상으로 1회 50분, 주 3회, 12주간 운동프로그램을 실시하여 Cobb각·신체조성·체력을 분석한 결과 다음과 같은 결론을 얻었다.

1. 척추 측만증 유병율은 7.8%였으며, 여자가 남자에 비해 2.6배 많았다. 연령 및 Cobb각에 따른 유병율은 12세에서 14세까지 증가하였으며, Cobb각 10°~19°에서 83.6%의 분포를 보였다.
2. 정상군과 측만군 비교 결과 측만군에서 남자는 근육량이 유의하게 낮았으며($p<.05$), 여자는 유의한 차이는 없었다. 체력 비교 결과 측만군이 남자는 유연성($p<.05$), 여자는 전신지구력($p<.01$), 근력($p<.001$), 유연성($p<.05$), 순발력($p<.001$)에서 유의하게 낮았다.
3. Cobb각의 크기에 따른 신체조성 및 체력의 상관관계 분석 결과 Cobb각이 커질수록 남자는 근력($p<.01$), 유연성($p<.05$)이 유의하게 낮았으며, 여자는 유의한 차이가 나타나지 않았다.
4. 운동 프로그램 실시 후 근육량은 증가한 반면 체지방률은 감소하는 경향이 나타났으나 유의한 차이는 없었다. 체력은 전신지구력, 근력, 유연성, 민첩성에서 유의하게 향상되었으며($p<.05$). Cobb각은 3.6° 감소하였으나 유의한 차이는 나타나지 않았다.

이상의 결과를 종합하여 볼 때, 체력 저하와 체지방 증가 등은 척추 측만증의 발병 및 Cobb각을 더욱 급속하게 진행시키므로 조기 발견하여 치료하는 것이 중요하다. 운동 참여는 척추 측만증의 개선에 긍정적인 효과를 나타내었으므로 학교 현장에서 실질적이며 지속적으로 시행할 수 있는 효과적인 운동 프로그램을 개발하여 보급하는 것이 필요하다.

참 고 문 헌

- 강선영(2002). 교정체조의 실시간 여자 중학생의 척추측만증 개선에 미치는 효과. 고려대학교 대학원, 석사학위논문.
- 권혁상(1999). 운동요법과 Chiropractic 처치가 특발성 척추 측만증 환자의 측만각에 미치는 영향. 건국대학교 대학원, 석사학위논문.
- 김기복, 정홍량(2005). 방사선 간접검사를 이용한 청소년의 척추 측만증에 관한 연구. 방사선기술과학. 28, 327-332.
- 김미숙, 양점홍(2002). 요가 체위와 정뇌호흡이 남고생의 체격·체력 및 척추측만 교정에 미치는 영향. 부산대학교 체육과학연구소 논문집. 18, 105-114.
- 김복용, 박정환, 김풍택(1988). 부산시내 남자 초등학생의 척추 측만증 유병율 측정을 위한 단면조사. 예방의학학회지. 21, 217-223.
- 김유경(2006). 연령과 신체적 특성에 따른 남녀 중학생의 척추 변형 발생빈도의 비교연구. 이화여자대학교 교육대학원, 석사학위논문.
- 김주상(2000). 청소년에서의 척추측만의 교육에 관한 연구. 고려대학교 교육대학원. 석사학위논문.
- 김창규, 배운정, 이성운, 성봉주, 최상배(2000). 요통체조와 등장성 운동이 만성 요통환자의 요부근력향상에 미치는 영향. 운동과학학회지, 8(3).
- 문재호(1995). 특발성 척추 측만증이 있는 초등학생을 대상으로 한 조기 운동요법의 효과. 한국전문물리치료학회지.
- 문재호, 강성웅, 이지선, 강민정, 서혜정, 김건흠(1996). 청소년 척추 측만증의 포괄적 재활치료에 대한 고찰. 대한재활의학회지, 20(2), 424-432.
- 박문수, 이춘성, 김영태, 고상훈, 어진, 조성도(2006). 11세 청소년에서의 특발성 척추 측만증 유병율. 대한정형외과학회지, 41(2), 263-267.
- 박미정, 박정숙(2003). 자세관리 프로그램이 초등학생의 척추측만 정도와 자세에 대한

- 지식에 미치는 영향. 대한간호학회지, 33(5), 643-650.
- 박성학, 김호철, 박우영역(2000). 밴드트레이닝과 재활치료. 푸른솔.
- 박영재(2008). 서울시내 1개 초등학교 학생의 척추측만증과 하지 기능 상태. 한양대학교 대학원, 박사학위논문.
- 박용식(2007). 스트레칭 및 근력운동프로그램이 청소년 특발성 척추측만증 개선에 미치는 효과. 남부대학교 보건대학원, 석사학위논문.
- 박효익(2001). 규칙적인 운동이 초등학교 학생의 비만도 개선과 기초체력에 미치는 효과. 한국교원대학교 대학원, 석사학위논문.
- 배성수, 구봉오(2000). 임상운동학(역), 개정2판. 영문출판사.
- 변성학(2007). 카이로프라틱·마사지요법이 척추측만증 환자의 Cobb's angle 및 평형감각에 미치는 영향. 부산 외국어 대학교 대학원, 석사학위논문.
- 서승우, 이석현, 허창룡, 유재철, 강창석, 왕준호(2001). 한국 중학생에서의 척추측만증 유병율. 대한정형외과학회지, 36(1), 33-37.
- 서울시교육청(1999). 통계연보.
- 석세일, 안제환, 김인권, 최인호(1980). 한국인에서의 척추 측만증 발생 빈도에 관한 연구. 대한정형외과학회지, 12(4), 693-697.
- 석세일, 조오현, 최인호, 임응생(1977). 한국에서의 척추 측만증 발생 빈도에 관한 연구. 대한정형외과학회지, 19, 104-107.
- 영동세브란스(1983-2004). 진료기록분석통계표.
- 이강욱, 정성국, 김영국, 전준석(2005). 청소년기 여학생들의 척추측만에 대한 재활운동프로그램이 척추운동기능 및 형태에 미치는 영향. 한국체육학회지, 44(6), 527-535.
- 이명수(2007). 청소년 척추 측만증과 공교육의 역할. 수원대학교 행정대학원, 석사학위논문.
- 이숙희(1998). 청소년기의 척추측만증의 원인과 실태. 한국학교 보건학회지, 11(1), 1-5.
- 이찬희, 정연택, 김한철, 류호상(2006). 척추 측만증 학생과 정상학생의 체격, 체력 및

- 정신건강 비교. 한국발육발달학회지, 14(2), 87-94.
- 이희영(2002). Floorbar Work이 척추측만증 환자의 Cobb's angle에 미치는 영향. 청주대학교 대학원, 석사학위논문.
- 전영남(2003). 8주간 바(barre)운동이 여고생 체력과 척추 측만에 미치는 영향. 부산대학교. 교육학 석사학위논문.
- 정국진(2007). 학교 검진을 통한 청소년기형 특발성 척추 측만증의 유병률 조사. 고려대학교 대학원. 박사학위논문.
- 조정현, 최장석(1984). 한국 중고등 학생의 척추 측만증의 발생 빈도에 관한 연구 및 비교. 대한정형학회지, 19(2).
- 조지훈, 이운용, 김경태, 최은수, 이대택(2004). 근력과 유연성 복합운동이 측만증 청소년의 측만각도와 요부근력에 미치는 영향. 한국체육학회지, 43(3), 743-751.
- 최승욱(2008). 12주간의 척추교정운동프로그램이 척추 측만 청소년의 신체조성, 체력 및 Cobb각에 미치는 영향. 한국체육과학회지, 17(3), 1045-1052.
- 최홍식(1999). 특발성 척추측만증이 있는 초등학생을 대상으로 한 조기운동요법의 효과. 계명대학교 대학원, 박사학위논문.
- 한규민(2004). 척추 측만증 개선을 위한 척추운동프로그램에 관한 연구. 인하대학교 대학원, 석사학위논문.
- 홍양자, 정복자, 서승우, 최윤선(2000). 한국 중학생의 척추 측만증 유병률에 관한 연구. 한국유산소운동과학회지, 4(2), 87-95.
- 홍혁수(2008). 12주 교정운동프로그램이 척추측만증 환자의 유연성, 요부근력, Cobb's 각도에 미치는 효과. 단국대학교 스포츠과학 대학원, 석사학위논문.
- 황룡(1995). 특발성 척추측만증에 대한 운동치료 고찰, 동남대학교, 석사학위논문.
- Brooks, H. L., Azone, S. P., Gerberg, E., Brooks, R., Crian, L.(1975). Scoliosis : A prospective epidemiological study. J Bone Joint Surg, 5A, 968-976.
- Bunnell, W. P.(1986). The natural history of idiopathic scoliosis before

- skeletal maturity. *Spine*, 11, 773-776.
- Bunnell, W. P.(1987). When does scoliosis need referral? *Patient Care*, 21, 53-57, 60.
- Bunnell, W. P.(1988). The natural history of idiopathic scoliosis. *Clinical Orthopedics*, 229, 20-25.
- Cailliet, R.(1975). *Scoliosis. diagnosis and management*, F. A. Davis Company.
- California State Dept. of Education(1985). *Standards for scoliosis. screening in California public schools*. Sacramento.
- CIBA 원색도해이학총서(2000). *The CIBA collection of Medical Illustrations*.
- Dickson, J. H., Mirkovic, S. & Noble, P. C.(1995). Results of operative treatment of idiopathic scoliosis in adults. *J Bone Joint Surg*, 77-A(40), 513-523.
- Eden-Kilgour. S. & Gibson. D. E.(1990). Nursing management of children with scoliosis. *Journal of Practical Nursing*, 40, 34-38.
- Focarile, F. A., Bonaldi, A & Giarolo, M.(1991). Effectiveness of nonsurgical treatment for idiopathic scoliosis: Overview of available evidence. *Spine*, 16(4), 395-401.
- Francis, R. S. & Bryce, G. R.(1987). Screening for musculoskeletal deviations: a challenge for therapist: the Utah study. *Physical Therapy*, 67, 1221-1225.
- Francis, R. S.(1988). Scoliosis screening of 3,000 college aged women: the Utah study-phase 2. *Physical therapy*, 63, 1776-1781.
- Friberg, O.(1983). Clinical symptoms and biomechanics of lumbar spine and hip joint in leg length inequality. *Spine*, 8, 643-651.
- Guay, J., Haig, M. & Lortie, L.(1994). Predicting blood loss in surgery for idiopathic scoliosis. *Can. J. Anaesth*, 41, 775-781.

- Gunnoe, B. A.(1990). Adolescent idiopathic scoliosis. *Physician Assistant*, 14, 66-81
- Hans, R. W.(1991). The effect of an exercise program on vital capacity and rib mobility in patients with idiopathic scoliosis. *Spine*, 16, 88-93.
- Hensinger, R. N.(1991). Congenital anomalies of the cervical spine. *Clin. Orthop*, 264, 16-38.
- Hsu, L. C. & Upadhyay, S. S.(1994). Effect of spinal fusion on growth of the spine and lower limbs in girl with adolescent idiopathic scoliosis: A longitudinal study. *J. Pediatr. Orthop*, 14, 564-568.
- Janda, V.(1998). *The swiss ball theory, basic exercises and clinical application.* springer.
- Juskeliene, V., Magnus, P., Bakketeig, L. S., Dailidene, N., Jurkuvenas, V.(1996). Prevalence and risk factors for asymmetric posture in preschool children aged 6-7 year. *Int J Epidemiol*, 25, 1053-1059.
- Kane, W. J.(1977). Scoliosis prevalence: a call for a statement of terms. *Clin Orthop Relat Res*, 126, 43-46.
- Kane, W. J., Brown, J. C., Hensinger, R. N. & Keller, R. B. (1978). Scoliosis and school screening for deformity. *Am Fam Physcian*, 17, 123-127.
- Keim, H.(1978). *Clinical symposia: Scoliosis.* 30(1). Summit, N. J. CIBA pharmaceutical co.
- Kostuik, J. P.(1990). Operative treatment of idiopathic scoliosis. *J. Bone Joint Surg. Am*, 72, 1108-1113.
- Liu, S. & Huang, D.(1996) Scoliosis in China: A general review. *Clin Orthop*, 323, 113-118.
- Lohman, T. G., Roche, A. F., and Martorell, R.(1992). *Anthropometric standardization reference manual.* Human Kinetics Books. champaign, IL.

- Lonstein, J. E., & Carlson, J. M.(1984). the prediction of curve progression in untreated scoliosis during growth. *Journal of Bone and Joint Surgery*, 66A, 1061-1071.
- Lonstein, J. E., Bjorkland S., Wanninger MH.(1982). Voluntary school screening for scoliosis in Minnesota. *J Bone Joint Surg*, 64A, 481-488.
- Mathews, W.(1984). Screening and detection of scoliosis. *Physician Assistant*. 8. 10-12, 14.
- Merenda, J. T.(1989). Evaluation and management of idiopathic scoliosis. *Physician Assistant*, 13, 99-110.
- Michael, J. & andre, N. P.(2000). *The Body Ball Handbook*. Second printing.
- Michael, J. & andre, N. P.(2000). *The Great Stretch tubing Handbook*. First printing.
- Miller, N. H.(1999). Cause and natural history of adolescent idiopathic scoliosis. *Orthop Clin North Am*, 30, 343-52
- Mitchell, R. I. & Carmen, G. M(1990). Results of a multicenter trial using an intensive active exercise program for the treatment of acute softtissue and back injuries. *Spine*, 15, 514-521.
- Morrissy, R. T.(1999). School screening for scoliosis. *spine*, 24(24).
- National Scoliosis Foundation(1991). Belmont, M. A. Via telephone conversation, 12.
- Nissinen, M., Heliövaara, M., Ylikoski, M., Poussa, M.(1993). Trunk asymmetry and screening for scoliosis. a longitudinal cohort study of pubertal school children. *acta Paediatr*, 82, 77-82
- Ociepka, P.(1994). Skoioose-Korrekturgurt-ein neues Hilfsmittel zur Krafttgunnung der Muskeln der konvexen Seiteder Verkummung. *Krank engymnastik*, 46(7), 925-928.

- Poussa, M., Harkonen, H., & Mellin, G.(1989). Spinal mobility in adolescent girls with idiopathic scoliosis and structurally normal controls. *Spine*, 14(2), 217-219.
- Reamy, B. V., Slakey, J. B.(2001). Adolescent idiopathic scoliosis. review and current concepts. *Am Fam Physician*, 64, 111-116.
- Roach, J. W.(1999). Adolescent idiopathic scoliosis. *Orthop Clin North Am*, 30, 353-365.
- Segil, C. M.(1974). The incidence of idiopathic scoliosis in the Bantu and White population groups in Johannesburg. *J Bone Joint Surg*, 56B, 393.
- Shands, A. R., Eisberg, H. B.(1955). The incidence of scoliosis in the state of Delaware. *J Bone Joint Surg*, 37A, 1243-1249.
- Smyrnis, P., Valavanis, J., Voutsinas, S., Alexopoulos, A., & Ierodiconou, M.(1980). Incidence of scoliosis in the Greek Islands. In: P. Zorb, & D. Sieglar(Eds):*Scoliosis*. 1979, London: Academic Press.
- Soucacos, P. N., Zacharis, K., Soultanis, K., Gelalis, J., Xenakis, T., Beris, A. E.(2000). Risk factors for idiopathic scoliosis: review of a 6-year prospective study. *Orthopedics*, 23, 833-838.
- Soucacos, P. N., Soucacos, P. K., Zacharis, K. C., Beris, A. E., Xenakis, T. A.(1997). School-screening for scoliosis. A prospective epidemiological study in northwestern and central Greece. *J Bone Joint Surg Am*, 79, 1498-1503.
- Susan, B., O'Sullivan, Thomas, J., Schmitz.(1999). *Physical rehabilitation laboratory manual*, F . A. Davis Company, Philadelphia.
- Terry, R., Yochum, Lindsay, J. Rowe.(1987). *Essentials of skeletal radiology*. Scoliosis 225-242.
- Theologi, T. N., Torell, G., Nordwall, A. and Nachemson, A.(1981). The changing

pattern of scoliosis treatment due to effective screenig. J. Bone Joint Surg., 63-A, 337-341.

Tolo, V. T.(1986). Twisted spine. Emergency Medicine, 18, 63-65, 68-69.

Wong, H. K., Hui, J. H., Rajan, U., Chia, H. P.(2005). Idiopathic scoliosis in Singapore school children. a prevalence study 15 yers into the screening program. spin, 30, 1188-1196.

ABSTRACT

A study on the actual conditions of scoliosis and effect of the spinal-exercise program for improve of middle school in their growing stage.

Kim Jung-ryeol

Dept. of Physical Education

Graduate school of

Sungshin Women's University

The purpose of this study was to investigate the prevalence of spinal scoliosis and relationship of body composition, physical fitness and Cobb's angle of spinal in middle school students. Among the 2,263(boy 1,135, girl 1,128) middle school students, the 383 middle school students who were diagnosed over 10 degree lumbar Cobb's angle measured by X-ray were measured in physique, physical fitness(1200m running, sit up, abdominal curl, long jump, agility time). The data were expressed as mean and standard deviation and statistical differences with $p < .05$ were evaluated using Pearson's correlation with SPSS win 14.0.

1. Prevalence of scoliosis was 7.8%, girls was 2.6 time compared with boys. Prevalence by Cobb's angle and age was increased in 12years to 14years, 10~19° of Cobb's angle was distributed 83.6%.

2. Boys in scoliosis group was significantly lower in muscle mass compared with normal group($p < .05$), but no significant in girls in scoliosis

group.

Compared with physical fitness, boys in scoliosis group were lower in flexibility($p<.05$) and girls in scoliosis group were lower 1200m running($p<.01$), muscle strength($p<.01$), flexibility($p<.05$).

3. Correlation of body composition and fitness on ratio of Cobb's angle were resulted that increasing ratio of Cobb's angle was related with boys's muscle strength($p<.001$), flexibility($p<.05$), but girls had no significant difference.

4. After the exercise program, muscle mass was increased, but % body fat was tended to decrease, and physical fitness(1200m, muscle strength, flexibility, agility) was significantly improved in girls who have a scoliosis. Cobb's angle was tended to decrease 3.6° , but no significant.

In conclusion, as growth of skeletal muscle in adolescence increase rapidly, decline of fitness, increase of fat through bed learning environment and lack of exercise induce prevalence of spinal scoliosis and Cobb's angle, so it is needed to detect early. Therefore, exercise program is developed for prevention of scoliosis in adolescence