

Effect of Trunk Side Shift Exercise on the Cobb's Angle of Patients with Idiopathic Scoliosis

Woo-Jin Lee¹, Yu-Min Ko¹, Ji-Won Park²

¹Department of Physical Therapy, Gangneung Yeongdong University, Gangneung; ²Department of Physical Therapy, college of Medical Science, Catholic University of Daegu, Daegu, Korea

Purpose: This study examined the effects of trunk side shift exercise on the Cobb's angle.

Methods: Fifty-eight subjects (control group = 30, scoliosis group = 28) were enrolled in this study. The idiopathic scoliosis groups were divided randomly into two groups, a side shift exercise (SSE) group, and a trunk stabilization exercise (TSE) group. The SSE group performed side shift exercise on the developed chair training for eight weeks. The TSE group performed trunk stabilization exercise. A one-way ANOVA test was carried out to compare the results within the idiopathic scoliosis patient group before and after the exercises based on the different exercise methods.

Results: The Cobb's angles were compared among control group and SSE group and TSE group. As a result, there was a significant difference from SSE group and TSE group ($p = 0.000$), but there were no significant differences between the SSE and TSE groups ($p = 0.085$).

Conclusion: Side shift exercises are effective in improving the Cobb's angle. Therefore, the use of the side shift exercise chair designed in this study can replace general exercise either at work or during studies. Therefore, this method is easily accessible for busy modern students who are exposed to scoliosis or spinal disorders due to a pattern of inactivity.

Keywords: Scoliosis, Cobb's angle, Side shift exercise

서론

척추는 우리 몸의 기둥 역할을 하며 머리뼈에서 골반까지 연결하는 골성 구조물로서, 강한 인대와 근육으로 강화되어 신체의 중심축을 이루고 옆에서 보면 부위별로 전만과 후만이 교차하는 부드러운 곡선 형태로 전체적인 균형을 이룬다.¹ Bunnell²은 척추옆굽음증을 하나 혹은 둘 이상의 척추가 옆으로 치우쳐 가쪽으로 편위되거나 회전 이 일어난 것으로 정의되며, Cobb's 각이 10° 이상의 구조적 변화가 있는 것을 특발성 척추옆굽음증이라고 정의하였으며, Lehnert³는 Cobb's 각이 5° 이하는 문제 삼지 않으며, 일반적으로 Cobb's 각이 10° 이상인 경우로, 원인을 알 수 없는 척추 변형은 심폐기능의 장애 및 주위의 장기를 압박해 기능장애를 초래하고 조기사망을 일으키고 외형상으로도 삶의 질을 낮춘다고 보고하였다. 청소년기 척추 변형의 주류를 이루는 특발성 척추옆굽음증은 10세에서부터 성장이 완료되는 시기 사이에서 흔히 나타나며, 12-16세 사이에 급속히 발전되기 때문에 성장기의 바른 자세가 무엇보다 중요하다고 할 수 있다.⁴ 척추옆굽음증

의 정도가 약한 경우에는 별다른 증상이 없으므로 특별한 치료를 하지 않고 더 나빠지지 않는지 관찰하는 것이 좋다는 연구도 있으나, 척추옆굽음의 각도가 낮을수록 교정효과가 높기 때문에 초기에 자세 관리를 해야 한다고 하였다.^{5,6} Barnes 등⁷은 특발성 척추옆굽음증의 원인은 아직도 명백하지 않지만 어린이에서 가장 대표적인 비정상적 척추 굽이 질환이며, Yoon과 Kong⁸은 척추옆굽음증 치료적 방법은 척추옆굽음의 정도나 기타 이학적 검사, 여러 가지 체력 요인들을 고려하여 신중하게 선택 되어야 한다고 보고하였다. Moon 등⁹은 척추옆굽음증은 뇌신경과 척추근육을 연결하는 신경 호르몬 계통의 이상이 유력한 원인으로 추정되고 있지만 특별한 원인규명을 하지 못하는 경우가 대부분이어서 뚜렷한 예방수단이 없는 척추옆굽음증의 극복을 위해서 조기발견과 치료가 유일한 대안이라고 보고하였다. 우리나라에서는 통상 중학교, 고등학교 1학년 신체검사 때 가슴 부위검사를 하기 때문에 가정에서 자녀를 유심히 살펴보지 않을 경우 조기발견이 불가능하다고 전문가들은 지적하고 있으며, 척추옆굽음증의 조기발견은 수술을 줄일 수 있으며, 보존적인 치료가 가능하

Received Sep 14, 2017 Revised Oct 31, 2017

Accepted Oct 31, 2017

Corresponding author Ji-Won Park

E-mail mylovept@hanmail.net

Copyright ©2017 The Korea Society of Physical Therapy

This is an Open Access article distribute under the terms of the Creative Commons Attribution Non-commercial License (<http://creativecommons.org/licenses/by-nc/4.0/>) which permits unrestricted non-commercial use, distribution, and reproduction in any medium, provided the original work is properly cited.

기 때문에 환자에게는 의료비를 절감할 수 있는 이점이 있다.¹⁰ 특발성 척추옆굽음증의 보존적 치료의 증거 수준은 높지 않다. 적용되는 치료들은 수술적 방법이 아닌 보조기 착용 및 운동을 포함한다.¹¹ 과거에는 전기자극 치료가 사용되었지만 유의한 차이가 없었으며, 도수 교정과 인솔과 같은 보존적 치료들도 치료효능에 대한 과학적인 근거는 없다고 보고하였다.^{11,12} 치료가 필요한 인원 중 대부분은 운동치료를 척추옆굽음증 증상과 문제가 완화되며, 보조기와 수술요법 같은 방법의 적용을 필요로 하는 인원은 많지 않다고 보고하였다.¹³ Oxford centre for evidence based medicine의 분류에 따르면 physiotherapy scoliosis specific exercise (PSSE)는 만곡의 진행을 피하거나 제한하기 위한 특발성 척추옆굽음증 치료의 첫 번째 단계로 추천할 수 있다고 하였으며, 보조기는 PSSE가 진행 예방에 가능하지 않을 때 추천된다고 하였다.^{14,15} 재활치료 전문가와 보조기사들이 주로 구성된 society on scoliosis orthopedic rehabilitation and treatment (SOSORT)의 최근 지침에서는 PSSE는 척추옆굽음증 환자의 나이, 뼈대계의 뼈생성도와 굽이의 심각도에 따른 측정을 기반으로 옆굽음증 진행의 위험 인식을 주어 환자와 치료사 간의 의지에 따라 적절하다고 인정하는 중재들 범위의 한 부분으로 다소 공격적인 치료 옵션을 고려하는 것을 추천하며, PSSE의 운동들은 Risser sign 3 이하, Cobb's 각 11-30도 사이의 뼈대계적으로 미성숙한 환자들과 Risser sign 4, 5에서의 11-45도의 굽이를 가진 뼈대계적으로 성숙한 환자에서 다음과 같은 목표를 추구하기 위해 제안된다. 첫째, 사춘기에서 만곡의 진행을 멈추거나 줄인다. 둘째, 호흡 장애를 치료하거나 예방한다. 셋째, 척추 통증 증상들을 치료하거나 예방한다. 넷째, 자세 교정을 통해 체형을 개선한다. 또한, 강성 보조기를 처방받은 환자일 때 SOSORT에서는 항상 PSSE의 사용을 권장하고 있다.¹¹ PSSE 방법 중 몸통 가쪽이동 방법은 몸통을 골반 기준선을 넘어 가쪽이동시키는 원리이며, 척추옆굽음증에 대한 능동교정치료로 과거부터 시행되어 왔다. 밀워키 보조기(Milwaukee brace) 착용 후 운동프로그램 방법으로도 이 방법이 자리매김 되었으며, 대상 부전으로 치료되지 않는 등허리 척추옆굽음증 환자에게 튀어나온 골반 쪽으로 몸통을 가쪽이동시킴으로 척추옆굽음이 감소되는 것으로 나타났다.¹⁶ Metha¹⁷는 척추옆굽음증 환자의 서있거나 앉아있는 동안 척추의 오목한 쪽으로 10초간 몸통을 이동시키고 유지하도록 지시하였으며, 청소년 옆굽음증(평균 나이 14.1세) 환자35명(여자 33명, 남자 2명)에게 적용하여 평균 1.9년의 치료기간 후 5도 이상 개선됨을 보고하였고, 39명의 성장기(Risser sign 0-3.25등급 이상)인 청소년들을 1년간 지켜본 뒤 Risser sign 4등급이 된 후 적용시켰고 1년 후 Cobb's 각이 진행된 청소년은 11명이었고, 나머지 28명은 커브가 증가되지 않았다고 보고하였다. 따라서 본 연구에서는 선행 연구에서 Cobb's 각의 개선에 효과적인 몸통 가쪽이동 운동(side shift exercise)을 적용하여 성장기 특발성 척추옆굽음증 환자의 Cobb's 각의 개선에 미치는 영향

을 알아보고자 한다.

연구 방법

1. 연구 대상

본 연구는 초등학교 4-6학년, 중학생 1학년을 대상으로 특발성 척추옆굽음증 진단을 받은 28명, 정상군 30명 총 58명을 대상으로 하였다. 연구기간은 2014년 7월 21일부터 9월 17일까지 8주간 몸통 가쪽이동 운동군과 몸통 안정화 운동군 환자 두 그룹을 대상으로 하였다. 실험을 실시하기 전 연구의 목적과 방법을 설명하였고, 실험참여자의 부모님의 동의를 작성한 후 본 연구를 시작하였으며, 실험대상자의 분류는 연구자의 입의 배정 방식에 의하여 설정하였으며, 대상자의 선정 기준은 다음과 같다. 정상군은 서있는 자세에서의 X-ray 검사로 Cobb's 각이 5도 미만인 자를 선정하였으며, 몸통 가쪽이동 운동군과 몸통안정화 운동군은 10도 이상인 자 중 특발성 척추옆굽음증으로 진단 받은 환자로 선정하였다. 그리고 전정기관에 문제가 있거나, 신경손상이 있는 자, 다른 정형외과적인 문제로 척추수술 경험이 있는 자 운동프로그램을 수행할 수 없는 자는 실험에서 제외를 하였다.

2. 실험 방법

1) 측정방법

본 연구에서 Cobb's 각의 측정을 위해 X-ray (E7239X, TOSHIBA, Japan) 촬영을 사용하였다. X-ray 촬영은 기립자세에서 앞-뒷면(anteroposte-



Figure 1. The side shift exercise chair.

rior: A P view whole spine) 사진을 촬영하였으며, Cobb's 각은 척추 만곡의 볼록한 쪽으로 가장 기울어진 상부 끝 척추의 상단과 만곡된 하부 끝 척추의 하단에 선을 그은 뒤 각 선에서 직각으로 수직선을 그어서 교차된 각을 측정하였다.¹⁸

2) 실험절차

성장기에 있는 초등학교 4학년에서 중학교 1학년을 대상으로 정하여, 사전 검사로는 대상자의 일반적 특성을 조사하였다. 첫째, 정상군 30명과 특발성 척추옆굽음증 28명을 대상으로 X-ray 검사를 하여 Cobb's 각을 측정하였다. 둘째, 정상그룹 30명을 제외한 특발성 척추옆굽음증으로 선정된 대상자 28명 중 중재 방법에 따라 무작위로 추출하여 몸통 가쪽이동 운동(SSE) 그룹과 몸통 안정화 운동(TSE) 그룹으로 분류하였다. 각 그룹은 1주에 3회씩, 8주에 걸쳐 24회 운동을 실시하였고, 8주 후 Cobb's 각을 재측정하였다. 본 연구에서 몸통 가쪽이동 운동은 특별히 제작된 의자에 앉은 상태에서 시행하였다(Figure 1). 몸통을 등받이에 붙인 후 척추의 굽이가 오목한 방향의 거드랑이 아래쪽으로 몸통 지지대의 높이를 조절하여 책상이나 테이블에 양손과 팔을 올리고 거울을 보며 오목한 쪽으로 몸통 지지대를 밀면서 몸통을 이동시키는 동작을 하며, 이때 양쪽 어깨가 지면과 평행이 되도록 자세를 취하며, 좌판에서 엉덩이 부분이 떨어지지 않게 실시한다. 운동 방법은 10초 유지, 10초 휴식을 1회로 하여 10회 1세트(set)를 기준으로 3세트를 실시하였고, 주 3회 실시하였다. 운동 시 지정된 공간에서 정확히 운동을 할 수 있도록 지도 및 관찰을 하였고, 총 8주간에 걸쳐 프로그램을 실시하였다. 본 연구에서 몸통 안정화 훈련은 선행된 연구들의 운동방법을 재구성하여 시행하였다. 국소적 안정근육의 단독 수축 인지훈련, 네발 기기 자세에서 몸통과 상지와 하지는 90도를 유지하고 골반을 최대 전방과 후방경사를 반복한 후 양 범위의 중간범위에서 저항감이 없는 중립위치에서 인지 훈련을 실시하였으며, 다이내믹 에어쿠션(TOGU dynair ball cushyon Senso, TOGU, Germany)과 멀티롤(TOGU multiroll functional, TOGU, Germany)을 사용하여 불안정한 표면에서 바로 누운자세에서 상지 분리운동, 무릎 신자세에서 몸통 축 회전(axial rotation) 운동, 앉은 자세에서 몸통 축 회

전운동, 바로 누운 자세에서 교각운동, 네발 기기 자세에서 상지 거상 교대 운동을 수행하였다. 각 운동은 동작 시 7초 동안 유지하기 동작을 12회 3세트로 시행하였다.

3) 자료분석

본 연구에서 수집된 자료는 IBM SPSS 18.0 프로그램을 이용하였으며, 대상자의 일반적인 특성은 기술통계량의 빈도분석으로 분석하였고, 집단 간 정규성 검정을 하기 위하여 Shapiro-Wilk 검정을 실시하였다. 정상 그룹, 몸통 가쪽이동 운동(side shift exercise group, SSE) 그룹과 몸통 안정화 운동(trunk stabilization exercise group, TSE) 그룹 간의 Cobb's 각을 비교하기 위해 모수 분석 방법인 일원배치 분산분석(one-way ANOVA)을 사용하였으며, 정상군과 특발성 척추옆굽음증군의 집단 간 훈련에 따른 Cobb's 각의 훈련 전·후 차이를 보기 위하여 일원배치 분산분석(one-way ANOVA)을 사용하였다. 각 그룹의 평균을 두 개씩 짝지어 세부적으로 비교할 수 있는 다중비교(multiple comparison)에서 Scheffe 방법을 이용하였고, 통계학적 유의수준을 검증하기 위하여 $p < 0.05$ 로 설정하였다.

결 과

1. 연구 대상자의 일반적 특성

본 연구에 참여한 대상자는 정상군 30명, 척추옆굽음증군 30명, 총 60명이 실험에 참가하였다. 실험에 참여한 환자군 중 2명은 중도 포기를 하여 총 58명이 실험을 마쳤다. 정상군의 평균나이는 10.7세, 체중 44.3 kg 그리고 신장은 147.7 cm였으며, 특발성 척추옆굽음증군의 나이는 10.7세, 체중 39.4 kg 그리고 신장은 146.9 cm이었다. 그룹별 나이, 체중, 신장에 대한 동질성 검사에서 유의한 차이가 없었다(Table 1). 특발성 척추옆굽음증군 28명은 운동방법에 따라 무작위로 SSE 14명과 TSE 14명인 두 그룹으로 나누었다. 특발성 척추옆굽음증군 28명은 남자 13명(46.4%), 여자 15명(53.6%)이었다. SSE 그룹의 평균나이는 11세, 체중 39.9 kg, 신장은 146.3 cm이었으며, TSE 그룹의 평균 나이는 10.3세, 체중 38.9 kg, 신장은 147.4 cm였다. 그룹별 나이, 체중, 신장, 성

Table 1. Characteristics between CG and IS (n = 58)

Characteristic	Total	CG	IS	p
SEX				
M	26	13	13	0.70
F	32	17	15	
Age (yr)	10.70±1.30 ^a	10.70±1.00	10.70±1.30	0.60
Height (cm)	146.90±9.03	147.70±9.30	146.90±9.10	0.81
Weight (Kg)	39.38±8.51	44.30±13.70	39.40±8.60	0.79

^aMean±standard deviation.
IS: idiopathic scoliosis, CG: control group.

Table 2. Characteristics of IS group (n = 28)

Characteristic	Totalo	SSE	TSE	p
SEX				
M	13	9	4	0.325
F	15	5	10	
Age (yr)	10.65±1.32 ^a	11.00±1.03	10.30±1.15	0.159
Height (cm)	146.90±9.12	146.30±8.65	147.40±9.79	0.652
Weight (kg)	39.40±8.59	39.90±10.26	38.90±7.04	0.113

^aMean±standard deviation.
SSE: side shift exercise, TSE: trunk stabilization exercise.

Table 3. Comparison of Cobb's angle (Unit: degree)

	CB	F	p	post-hoc
CG (a)	4.14±0.79 ^a			
SSE (b)	14.26±1.09	455.915	0	a/bc
TSE (c)	13.61±1.88			

^aMean±standard deviation
CB: Cobb's angle, CG: control group, SSE: side shift exercise, TSE: trunk stabilization exercise.

Table 4. Comparison of Cobb's angle post group (Unit: degree)

	CB	F	p	post-hoc
CG (a) (n=30)	4.14±0.79 ^a			
SSE (b) (n=14)	8.78±3.08	35.639	0	a/bc
TSE (c) (n=14)	8.82±2.57			

^aMean±standard deviation.
CB: Cobb's angle, CG: control group, SSE: side shift exercise, TSE: trunk stabilization exercise.

별에 대한 동질성 검사에서 유의한 차이가 없었다(Table 2).

2. 정상군과 특발성 척추옆굽음증군의 Cobb's 각 분석

1) 정상군과 특발성 척추옆굽음증군 간 Cobb's 각 차이 비교

정상군과 특발성 척추옆굽음증군인 몸통 가쪽이동 운동군과 몸통 안정화 운동군의 Cobb's 각의 차를 분석하기 위하여 일원배치 분산 분석을 실시하였으며, 분석결과 Cobb's 각은 정상군과 특발성 척추옆굽음증군에서 통계학적으로 유의한 차이를 보였으며(p<0.05), 특발성 척추옆굽음증군의 Cobb's 각의 차이가 정상군에 비해 높은 것으로 나타났다(p<0.05)(Table 3).

3. 운동 후 Cobb's 각 분석

1) Cobb's 각의 차이 비교

운동 후 운동방법 차이에 의한 집단 간 차이를 보기 위하여 정상군과 특발성 척추옆굽음증군인 몸통 가쪽이동 운동군과 몸통 안정화 운동군의 Cobb's 각 차이를 분석하기 위하여 일원배치 분산분석을 실시하였다. 운동 후 Cobb's 각의 차는 통계학적으로 유의한 차이를 보였다(p<0.05). 이에 따라 Scheffe 방법을 이용하여 집단 간 차이의 대응비교를 한 결과 CG와 SSE 그룹과 CG와 TSE 그룹에서 차이를 보였다(Table 4).

4. 운동 전·후 운동방법 차이에 의한 Cobb's 각에 미치는 영향

1) Cobb's 각의 차이 비교

운동방법 차이에 의한 집단 간 차이를 보기 위하여 운동 전·후 Cobb's 각의 차는 다음과 같이 나타났다. SSE 그룹에서 Cobb's 각의 차는 운동 전 14.26±1.09에서 운동 후 8.78±3.08로 평균 5.48±2.71 감소하였고, TSE 그룹에서는 운동 전 13.61±1.88에서 운동 후 8.82±2.57로 평

Table 5. Comparison of Cobb's angle pre and post group (Unit: degree)

	CB	F	p
CG(a)	4.14±0.79 ^a		
SSE(b)	5.48±2.71	2.579	0.085
TSE(c)	4.79±2.21		

^aMean±standard deviation.
CB: Cobb's angle, CG: control group, SSE: side shift exercise, TSE: trunk stabilization exercise.

균 4.19±2.21 감소되었다. 운동 전·후의 평균 차이를 일원배치 분산 분석 결과, 통계학적으로 유의한 차이를 보이지 않았다(Table 5). 8주 간의 운동 전·후 두 그룹 모두 Cobb's 각의 감소를 보였으며, SSE 그룹에서의 감소 효과의 결과는 Mehta의 몸통 가쪽이동 동작을 하기 위해서 척추의 심부근육을 사용하게 되며 척추를 안정화한다는 선행 연구와 일치하였다.

고 찰

특발성 척추옆굽음증에 대한 운동요법은 오래 전부터 제안되어 왔고, 전형적으로 단축이 있는 근육은 신장시키고, 몸통근육을 강화시켜 몸통의 안정성과 대칭적 발달을 촉진시키기 위하여 사용되었다. 비록 운동요법이 중증도나 심한 척추옆굽음증의 진행을 막거나 교정하는 데는 한계가 있지만, 보조기나 견인치료와 병행했을 때는 효과가 있고, 또한 경증도의 척추옆굽음증에는 효과가 있을 것이라고 보고하였다.¹⁹ Cobb's 각은 틀어진 척추의 각을 측정하는 방법으로 측정하려는 굽이의 오목한 쪽으로 가장 기울어진 척추를 만곡의 상·하단에 각각 결정한 후, 한 선은 상부 끝 상단에 다른 한 선은 하부 끝 하단에 그은 뒤 각 선에서 직각으로 선을 그어 교차된 각을 의미한다.²⁰ 특발성 척추옆굽음증은 성장기에 발생하여 골격 성장이 끝날 때까지 진행되기 때문에 조기발견 및 치료가 강조되고 있으며 옆굽음증의 조기 발견은 수술을 줄일 수 있고, 보존적인 치료가 가능하기 때문에 환자에게서 의료비를 절감할 수 있는 이점이 있다.²¹ 척추옆굽음증을 조기에 발견하기 위하여 학교검진 제도를 장기간 실시한 결과 척추수술이 감소하며, 조기발견과 조기치료가 효과적이라고 하였으며, 복잡하지 않고 간단한 검사 도구를 이용하여 성장기 청소년들의 척추 측만을 조기에 발견한다면 향후 나타날 수 있는 문제들을 예방할 수 있으며, 조기평가를 통한 빠른 진단은 보존적 치료를 시행함에 있어 매우 유리하고 이를 통한 적극적이고 장기적인 치료가 필요할 것으로 보고하였다.²²⁻²⁴ 몸통을 안정화시키는 운동은 내·외부의 힘이 적용될 때 척추가 몸통 움직임과 관련하여 최소한의 움직임을 통해 중립자세를 유지시키는 것으로 구성된다. 척추의 중립 위는 가장 안정적이고 이상적인 척추의 상태를 의미한다. Richardson 등²⁵과 Stuge 등²⁶은 몸통안정화가 영치영등관절의 안정화를 이루고 영치영

영관절에 주어지는 전단력을 줄여 골반과 몸통의 안정성을 증가시킨다고 하였다. 본 연구는 특발성 척추옆굽음증 환자의 척추의 오목한 쪽으로 몸통 가쪽이동 운동을 적용하여 특발성 척추옆굽음증 환자의 Cobb's 각에 미치는 영향을 알아보려 하였다. 특발성 척추옆굽음증군 28명을 운동 방법 차이에 따라 실험을 한 결과 다음과 같은 결과를 얻었다. Cobb's 각은 몸통 가쪽이동 운동군(SSE)은 14.26°에서 8.78°로 평균 5.48°, 몸통안정화 운동군(TSE) 그룹에서는 13.61°에서 8.82°로 평균 4.79°로 SSE 그룹에서 Cobb's 각이 감소하였으나, 집단 간 효과 검증에서는 유의한 차이를 보이지 않았다. 8주간의 운동 전·후 두 그룹 모두 Cobb's 각의 감소를 보였으며, TSE 그룹은 불안정한 표면에서 몸통안정화 운동이 심부근 동시수축과 표면근 협응 훈련을 통하여 몸통의 비대칭성을 향상시키고, 몸통 굽이의 개선을 향상시켰다는 선행 연구와 일치하였으며, SSE 그룹에서의 감소 효과의 결과는 몸통 가쪽이동 동작을 하기 위해서 척추의 심부근육을 사용하게 되며 척추를 안정화한다는 선행 연구와 일치하였다.^{17,27} 따라서 성장기 정도의 특발성 척추옆굽음증 환자에게 몸통 가쪽이동 운동을 적용하였을 때 Cobb's 각을 감소시켜, 만곡의 진행을 방지하고 성장하면서 생길 수 있는 심리적, 신체적인 문제를 방지할 수 있으며, 장시간 치료 및 재활과정을 받아야 하는 척추옆굽음증 환자들의 능동적인 운동을 쉽게 유도하여 몸통근육을 활성화시키고 척추의 비정성적 척추옆굽이의 개선 및 삶의 질을 증진시키는 방법이라 제안한다. 척추옆굽음증 치료는 척추 굽이 부위의 기능이 상실된 근육의 이완운동이 우선시 되고, 근육의 재교육 과정과 강화운동을 거쳐 비정상적 굽이의 진행을 예방하고 교정하는 데 목적을 두어야 한다. 따라서 몸통 가쪽이동 운동은 척추옆굽이 부위의 기능 상실된 근육 이완 및 근육의 재교육 운동을 통하여 보다 효과적인 치료가 될 수 있을 것이라 사료된다.

참고 문헌

- Seok SO. Recent view of scoliosis. J of Korean medical association. 1997;40(2):242-52.
- Bunnell WP. The natural history of idiopathic scoliosis before skeletal maturity. Spine. 1986;11:773-6.
- Lehnert Schroth CH. Dreidimensionale skoliosebehandlung. Munich, Elsevier GmbH, 2007;52-7.
- Gunnoe BA. Adolescent idiopathic scoliosis. Physician Assistant. 1990;19(1):35-43.
- Han OG, Lee MJ. A literary research on the scoliosis. J of Oriental Rehab Med. 1998;8(2):186-207.
- Moon JH, Kang SW, Lee JS et al. The effects of rehabilitation program in adolescent scoliosis. J of Korean rehab. 1996;20(2):424-32.
- Barnes PD, Poussaint TY, Robertson RL. Imaging of the spine and spinal neurosis in children. In: Lee RR. eds. Spine. State of the art review. Philadelphia, Hanley and Belfus Inc, 1995;73-4.
- Yoon JS, Kong YS. Comparison of balance ability, trunk flexibility and strength between adolescent scoliosis and normal students. Exercise Science. 2013;22:1.
- Moon JH, Gang MJ, Gang SG et al. Evaluation of spinal deformity in Korean female high school student. 1995;19(4):846-52.
- McCarthy RE. Prevention of the complications of scoliosis by early detection. Clin Orthop. 1987;222:73-8.
- Negrini S, Aulisa AG, Aulisa L et al. 2011 SOSORT guidelines: orthopaedic and rehabilitation treatment of idiopathic scoliosis during growth. Scoliosis. 2012;7:3.
- Rowe DE, Bernstein SM, Riddick MF et al. A meta-analysis of the efficacy of non-operative treatments for idiopathic scoliosis. J Bone Joint Surg. Am. 1997;79:664-74.
- Bettany-Saltikov J, Parent E, Romano M et al. Physiotherapeutic scoliosis specific exercises for adolescents with idiopathic scoliosis. Eur J Phys Rehabil Med. 2014;50(1):111-21.
- Howick J. Oxford centre for evidence-based medicine-Levels of evidence. Last Accessed. 2014:8-22.
- Weinstein SL, Dolan LA, Wright JG et al. Effects of bracing in adolescents with idiopathic scoliosis. N Engl J Med. 2013;369:1512-21.
- Den Boer WA, Anderson PG, Limbeek JV et al. Treatment of idiopathic scoliosis with side-shift therapy: an initial comparison with a brace treatment historical cohort. Eur Spine J. 1996;8:406-10.
- Mehta MH. Active correction by side shift: An alternative treatment for early idiopathic scolioses in scoliosis prevention. New York, Praeger, 1985;126-40.
- Cobb JR. Outline for the study of scoliosis. Instr Course Lect. 1948;5:261-75.
- Kisner C, Colby LA. Therapeutic exercise foundation and techniques. Philadelphia, F.A. davis company, 1990:519-43.
- Orthopaedics. Modern medicine. J Korean Orthop Assoc. 1996:364-73.
- Cailliet R. Spine: disorders and deformities. In: Kottke FJ, Lehmann JE eds. Krusen's handbook of physical medicine and rehabilitation. Philadelphia, WB Saunders, 1990:792-809.
- Lonstein JE, Bjorklund S, Wanninger MH. Voluntary school screening for scoliosis in minnesota. J Bone Joint Surg. 1982;64-A:481-88.
- Yu JH, Jung SM. Effects of conservative treatment on scoliosis according to early detection. J Kor Phys Ther. 2010;22(4):65-71.
- Hong JE, Cho SH, Hwangbo K. The influence of adolescent's scoliosis on stress and study-attitude. J Kor Phys Ther. 2012;24(1):15-21.
- Richardson C, Toppeburg R, Jull G. An initial evaluation of eight abdominal exercise for their ability to provide stabilization for the lumbar spine. Aus J Physio Ther. 1990;36(1):6-11.
- Stuge B, Even L, Kirkesolag G. The efficacy of a treatment program focusing on specific stabilizing exercise for pelvic girdle pain after pregnancy. Spine. 2004;29(4):351-9.
- Lee WJ, Kong YS, Ko YM et al. Effect of unstable surface exercise on trunk posture and balance ability in patients with scoliosis: after six months follow-up. J Kor Phys Ther. 2013;25(5):232-8.