

8주간의 슈로스운동(3차원적 융합운동)이 특발성 척추측만증 환자의 폐기능과 Cobb's angle, Scoliometer angle, 척추세움근의 근활성도에 미치는 영향

박상용, 심재훈

백석대학교 보건학부 물리치료학과

Effect of 8 Weeks of Schroth Exercise (Three-dimensional Convergence Exercise) on Pulmonary Function, Cobb's Angle, and Erector Spinae Muscle Activity in Idiopathic Scoliosis

Sang-yong Park, Jae-hun Shim

Dept. of Physical Therapy, Division of Health Science, Baekseok University

요약 본 연구는 schroth 운동(3차원적 융합운동)이 폐기능과 Cobb's angle, scoliometer angle과 척추세움근의 근활성도에 미치는 영향을 알아보기 위해 실시되었다. Cobb's angle 10°이상의 특발성 척추측만증을 가지고 있는 학생 40명을 대상으로 각각 20명의 슈로스운동군과 전통적인 치료군으로 나누어 총 8주간 주 3회, 회당 60분의 운동을 실시하였다. 8주간의 Schroth 운동을 적용한 그룹에서는 Cobb's angle과 갈비뼈 돌출부, 폐활량, 체간의 확장, 오른쪽 흉추부위의 활성도에 유의한 차이를 보였다. 8주간의 전통적인 측만증 운동을 실시한 그룹에서는 체간의 확장성에서 유의한 차이를 보였다. 본 연구의 결과를 통해 3차원적 접근법인 슈로스운동이 특발성 척추측만증 환자의 흉추측만각도의 감소와 폐기능의 향상을 목적으로 한 중재기법으로 기존의 운동방법보다 효과적이라고 할 수 있다. 따라서 차후의 연구에서는 척추측만증이 장기간의 관리와 치료가 필요한 질환임을 이해하고 이에 따라 체계적인 자세관리와 3차원적 융합운동 프로그램의 적용이 필요하다고 사료된다.

• 주제어 : 3차원적 융합운동, 특발성 척추측만증

Abstract In the present study, we aimed to examine the effects of Schroth exercise(three-dimensional convergence exercise) on pulmonary function(vital capacity, and chest expansion), Cobb's angle, scoliometer angle, and erector spinae muscle activity. We examined 40 students with idiopathic scoliosis(Cobb's angle 10°). They were divided into the Schroth and conventional exercise groups, with 20 people in each group. Statistical analysis was performed by using SPSS 18.0 with a paired t-test(pre-post difference) and an independent t-test(between-group difference). the result of were as follows; 1) After 8 weeks of Schroth exercise, significant improvements were observed in Cobb's angle, rib hump, vital capacity, chest expansion, and right thoracic longissimus muscle activity. 2) After 8 weeks of conventional exercise, a significant improvement was observed only in chest expansion. These findings indicate that the Schroth exercise program improved the Cobb's angle, rib hump, pulmonary function, and sEMG results. Therefore, this study demonstrates the usefulness of the Schroth exercise program for idiopathic scoliosis.

• Key Words : Chest Expansion; Cobb's Angle; Schroth Exercise; Vital Capacity

1. 서론

척추 측만증은 외측으로의 만곡과 추체의 회전을 동

만한 3차원적 변형이다. 척추 측만증 환자의 70~80%는 이유가 알려지지 않은 특발성 척추측만증이다[15]. 측만

본 논문은 2014년도 백석대학교 대학 연구비에 의하여 수행된 것임

*교신저자 : 심재훈(clinicalpt@bu.ac.kr)

접수일 2014년 8월 23일 수정일 2014년 10월 30일 게재확정일 2014년 11월 21일

증연구학회(scoliosis research society)에서는 척추각도(Cobb's angle) 10° 이상을 척추측만증으로 정의하였으며[17], 특발성 척추측만증은 주로 10세 이후에 발견된다. Saltikov 등[24]은 청소년기의 특발성 척추측만증 유병률이 전체인구의 3%라고 보고하였고, 18,521명의 서울시내 11세 청소년을 대상으로 한 연구에서는 모아레 검진법(moire topography)과 척추 전장 방사선 검사를 이용하여 0.31%의 척추측만증 유병률을 보고하였다[20]. 건강보험심사평가원에서 보도한 자료에 의하면, 2006년부터 2010년까지 매년 12.2%의 척추측만증 환자가 증가하였고, 이 중 10대의 비율이 46.5%로 가장 높았다[5].

해부학적으로 추체와 연결된 늑골은 추체의 회전으로 인해 만곡의 오목면은 전방으로, 볼록면은 후방으로 용기를 형성하게 된다. 이는 곧 심호흡기능의 부전을 가지고 오게 되며, 오목면과 볼록면에서 비대칭적인 환기능력을 보이게 된다. 비대칭적으로 변화된 체간은 가동성에 제한을 주며, 이에 따른 폐활량의 감소를 보이게 된다[9,13]. 신체를 구성하는 근섬유는 적색근섬유(red muscle fiber)와 백색근섬유(white muscle fiber)로 나뉜다. 백색근섬유는 수의적으로 큰 힘을 내지만 피로가 빠르고, 적색근섬유는 불수의적이고 자세와 움직임을 조절하며, 피로저항이 크다. 척추근육의 대부분은 백색근섬유로 구성되어 있기 때문에 척추측만증 환자에게 등척성운동이 필요로 하게 된다[2]. 청소년기 척추측만증 환자는 지속적인 뼈끝의 비대칭적인 성장과 척추주변근육의 불균형으로 인해 생체역학적인 불안정이 나타나고 척추만곡의 진행을 야기한다. 따라서 척추측만증 환자의 근전도검사(electromyography, EMG) 시 척추의 만곡으로 인해 볼록면과 오목면의 척추주변근육에서 비대칭적인 모습 나타나며, 이는 볼록면의 약화 또는 신장된 근육 때문이다[28].

척추측만증으로 인한 외형적인 변화에 대하여 슬링(sling), 볼(ball) 및 도수치료(manual therapy) 등이 시행되고 있으나[7, 12, 22], 3차원적 능동적 접근법이 더욱 효율적인 것으로 알려지고 있다[18].

척추 측만증의 3차원적 중재방법(three-dimensional treatment for scoliosis) 중 하나인 슈로스 운동(Schroth exercise)은 독일의 카타리나 슈로스(Katharina Schroth)에 의해 개발된 운동방법이다. 이 운동방법에서는 관상면(coronal plane), 시상면(sagittal plane), 횡단면(transverse plane)에서의 변화에 대하여 환자 스스로 인

지하고, 호흡을 통해 신체의 변화를 준다. 또한, 다른 치료방법과의 차이점은 변화된 갈비뼈의 회전동작과 호흡을 동반하는 회전성 각 호흡(rotational angular breathing, RAB)이다[13]. 대부분의 3차원적인 운동치료법을 이용한 외국연구에서는 척추측만증을 척추의 만곡만이 아닌 생리적 기능에도 초점을 둔 연구가 많았다. 반면에 국내의 연구에서는 척추측만증에 대한 3차원적인 운동치료법과 관련된 다양한 측면의 연구가 미비한 실정이다. 이에 본 연구는 특발성 척추측만증 환자를 대상으로 3차원적 접근법인 슈로스운동이 Cobb's angle과 scoliometer angle, 폐기능 및 척추세움근의 근활성도에 어떠한 영향을 미치는지 알아보기 위하여 실시하였다.

2. 연구방법

2.1 연구대상자

본 연구는 천안시에 위치한 OO정형외과에 내원하여 정형외과 전문의로부터 척추측만증 진단을 받은 환자 중 Cobb's angle이 10도 이상인 자를 대상으로 하였다. 슈로스운동 프로그램을 적용한 실험군(20명)과 전통적인 척추측만증을 적용한 대조군(20명)으로 나누어 진행하였으며, 참가자 모두에게 실험에 대한 충분한 설명과 동의를 구한 후 진행하였다. 최근 3개월간 관련 치료의 경험이 없으며, 흡연을 하거나 천식이나 기타 폐질환이 있는 자, 중추신경계질환이 있는 자, 척추수술의 병력이 있거나 구조적으로 정강뼈나 넙적다리뼈의 길이차이가 있는 자는 연구대상에서 제외되었다. 연구대상자의 모집과 실험 절차는 백석대학교 기관생명윤리위원회의 심의를 받고 진행되었다. 대상자의 일반적 특성은 다음과 같다(Table 1).

<Table 1> General characteristics of subjects (N=40)

Variables	Schroth group (n ₁ =20)	Conventional group (n ₂ =20)
Height(cm)	152.76±27.07 ^a	160.95±6.88
Age(year)	15.50±1.79	16.65±1.66
Weight(kg)	49.47±9.80	51.07±5.69

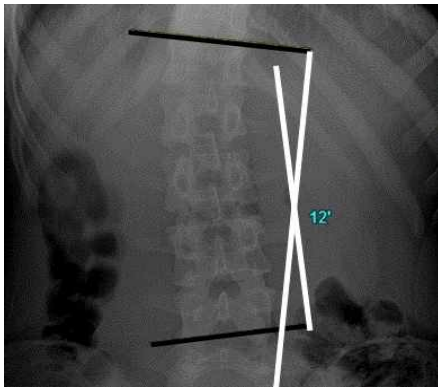
^amean±standard deviation.

2.2 측정 도구 및 방법

2.2.1 Cobb's angle

척추의 전후면 영상을 촬영하기 위해 진단용 엑스선

장치(ED150L/R-500-150, SHIMADZU, Inc. Japan)와 진단용 엑스선 발생기(SIREMOBIL COMPACTL/HRFC-100-P, SIEMENS, Inc. Germany)를 사용하였다. 척추영상은 바로 선 자세에서 허리와 다리를 곧게 펴고, 척추의 전후면을 촬영하였다. 척추의 만곡각도는 iView 프로그램(CAD impact, Korea)을 이용하여 Cobb's angle을 측정하였다. 측정하고자하는 만곡의 위쪽과 아래쪽의 추체 중 오목면 쪽으로 가장 많이 기울어진 척추를 정하여 오목면 쪽으로 연장선을 긋는다. 두 연장선에서 각각 수직선을 그어 생기는 Cobb's angle을 측정하였다[16].



[Fig. 1] Cobb's angle

2.2.2 scoliometer angle

척추측만증으로 인한 기울기를 측정하기 위하여 scoliometer (orthopedic systems, U.S.A)를 이용하였다. 대상자는 양발을 모으고 전방굴곡검사(Adam's forward bending test)를 실시하며, scoliometer의 움푹 패인부분이 대상자의 가시돌기에 위치하도록 하였고, 기울기가 가장 큰 곳을 측정하였다.

2.2.3 폐활량(vital capacity)

폐활량측정을 위해 탁상용 폐활량기(COSMED, Inc. Italy)를 이용하였다. 측정된 값은 기계와 연결된 컴퓨터의 PFT suite 프로그램을 통해 저장되었다. 측정은 안정 시에 기립자세에서 실시되었으며, 최대호기 후 마우스피스를 입에 최대한 밀착시켜 공기가 새어나가지 못하게 하고, 코에 코마개를 부착한 뒤 흡기를 시작으로 안정 시 호흡을 시작하였고, 프로그램에서 신호와 함께 최대호기와 최대흡기를 연속으로 측정하였다(Fig. 2).

2.2.4 흉곽확장(chest expansion)

흉곽의 확장정도는 겨드랑부위(under armpits), 가슴부위(between the sternum and xyphoid process), 복부부위(waist)를 측정하였다(김정옥, 2010). 겨드랑부위는 양팔을 체간에 붙였을 때, 주름이 시작되는 양쪽부위를 측정하였다. 가슴부위는 복장뼈와 칼돌기의 연결부를 줄자(tape measure, 서교상사)가 수평으로 지나가도록 하여 측정하였고, 복부부위는 양쪽 겨드랑 정중선이 12번째 갈비뼈와 만나는 지점에서 측정하였다. 최대흡기와 최대호기를 측정하였으며, 3회 측정 후 최대값을 기록하였다. 흉곽의 확장정도는 최대 흡기시 측정값에서 최대 호기시 측정값을 뺀 값으로 하였다. 모든 측정은 임상경험이 4년 이상인 숙련된 치료사 한 명이 시행하였다.



[Fig. 2] Desktop spirometer

2.2.5 표면 근전도(surface EMG)

척추세움근의 근활성도를 알아보기 위해 포켓 표면 근전도기(BTS bioengineering, Inc. Italy)를 사용하였다. 전극으로부터 측정된 값은 HP iPAQ hx4700 POCKET PC로 전송된 후 Myolab 프로그램으로 분석하였다. 근전도 신호의 표본수집률(sampling rate)은 1,000Hz로 하였다. 피부저항을 최소화하고 전극의 부착을 용이하도록 소독용 알코올 솜으로 피부를 깨끗이 닦아낸 후 부착하였다. 전극은 가시돌기로부터 외측으로 2~3cm 떨어진 부위의 8번째 등뼈와 2번째 허리뼈수준으로 양쪽을 측정하였다[1]. 척추세움근의 최대 수의적 등척성 수축(maximum voluntary isometric contraction, MVIC)은 등뼈와 허리뼈부위에서 개별로 측정되었으며, 척추세움근의 근활성도를 알아보기 위하여 엎드린 자세에서 척추를 펴시키고 근전도 측정을 하였다[25]. 각각의 측정시간은 5초로 하였고, 중간의 3초만을 제곱근 평균제곱(root mean square, RMS)으로 하였다. 측정값은 각 근육의 최

대 수의적 등척성 수축에 대한 비율(%MVIC)을 산출해 분석하였다.

3. 중재방법

3.1 슈로스 운동프로그램(Schroth exercise)

실험군에게 8주간 적용된 운동프로그램은 준비운동, 본 운동, 마무리운동으로 구성되었다. 본 운동은 슈로스 호흡(Schroth breathing) 운동과 척추 자세의 교정을 앉은 자세에서의 운동(sitting on a ball, sitting questionmark)과 발을 이용한 운동(hip flexion against a ball, chest twister), 측만의 볼록면으로 나온 봉우리(hump)를 반대편으로 보내주기 위한 봉우리 역회전(hump de-rotation) 운동, 근육의 힘을 키우기 위한 근육 실린더(muscle cylinder)와 척추의 연장(elongation)을 위한 매달리기 운동(hanging exercise) 및 신장 및 강화(stretch & strengthen) 운동 등 총 8가지 운동으로 구성되었다[12, 21]. 주 3회 병원에 내원하여 1시간동안 집중적인 운동을 하였으며, 대상자의 체력수준에 따라 호흡 및 반복 횟수를 조절하였다. 또한, 병원에 내원하지 않는 날에는 가정에서 할 수 있도록 하였으며, 일상생활에서의 자세도 바꿀 수 있도록 교육하였다. 모든 운동동작에 슈로스 호흡(Schroth breathing) 운동을 포함 시켰으며, 코로 최대한 들이쉬고, 입으로 내뿔을 때 '스' 또는 '즈'의 소리를 내며 최대한 길게 내뿔도록 하였다. 각 운동동작은 변위된 골반과 체간의 정렬을 맞추고(pelvic correction), 천정방향으로 척추를 신장(elongation) 시키도록 한 다음 각각의 운동동작에서 호흡운동을 진행시켰다. 과도한 펌 동작과 회전동작, 가쪽 굽힘동작은 금지하였다.

3.2 전통적인 측만증 운동프로그램

(conventional scoliosis exercise)

대조군에게는 전통적인 측만증 운동프로그램을 적용시켰으며, 가정이나 학교에서도 시행할 수 있도록 교육하였다. 본 운동은 자세 교육, 척추 측만부위의 오목면을 신장시키는 운동, 약화된 근육을 강화시키는 운동 그리고 개인별 교정운동으로 구성된 프로그램을 적용하였다 [7, 21, 24]. 대상자는 주3회 운동을 하였고 운동의 강도는 지속시간으로 조절되었다.

4. 자료처리방법

본 연구를 통해 수집된 자료는 윈도우 SPSS ver. 12.0 통계프로그램을 이용하여 통계처리 하였다. 일반적 특성은 기술통계를 이용하여 평균과 표준편차를 산출하였고, 집단 내 중재 전후의 차이 검증을 하기 위해 대응표본 t-검정을 실시하였다. 그리고 두 집단 간 중재 전후의 차이를 비교하기 위하여 독립표본 t-검정을 실시하였다. 모든 통계처리를 위한 유의수준은 .05로 설정하였다.

5. 결과

5.1 Cobb's angle

Cobb's angle의 변화는 표 3과 같이 실험군의 실험 후에 유의한 감소를 보였고($p < .05$), 대조군에서는 유의한 변화가 없었다. 그리고 실험군과 대조군 간의 변화량에서는 유의한 차이가 있었다($p < .05$)(Table 2).

5.2 scoliometer angle

scoliometer angle의 변화는 실험군의 실험 후에 유의하게 감소하였으며($p < .05$), 실험군과 대조군 간의 변화량에서도 유의한 차이가 있었다($p < .05$)(Table 2).

<Table 2> Comparison of Variables before and after intervention

Variables	Experimental group (n ₁ =20)			Control group (n ₂ =20)		
	Before	After	Difference	Before	After	Difference
Cobb's angle(°)	24.10±11.85 ^a	19.90±14.33	4.20±4.93	19.35±10.37	18.85±11.56	.50±3.41 [†]
Scoliometer angle(°)	9.10±3.79	7.55±4.26	1.55±1.27	7.50±3.54	7.10±3.90	.40±1.04 [†]
Vital Capacity(ℓ)	1.94±.28	2.46±.43	.51±.42	2.26±.34	2.30±.37	.03±.40 [†]

^amean±standard deviation, [†]significant difference between before and after training within the group ($p < .05$), [†] significant difference between the change value between the groups ($p < .05$)

<Table 3> Comparison of chest expansion before and after intervention

(unit : cm)

Variables	Experimental group (n ₁ =20)			Control group (n ₂ =20)		
	Before	After	Difference	Before	After	Difference
Under armpits	3.94±.47 ^a	5.91±.52 ^c	1.97±.37	3.98±.59	4.76±.48 ^c	.77±.34 [†]
Between the sternum and xyphoid process	4.18±.87	5.99±.61 ^c	1.81±.45	5.28±.68	5.93±.69 ^c	.65±.26 [†]
Waist	2.12±.48	3.44±.52 ^c	1.32±.35	2.80±.41	3.30±.40 ^c	.50±.16 [†]

^amean±standard deviation, ^csignificant difference between before and after training within the group (p<.05), [†] significant difference between the change value between the groups (p<.05)

<Table 4> Comparison of erector spinae muscle activity before and after intervention

(unit : %MVIC)

Variables	Experimental group (n ₁ =20)			Control group (n ₂ =20)		
	Before	After	Difference	Before	After	Difference
Right lumbar	47.51±18.36 ^a	47.02±19.79	-.49±13.98	43.21±13.27	43.02±16.57	-.18±16.18
Left lumbar	44.12±19.06	40.52±16.83	-3.59±12.85	48.45±23.89	44.65±19.85	-3.79±22.63
Right thoracic	34.32±21.61	23.04±9.90 ^c	-11.27±15.98	39.45±19.5	44.18±24.03	4.72±17.35 [†]
Left thoracic	35.33±21.98	32.55±20.79	-2.78±16.21	41.56±18.27	40.89±26.05	-.66±18.03

^amean±standard deviation, ^csignificant difference between before and after training within the group (p<.05), [†] significant difference between the change value between the groups (p<.05)

5.3 폐활량(vital capacity)

폐활량의 변화는 실험군의 실험 후에 유의하게 증가하였고(p<.05), 실험군과 대조군 간의 변화량에서도 유의한 차이가 있었다(p<.05)(Table 2).

5.4 흉곽확장(Chest expansion)

흉곽확장의 변화는 실험군과 대조군의 실험 후에 모두 유의한 증가를 보였으며(p<.05), 실험군과 대조군 간의 변화량에서도 유의한 차이가 있었다(p<.05)(Table 3).

5.5 근활성도 변화

근활성도 변화는 실험군의 오른쪽 등뼈부위 척추세움근에서 유의한 감소를 보였으며(p<.05), 같은 부위의 실험군과 대조군 간의 변화에서도 유의한 차이가 있었다(p<.05)(Table 4).

6. 고찰

본 연구는 특별성 척추측만증 환자를 대상으로 3차원적 접근법인 슈로스운동(three-dimensional convergence exercise)이 Cobb's angle과 scoliometer angle, 폐기능 및 척추세움근의 근활성도에 어떠한 영향을 미치는지 알

아보기 위하여 실시하였다. 실험 결과 슈로스운동군에서 Cobb's angle, scoliometer angle, 폐기능에 유의한 차이를 보였고(p<.05), 척추세움근의 근전도결과 오른쪽 등뼈 부위에서 유의한 차이를 보였다(p<.05). 슈로스운동군과 전통적인 운동군 간의 변화에서도 유의한 차이를 보였다(p<.05).

2006년부터 2010년 까지 매년 평균 3.0%의 증가율을 보이고 있는 척추측만증은 10대에서 발생 비율이 가장 높으며, 외형의 변화와 기능의 감소 및 의료비 지출의 증가로 인해 치료의 필요성이 강조되고 있다[5]. 척추 측만증은 척추와 척추에 연결된 근육, 인대, 갈비뼈에 변화를 주어 외형과 기능에 부정적인 영향을 준다[26]. 특히, 척추측만증은 사춘기 여학생에게 많이 발생하며, 척추와 연결된 갈비뼈의 변형으로 인해 폐기능의 감소로 이어지고 이는 곧 체력과 체격에 변화를 준다. 외적인 변화와 심리적인 부분에도 영향을 주기 때문에[10], 학교 및 집단에서 전문적인 검사가 필요하다[4]. 해외에서는 척추측만증에 대해 3차원적인 치료 방법이 주로 사용되고 있으며[6, 18], 척추의 변형으로 인한 심폐계통의 생리학적 기능변화[17]와 근육 및 호르몬의 변화에 대한 연구가 활발히 이루어지고 있다[2]. 국내에서도 척추측만증에 대한 연구가 다양하게 이루어지고 있지만, 3차원적 운동방법의 효과에 대한 연구는 부족한 실정이다.

본 연구결과 Cobb's angle과 scoliometer angle의 변화는 슈로스운동군에서 유의한 감소를 보였으며, 전통적인 측만증운동군과 검사 전후 차이 값은 두 집단 간의 유의한 차이를 보였다. 이러한 결과는 선행연구와 운동프로그램의 구성에서는 차이가 있었으나, 슈로스운동을 적용시킨 Park 등[21]과 Lee 등[12]의 연구 결과와 일치하였다. 슈로스운동은 환자가 거울과 치료사의 지속적인 피드백을 통해 스스로 올바른 자세를 유지하도록 한다. 따라서 거울을 통해 들어오는 시각적 정보를 통해 지속적으로 척추를 신장(elongation)시키고, 척추만곡과 회전으로 인해 변형이 온 부위에 역회전(de-rotation)과 역굴곡(de-flexion)을 시행함으로써, Cobb's angle과 scoliometer angle의 변화에 도움을 주었으리라 사료된다[27].

척추측만증으로 변형이 생긴 척추와 갈비뼈는 오목면과 볼록면으로 인해 비대칭성과 가동성의 변화를 만든다. 가동성의 감소로 인하여 폐의 환기 능력은 볼록면과 오목면에서 차이를 보이게 되고, 이는 곧 폐활량의 감소로 이어지게 된다[13]. 본 연구에서 슈로스운동군은 실험 후 폐활량이 유의하게 증가되었는데, 이는 Weiss[25]의 연구결과와 일치한다. 그러나 증가량에 있어서는 다소 차이가 난다. 이러한 차이가 나타난 이유는 본 연구의 슈로스운동군이 시행한 운동의 구성요소에 회전성 각 호흡(rotational angular breathing, RAB)을 적용한 상태에서 체간의 움직임과 함께 최대한 흡기와 호기를 반복하면서 가로막(diaphragm)을 움직일 수 있도록 하였기 때문에 폐활량에 유의한 증가가 있었다고 사료된다[21].

흉곽의 확장정도는 슈로스운동군과 전통적인 측만증운동군 모두 실험 후 흉곽확장정도가 증가되었으나, 집단 간 비교에서는 슈로스운동군에서 더 많은 변화를 보였다. 하지만, 슈로스운동군은 회전성 각 호흡과 Derotation, Deflexion을 통해 가동성이 적은 부분에 더 많은 움직임을 유발하여 대조군보다 많은 변화가 있었다고 생각된다. 두 군 모두 운동을 통해 갈비뼈 사이근 및 흉곽확장에 필요한 근육을 사용하여 확장정도에 영향을 주었을 것이라 사료된다.

Weiss [25]는 슈로스 운동을 적용한 측만증 환자 259명의 척추주변근육의 근활성도와 폐활량을 측정하였고, 근전도 검사결과 흉추의 볼록면에서 6.79%의 감소를 보였으며, 폐활량은 400~600cc의 증가를 보였다고 보고하였는데, 이는 슈로스운동군의 볼록면에서 등뼈부위 척추

세움근의 근활성도가 감소된 본 연구의 결과와 일치한다. 또한, Gaudreault 등의 연구 결과[3]와도 부분적으로 일치함을 보여준다. 이는 본 연구에서 시행되었던 슈로스운동으로 인해 척추측만증 치료의 핵심요소인 Cobb's angle과 scoliometer angle에서 변화가 나타났기 때문이다[11]. 그리고 슈로스운동은 오목면을 스트레칭 시키고 근육이 정상적으로 활성화 할 수 있게 유도하며, 볼록면의 갈비뼈 사이근을 수축시키면서 만곡을 역전시키기 때문에 볼록면의 등뼈부위에서 척추세움근의 근활성도가 감소되었다고 사료된다. 하지만 허리부위에서는 유의한 변화가 나타나지 않았다. 이는 허리 척추세움근의 근활성도는 골반의 경사도에 따라 전방경사일 때 더 높고, 후방경사일 때 낮아지는데[19] 본 연구의 측정에서는 골반의 경사도 변화와 관계없이 측정되었기 때문이다. 따라서, 본 연구의 결과로 미루어 볼 때 슈로스운동은 척추측만증 환자에게 척추의 만곡과 체간의 운동성 및 폐기능을 증진시키고, 비대칭적인 근육의 사용을 개선시킬 수 있을 것이다.

본 연구의 제한점은 8주간의 중재 기간이 기존연구들에 비해 비교적 짧았고, 해외의 경우와 다르게 국내 병원의 의료서비스 체계 특성상 치료실내의 집중적인 운동시간을 길게 유지할 수 없었다는 점이다. 또한, 가정이나 학교에서 자가운동프로그램을 지속적으로 시행하는지 철저히 모니터링이 이루어지지 않았다는 점이다. 따라서 차후의 연구에서는 척추측만증이 장기간의 관리와 치료가 필요한 질환임을 이해하고 이에 따라 체계적인 자세관리와 프로그램의 적용이 필요하다고 사료된다.

7. 결론

본 연구는 40명의 특발성 척추측만증 환자들에게 슈로스운동(three-dimensional convergence exercise)이 Cobb's angle과 scoliometer angle, 폐기능, 척추세움근의 근활성도를 향상시키는지 알아보기 위하여 시행하였다. 그 결과 척추측만증 환자에게 슈로스운동을 적용한 실험군과 전통적인 측만증운동을 적용한 대조군 간에 중재 전후에 Cobb's angle, scoliometer angle, 폐활량과 흉곽확장을 포함한 폐기능에서 유의한 차이가 있었고 ($p<.05$), 오른쪽 등뼈부위의 척추세움근의 근활성도에서 유의한 차이가 있었다($p<.05$). 특히, 8주간의 슈로스운동을 적용한 실험군이 전통적인 측만증운동을 적용한 대조

군보다 더 유의한 변화를 보였다($p < .05$). 본 연구의 결과를 통해 3차원적 접근법인 슈로스운동이 특발성 척추측만증 환자의 흉추측만각도의 감소와 폐기능의 향상을 목적으로 한 중재기법으로 기존의 운동방법보다 효과적이라고 할 수 있으며, 견인치료, 호흡운동, 자세교육 등 기존의 다양한 중재기법과 병행하여 적용한다면 전반적인 건강과 삶의 질 향상에 도움이 될 수 있다고 사료된다.

References

- [1] De Oliveira, et al., "Electromyographic analysis of paravertebral muscles in patients with idiopathic scoliosis", *Spine*, Vol. 36 No. 5 pp. 334-339 2011.
- [2] Elmer, R., et al., "Tissue-specific characteristic and requirement for long term scoliosis rehabilitation: An ICBS position paper", *J Scoliosis Rehabilitation*, pp. 1-10, 2013.
- [3] Gaudreault, N., et al., "Assessment of the paraspinal muscles of subjects presenting an idiopathic scoliosis: an EMG pilot study", *BMC Musculoskeletal Disorder*, Vol. 6 pp. 6-14, 2005.
- [4] Gong, SE., Oh, MS., "The review on the need for early screening of scoliosis", *Journal of Daejeon University Oriental Institute*, Vol. 20, pp. 137-142, 2011.
- [5] "Health Insurance Review & Assessment Service", Press Release, 2010.
- [6] Jung, DY., Oh, JK., Jang, WS., "Effect of schroth method in types of thoracic and lumbar curve of scoliosis in female college student", *The Official Journal of The Korean Association of Certified Exercise Professionals*, Vol. 16, No. 2, pp. 63-76, 2012.
- [7] Kim, JH., "Comparison of effect of ball · sling exercise and schroth treatment in adolescent with idiopathic scoliosis", *The Graduate School of sports science. Dankook University, Master's thesis*, 2010.
- [8] Kim, JW., "The effect of a chest flexibility exercise and traction therapy on vital capacity, chest expansion and Cobb's angle in patients with scoliosis", *Seoul, Kookmin University, Master Thesis*, 2010.
- [9] Kisner C, Colby LA. *Therapeutic Exercise: Foundations and techniques*. 4th ed. Philadelphia : FA Davis Company. 2002.
- [10] Lee, CH., Jeong, YT., Kim, HC., "Comprison of physique, physical fitness and mental health between spinal scoliotic and normal students", *The Korean Journal of Growth and Development*, Vol. 14, No. 2, pp. 87-94, 2006.
- [11] Lee, CI., Park, CG., "Effect of cobb's angle on three-dimensional exercise of new power schroth method in girl's middle school of scoliosis", *Journal of Coaching development*, Vol. 15, No. 4, pp. 165-171, 2013.
- [12] Lee, JH., Kim, SY., "Comparative effectiveness of schroth therapeutic exercise versus sling therapeutic exercise in flexibility, balance, spine angle and chest expansion in patient with scoliosis", *J Korean Soc Phys Med*, Vol. 9, No. 1, pp. 11-13, 2014.
- [13] Lehnert-Schroth C., "Introduction to the three-dimensional scoliosis treatment according to schroth. *Physiotherapy*", Vol. 78, No. 11, pp. 1-6, 1992.
- [14] Lehnert-Schroth C., "Three dimensional treatment for scoliosis: A physiotherapeutic method for deformation of the spine", *California. The Martindale Press Palo Alto*, pp. 238-240, 2007.
- [15] Machida, M., "Cause of idiopathic scoliosis", *Spine*. Vol. 24, No. 24, pp. 2576-2583, 1999.
- [16] Maizlin, ZV., Vos, PM., "How to measure scapholunate and Cobb's angles on MRI and CT", *J Digit Imaging*, Vol. 25, No. 4, pp. 558-561, 2012.
- [17] Negrini, S., et al., "2011 SOSORT guidelines: Orthopaedic treatment of idiopathic scoliosis during growth", *Scoliosis*, Vol. 7, No. 3, pp. 1-35, 2012.
- [18] Negrini, S., Atanasio, S., Zaina, F., et al., "Rehbilitaion of adolescent idiopathic scoliosis : Result of exercises and bracing from a series of clinical studies", *EUR J Phys Rehabil Med*, Vol. 44,

pp. 169-76, 2008.

[19] Park, HK., Kim, TH., "Effect of pelvic tilting and the back-belt on electromyographic activity of erector spinae during lifting", The Journal of The Korea Contents Association, Vol. 9, No. 3, pp. 296-304, 2009.

[20] Park, MS., Lee, CS., Kim, YT., et al., "Idiopathic scoliosis in the eleven years old-prevalence study", J Korean Orthop Assoc, Vol. 41, No. 2, pp. 263-267, 2006.

[21] Park, SE., Moon, HH., Park, YJ., "The effect of schroth treatment and corrective exercise on cobb's angle and pulmonary function variables of idiopathic scoliosis patients", J of Sport and Leisure Studies, Vol. 52, pp. 777-788, 2013.

[22] Pugacheva, N., "Corrective exercises in multimodality therapy of idiopathic scoliosis in children-analysis of six weeks efficiency-Pilot study", Research Into Spinal Deformity, pp. 365-371, 2012.

[23] Saltikov, JB., Parent, E., Villagrasa, M., "Physiotherapeutic scoliosis-specific exercises for adolescent with idiopathic scoliosis", EUR J Phys Rehabil Med, pp. 111-21, 2014.

[24] Shim, JH., Oh, DW., Lee, GW., "The effects of thoracic flexibility exercise on vital capacity and chest expansion in patients with idiopathic scoliosis", Phys Ther Kor, Vol. 9, No. 2, pp. 145-156, 2002.

[25] Weiss, HR., "The progression of idiopathic scoliosis under the influence of a physiotherapy rehabilitation programme", Physiotherapy, Vol. 78, No. 11, pp. 815-821, 1992

[26] Weiss, HR., Goodall, D., "The treatment of adolescent idiopathic scoliosis according to present evidence", EUR J Phys Rehabil Med, Vol. 44, pp. 177-93, 2008.

[27] Weiss, HR., HENNS, AM., "Specific exercise in the treatment of scoliosis-differential indication", The Conservative Scoliosis Treatment, pp. 173-190, 2008.

[28] Tsai, YT., et al., "The electromyographic responses of paraspinal muscles during isokinetic exercise in adolescent with idiopathic scoliosis with a cobb's angle less than fifty degree", Chang Gung Med. J, Vol. 33, No. 5, pp. 540-550, 2010.

저자소개

박 상 용(Sang-Yong Park)

[학생회원]



- 2015년 2월 : 백석대학교 물리치료학과 (물리치료학 학사)
- 2008년 2월 : 순천향대학교 체육학부 스포츠의학과 (체육학학사)
- 2008년 6월 ~ 2014년 6월 : 천안연세정형외과 운동치료실

<관심분야> : 체육계열, 물리치료

심 재 훈(Jae-Hun Shim)

[정회원]



- 2009년 2월 : 한양대학교 대학원 보건학과 (보건학박사)
- 2000년 2월 : 한국체육대학교 사회체육대학원 건강관리학과 (체육학석사)
- 1994년 7월 ~ 2010년 2월 : 강남세브란스병원 재활의학과

· 2010년 3월 ~ 현재 : 백석대학교 물리치료학과 교수
<관심분야> : 보건계열, 물리치료