

흉부 유연성 운동이 척추측만증 환자의 폐활량과 흉곽 확장에 미치는 영향

심재훈, 오덕원, 이규완
영동세브란스병원 물리치료실

Abstract

The Effects of Thoracic Flexibility Exercise on Vital Capacity and Chest Expansion in Patients With Idiopathic Scoliosis

Shim Jae-hun, M.P.E., P.T.

Oh Duck-won, M.P.E., P.T.

Lee Gyu-wan, M.Sc., P.T.

Physical Therapy Section, Yongdong Severance Hospital

The objectives of this study were to investigate the effects of thoracic flexibility exercise on chest function and mobility and to provide the information of physical therapy for patients with idiopathic scoliosis. Forty female subjects who were diagnosed with scoliosis participated in this study and were divided into the experimental and control groups. The experimental group consisted of 20 patients who were treated with thoracic flexibility exercise program during the admission (10 days) and one month after discharge. The control group consisted of 20 patients who were not treated with thoracic flexibility exercise program. Vital capacity was measured using a respirometer. The chest expansion were calculated using differences of chest circumference between maximum inspiration and maximum expiration measured under armpits, at the junction between the sternum and xyphoid process, and at the waist. All subjects were measured two times: before the admission and at one month after discharge. Data were compared by groups using independent t-test. Vital capacity and chest expansion values (the armpit, chest and waist values) were significantly higher for the experimental group compared to those of the control group ($p < .05$). The findings of this study show that thoracic flexibility exercise program can lead to an increase in vital capacity and chest expansion and has a positive effects in relieving symptoms and restoring thoracic mobility.

Key Words: Chest mobility; Physical therapy; Scoliosis; Thoracic flexibility exercise; Vital capacity.

1. 서론

척추측만증(scoliosis)은 척추가 정중앙의 축으로부터 측방으로 편위되고 회전이 일어

나는 변형으로서 근골격계의 성장이 빨리 진행되는 청소년기에 가장 많이 나타난다 (Skaggs와 Bassett, 1997). 이는 외형상의 기형뿐만 아니라 심폐기능의 장애 및 요통 등

의 합병증을 유발할 수 있으며, 주위의 장기를 전위시키거나 압박하여 기능장애를 초래하고 수명을 단축시킬 수도 있다(Cailliet, 1983).

척추의 측방 만곡은 흉곽과 폐의 성장 장애와 호흡근의 악화를 초래하여 심폐기능을 저하시키므로 교정 및 호흡 치료는 필수적으로 시행되어야 한다(Lonstein 등, 1994; Martha와 William, 2001). 척추측만증 환자의 호흡 형태는 척추의 측방 만곡과 회전 변형을 증가시키고 흉곽의 가동성을 더욱 제한시키므로(Jordanoglou, 1969), 척추측만증 환자의 관리에 있어서 흉곽 확장 호흡과 횡격막 호흡의 형태를 교정하고 흉곽의 가동성을 증가시키는 것이 대단히 중요하다(Hans, 1991; Marcia와 Susan, 1995). Jacob(1988)과 Howard 등(1998)은 척추측만증의 예방과 치료에 있어서 흉곽 가동성을 회복시키는 것이 매우 중요하다고 하였다.

폐의 팽창과 수축은 흉곽의 용적 변화에 의하여 이루어지고 흉곽의 용적 변화는 골격의 탄력성, 흉곽 주위에 부드러운 조직의 탄력성, 그리고 호흡계를 운동시키는 근육의 힘에 의하여 결정된다(Alfred, 1992). 척추 측방 만곡은 폐용적의 감소를 초래하고 이로 인해서 폐기능이 저하된다(Young와 Crocker, 1976). 그러므로 척추측만증 환자의 폐기능을 향상시키기 위해서는 폐혈관의 비가역성 손상이 발생하기 전에 흉곽의 변형과 유연성 저하로 인한 폐실질의 압박을 제거하여 줄 수 있도록 변형된 흉곽의 교정 치료 및 흉부 유연성 증진 운동을 시행하여야 한다. Hans(1991)는 심폐기능의 향상을 위해 운동 치료를 적극 권장하고 있으며, 흉곽의 가동성을 증가시키기 위하여 척추 측방 만곡의 교정과 척추의 유연성 유지뿐만 아니라 약화된 체간 근육을 강화시키는 것이 대단히 중요하다고 하였다.

이전의 척추측만증 치료는 변형의 정도와

진행 속도에 의해 주로 결정되었을 뿐 심폐기능의 교정에 대해서는 크게 관심을 갖지 않았다. 또한 교정 치료와 흉곽 가동성 운동의 유익성에 대해서 많은 연구가 진행되었음에도 불구하고 구체적인 치료 및 체계적인 운동 방법들을 제시하고 있지 않아서 임상에서 실질적으로 적용하기가 어려웠다. 이에 이 연구는 척추측만증 환자에서 흉부 유연성 운동이 폐활량과 흉곽 확장에 미치는 영향을 알아보고 척추측만증 환자의 치료 및 관리에 필요한 실질적인 기초자료를 제공하고자 하였다.

I. 연구방법

1. 연구대상

이 연구는 우측 흉추 측만증(right thoracic scoliosis)으로 진단을 받은 후 10일 간의 입원치료를 받은 여자 환자 40명을 대상으로 하였다. 연구 대상자는 무작위적 방법으로 각각 20명씩 실험군과 대조군으로 분류되었다. 척추 만곡 각도가 40° 이상인 환자, 척추측만증 이외의 다른 정형외과적 문제가 있는 환자, 경추부 및 요추부에 신경증이 있는 환자, 심폐질환을 앓고 있거나 앓았던 과거력이 있는 환자, 그리고 심한 통증을 호소하는 환자들은 이 연구에서 제외되었다.

2. 실험 및 측정 방법

가. 측정방법

연구 대상자의 만곡 각도는 바로 선 자세에서 촬영한 환자의 X-선 필름을 이용하여 Cobb(1948)의 방법으로 측정하였다. 폐활량의 측정은 유량적 호흡계(Wright Respirometer 765206, FERRAIS)를 사용하였으며, 바로 선 자세에서 각각 3회 반복 측정 후 최대값을 선택하였다.

흉곽 확장(chest expansion)의 측정은 줄자(tape measure, 서교상사)를 사용하여 액와

위, 흉위, 그리고 복위에서 측정하였다. 액와 위는 체간에 양팔을 붙였을 때 겨드랑이 앞쪽 주름이 시작되는 양쪽 부위를 줄자가 수평으로 지나도록 하여 측정하였다. 흉위의 측정은 검상돌기와 흉골체의 연결부를 줄자가 수평으로 지나도록 하여 측정하였으며, 복위는 바로 선 자세에서 양쪽 액와 정중선이 12번째 늑골과 만나는 지점을 줄자가 수평으로 지나도록 하여 측정하였다. 측정은 최대 흡기와 최대 호기시에 시행하였으며 각각 3회 반복 측정하여 최대값을 측정값으로 기록하였다. 흉곽의 확장 정도는 최대 흡기시의 측정값에서 최대 호기시의 측정값을 뺀 값으로 하였다. 모든 측정은 임상경험이 5년 이상인 숙련된 치료사 한 명이 시행하였다.

나. 실험방법

입원기간 동안 실험군과 대조군은 하루 2회씩 견인 치료, 열 치료 및 전기 치료를 받았다. 실험군은 입원기간 동안 숙련된 치료사를 통해 하루 2회 30분씩 흉부 유연성 운동을 시행하였으며, 퇴원 후 1개월 동안 주 3회씩 외래로 내원하여 30분 동안 흉부 유연성 운동을 계속적으로 시행하였다. 또한 흉부 유연성 운동에 대한 가정 운동 프로그램 및 운동 기록지를 제공하여 퇴원 후 가정에서 흉부 유연성 운동을 하루에 2회씩 30분간 시행하도록 하였다.

이 연구에서 사용된 흉부 유연성 운동 프로그램은 척추측만증 교정 운동, 척추 유연성

운동, 체간 강화 운동, 그리고 호흡 운동으로 이루어져 있다(부록참조). 이는 Weiss(1991), Kisner와 Colby(1996), 그리고 한국임상물리치료센터(2001)에서 제시하고 있는 운동들을 기초로 하여 만들었다. 대조군은 흉부 유연성 운동을 시행하지 않았다.

3. 분석방법

측정된 자료는 SPSS WIN(version 10.0)을 이용하여 통계 처리하였다. 흉부 유연성 운동의 수행 여부에 따라 폐활량과 흉곽 확장에 차이가 있는지의 여부를 검증하기 위해 독립 표본 t-검정을 실시하였으며 실험군에서 나이 및 Cobb의 각도와 실험전·후의 폐활량 및 흉곽확장의 호전을과의 상관관계를 알아보기 위하여 Pearson 상관관계 분석을 시행하였다. 유의수준 $\alpha=0.05$ 로 설정하였다.

II. 결과

1. 연구 대상자의 일반적 특성

연구 대상자의 일반적 특성은 표 1과 같았다. 나이, 신장, 체중 및 Cobb의 각도는 실험군과 대조군에서 통계학적으로 유의한 차이가 없었다($p>0.05$). 또한 실험 전에 측정된 폐활량($t=1.15, p>0.05$), 최대 흡기와 최대 호기 사이의 액와위($t=0.64, p>0.05$), 흉위($t=1.56, p>0.05$) 및 복위의 측정값($t=0.36, p>0.05$)에서도 실험군과 대조군 사이에 통계학적으로 유의한 차이가 없었다.

표 1. 연구 대상자의 일반적인 특성 (N=40)

구 분	실험군	대조군	t-값
나이(세)	15.15±1.84*	16.15±1.84	1.72
신장(cm)	158.24±5.57	159.49±4.31	0.79
체중(kg)	48.58±6.06	49.15±4.36	0.35
Cobb 각도(°)	24.60±9.47	22.20±9.60	0.80

*평균±표준편차

표 2. 실험 전후의 폐활량 및 흉곽 확장도의 차이

구 분	실험군	대조군	t 값
폐활량(cc)	170.00±69.59 ^a	70.00±99.21	3.69*
액와위(cm)	.56±.25	.23±.30	3.80*
흉 위(cm)	.89±.42	.18±.47	5.00**
복 위(cm)	1.15±.84	.31±.34	4.17**

^a평균±표준편차

*p<.01

**p<.001

2. 실험 전후의 폐활량 및 흉곽 확장도의 차이

연구 대상자들의 실험 전후에 대한 폐활량 및 흉곽 확장 정도의 차이는 표 2와 같았다. 실험 전후의 폐활량(p<.01), 액와위(p<.01), 흉위(p<.001), 그리고 복위(p<.001) 측정값의 차이를 비교한 결과 모두 두 집단 사이에 통계학적으로 유의한 차이를 보였다.

실험 전후의 최대 흡기시 액와위 측정값의 차이에 대한 비교에서는 두 집단 사이에 통계학적으로 유의한 차이가 있었으나(t=4.15, p<.01), 최대 호기시의 액와위 측정값의 차이에서는 통계학적으로 유의한 차이가 없었다(t=.69, p>.05). 실험 전후 최대 흡기시 흉위 측정값의 차이(t=6.40, p<.001)와 최대 호기시 흉위 측정값의 차이(t=2.22, p<.05)에서는 두 집단 사이에 통계학적으로 유의한 차이가 있

었다. 실험 전후의 최대 흡기시 복위 측정값의 차이에는 통계학적으로 유의한 차이가 있었으나(t=3.25, p<.01), 최대 호기시 복위 측정값의 차이에는 두 집단 사이에 통계학적으로 유의한 차이가 없었다(t=.06, p>.05).

3. 실험군에서 실험 전후 나이 및 Cobb의 각도와 폐활량 및 흉곽 확장의 상관관계

실험군에서 나이는 폐활량과 통계학적으로 유의한 관계가 있지 않았다(그림 1). 액와위와 흉위 호전율은 나이와 유의한 상관관계가 없었으나 복위 호전율은 나이와 통계학적으로 유의한 음의 상관관계를 보였다(r=-.71, p<.01) 나이가 많을수록 복위 호전율이 감소되는 것으로 나타났다(그림 2). Cobb의 각도는 폐활량의 향상 정도를 비교한 결과 통계

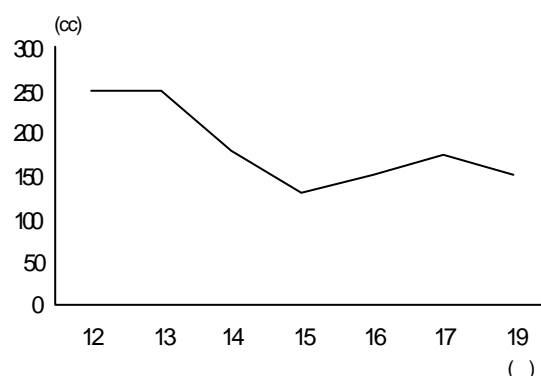


그림 1. 나이에 따른 운동 전·후 폐활량 변화량

학적으로 유의한 상관관계가 있어($r=-.48$, $p<.05$) Cobb의 각도가 높을수록 폐활량이 덜 향상되는 것으로 나타났다(그림 3) 또한 흉위의 호전율과 음의 상관관계를 나타내어

($r=-.50$, $p<.05$) Cobb의 각도가 높을수록 흉위 호전율이 낮아지는 것으로 나타났으며, 액와위 및 복위 호전율과는 통계학적으로 유의한 상관관계가 없었다(그림 4).

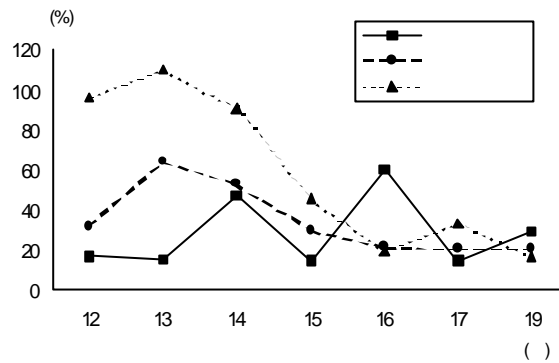


그림 2. 나이에 따른 운동 전·후 흉곽 확장률의 호전율

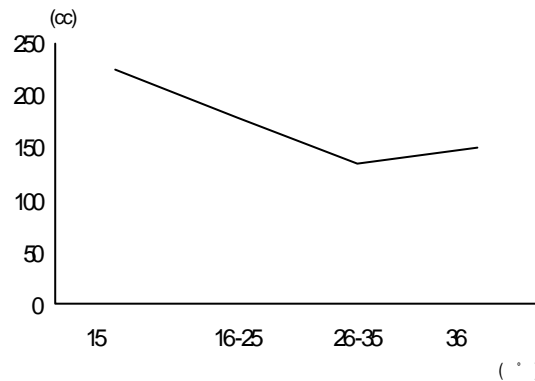


그림 3. Cobb의 각도에 따른 운동 전·후 폐활량의 변화량

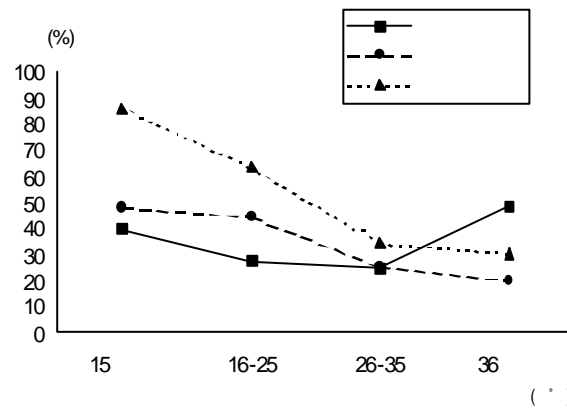


그림 4. Cobb의 각도에 따른 운동전·후 흉곽 확장의 호전율

IV. 고찰

척추 측만증은 일반적으로 10~16세 사이에 많이 발생하며 남자보다 여자에게서 2~10배 정도 많이 나타난다. 이러한 척추측만증의 진행을 억제하고 다른 합병증을 예방하기 위해서는 신체적 변화가 많이 일어나는 청소년 시기에 적절한 관리가 이루어져야 한다 (Goldberg 등, 2001).

척추측만증으로 인한 척추 골격의 변형은 흉곽 평창의 제한과 횡격막 운동의 불균형을 초래한다. 흉추 변형의 정도가 심한 경우 환기에는 큰 문제가 없는 것으로 알려져 있으나, 짧고 얇은 호흡이 발생되며 폐기능 검사상 호흡수가 증가하고 폐유연성이 감소하게 된다(Lonstein 등, 1994). 흉곽의 움직임은 척추 뼈와 늑골의 움직임만으로 이루어지는 것이 아니라 주변의 여러 관절들이 이와 관련된다. 이러한 관절의 움직임이 질환이 진행됨에 따라 자꾸 감소하게 되므로 전반적인 골격계의 움직임을 촉진시키는 것과 더불어 흉곽 가동성을 증진시키는 운동을 병행하는 것이 좋다(김진호, 1996). 그렇기 때문에 이 연구에서 시행된 흉부 유연성 운동에는 흉곽 운동과 더불어 체간을 신장시키고 단단해진 구조의 유연성을 증가시키는 운동, 자세 조절과 체간의 안정성을 위해 필요한 체간의 근력 강화를 위한 운동, 그리고 볼록한 흉추 부분의 근육들을 강화시키기 위한 운동을 포함하고 있다(부록 참고). 척추 유연성 운동은 측방 만곡의 교정뿐만 아니라 외계 수용기와 고유 감각기를 자극하며 호흡 패턴을 교정하는데 도움이 된다. 이러한 운동들은 올바른 호흡 방법과 같이 시행되어야 효과를 볼 수 있으므로(Lonstein 등, 1994; Marcia와 Susan, 1995), 흉부 유연성 운동에 척추의 측방 만곡을 증진시키고 회전 변형을 초래하게 되는 척추측만증의 호흡형태를 교정하기 위하여 호흡시 의식적으로 체간을 조금 회전시키면

서 척추의 볼록한 부위의 근육들을 수축하도록 유도함으로써 계속적으로 흉곽의 오목한 부분을 이용하여 호흡을 시행하는 방법을 포함시켰다.

이 연구에서는 실험군이 대조군에 비해 폐활량과 액와위, 흉위, 복위에서 통계학적으로 유의한 차이가 있는 것으로 나타났다($p < .05$). 이 결과들은 Hans(1991)와 Weiss(1991)의 폐활량과 흉곽 확장에 대한 연구의 결과와 일치한다. 이는 규칙적인 흉부 유연성 운동을 통해 골격의 변형으로 제한된 흉곽 평창과 횡격막 운동에 영향을 주어 흉곽의 유연성과 호흡근이 잘 발달했기 때문이라고 판단되며, 특히 액와위와 흉위보다 복위에서 더 큰 증가를 보인 것은 흉곽의 구조적인 특성과 횡격막 운동의 발달로 인한 것으로 여겨진다.

이 연구에서 흉부 유연성 운동을 시행한 척추측만증 환자들의 폐활량은 나이와 통계학적으로 유의한 관계가 있는 것으로 나타나는 않았지만 나이가 작을수록 폐활량이 감소되는 경향이 있었다(그림 1). 액와위와 흉위 호전율은 나이와 유의한 관계에 있지 않았으나 복위 호전율은 나이와 통계학적으로 유의한 관계가 있어($p < .01$) 나이가 작을수록 더 큰 향상을 보였다(그림 2). 늑골과 연결되어 있는 부분인 액와위와 흉위는 복위에 비해 상대적으로 경직되어 있기 때문에 비교적 유연한 복위에서의 호전율이 나이가 작을수록 더 높은 것으로 판단된다. 이 결과는 척추측만증 환자의 관리에 있어서 가능한 조기에 치료하는 것이 합병증을 최소화시키고 증상을 관리하는데 중요하다는 것을 의미한다.

척추측만증에서 호흡부전과 심폐기능 장애는 Cobb의 각도가 35도 이하인 경우에 두드러지게 나타난다(DiRocco와 Voccaro, 1988; Landauer 등, 1997). 이 연구에서 Cobb의 각도와 폐활량의 향상 정도를 비교한 결과 통계학적으로 유의한 관계가 있어($p < .05$) Cobb의 각도가 작을수록 더 많은 호전을 보였으

며 Cobb의 각도가 클수록 덜 향상되는 양상을 보였다(그림 3). 측방 만곡이 증가함에 따라 폐활량은 감소되며(Bjure 등, 1968) 폐활량이 감소될수록 심장 기능에 많은 부담이 발생된다(Meister, 1980). 그러므로 폐활량을 향상시키면 전반적인 심폐기능을 증진시킬 수 있다. 이 연구의 결과는 만곡이 많이 진행되기 전에 치료를 시행하는 것이 전반적인 심폐기능을 증진시키는 데에도 도움이 된다는 의미한다. 그리고 Cobb의 각도와 흉위의 호전율에 관계가 있어($p<.05$) Cobb의 각도가 작을수록 호전율이 더 컸다. Cobb의 각도는 복위 호전율과 통계학적으로 유의한 관계를 가지지는 않았지만 각도가 높을수록 호전율이 점차 감소되는 경향을 보였다(그림 4). 이 결과는 Cobb의 각도가 작을수록 흉추 및 흉곽의 유연성이 좋기 때문에 흉부 유연성 운동을 통해 더 큰 효과를 본 것으로 사료된다.

이 연구의 결과에서 폐활량 및 흉곽 확장 정도에 실험군과 대조군 사이에 통계학적으로 유의한 차이가 있는 것으로 나타났지만 사실상 실험군과 대조군의 차이가 크지 않기 때문에 임상적인 의미를 두기에는 다소 부족한 면이 있다. 그러나 이 연구가 단기간 동안 진행되었고 연구대상자가 많지 않았다는 점을 고려해 볼 때 보다 많은 척추측만증 환자들을 대상으로 하여 장기간 계속적으로 흉부 유연성 운동을 시행한다면 실험군과 대조군 사이에 폐활량 및 흉곽 확장 정도에서 더욱 큰 차이가 날 것으로 판단된다.

흉부 유연성 운동은 척추의 성장이 끝나지 않은 청소년기에 규칙적이고 장기적으로 시행되어야 하며 의료기관뿐만 아니라 학교와 가정에서의 건강 교육과 병행해서 시행되어지는 것이 좋다. 즉 개인의 체형에 맞는 책상과 의자를 사용하고 올바른 자세 유지를 위한 교육이 이루어져야 하며 가정에서는 충분한 운동 시간과 바른 생활 습관을 갖도록 환자 자신뿐만 아니라 부모에 대한 교육도 함

께 이루어져야 한다.

V. 결론

이 연구의 목적은 척추측만증 환자의 물리치료에 필요한 기초 자료를 제공하기 위하여 흉부 유연성 운동이 폐활량과 흉곽 가동성에 미치는 영향을 알아보는 데 있다. 연구는 흉부 유연성 운동을 시행한 실험군과 시행하지 않은 대조군으로 각각 20명씩 구성하여 진행되었다. 연구를 시행한 결과, 실험군과 대조군의 폐활량 및 흉곽 확장 정도(액와위, 흉위, 복위)에 유의한 차이가 있는 것으로 나타났다. 또한 어릴수록 복위의 호전율이 더 높은 것으로 나타났으며, Cobb의 각도가 작을수록 폐활량과 흉위의 호전율이 더 높은 것으로 나타났다. 그러므로 척추측만증 환자에 있어서 질환이 많이 진행되기 전에 조기에 흉부 유연성 운동을 시행하는 것이 환자의 호흡 능력을 증진시키고 신체 기능을 회복시키며 증상을 완화시키는데 도움이 된다고 사료된다.

인용문헌

- 김진호, 재활의학, 서울, 서울대학교 의과대학, 1996.
한국임상물리치료센터, 치료사를 위한 질환별 운동 프로그램, 서울, 정담, 2001.
Alfred PF, Pulmonary Diseases and Disorders, 2nd ed, New York, McGraw-Hill Book Co., 1992.
Bjure J, Grimby G, Nachemson A, Correlation of body height in predicting spirometric values in scoliotic patients, Scand J Clin Lab Invest, 1968;21:190-192.
Cailliet R, Exercise for Scoliosis, Philadelphia, Williams and Wilkins Co., 1983.
Cobb JR, "Outline of the study of

- scoliosis." Instructional Course Lectures of American Academy of Orthopedic Surgeons, Annals of Arbor, Michigan, 1948;5:261-275.
- Di Rocco PJ, Vaccaro P. Cardiopulmonary function in adolescent patients with mild idiopathic scoliosis. Arch Phys Med Rehabil. 1988;69:198-201.
- Goldberg CI, Moore DP, Fogarty EE, et al. Adolescent idiopathic scoliosis: The effect of brace treatment on the incidence of surgery. Spine. 2001;26:42-47.
- Hans RW. The effect of an exercise program on vital capacity and rib mobility in patients with idiopathic scoliosis. Spine. 1991;16: 88-93.
- Howard A, Wright JG, Hedden D. A comparative study of TLSO, Charleston, and Milwaukee braces for idiopathic scoliosis. Spine. 1998;23:2404-2411.
- Jacob JG. Medical Management of Scoliosis, 2nd ed, New York, Mosby Co., 1988.
- Jordanoglou J. Rib movement in health, kyphosis and ankylosing spondylitis. Thorax. 1969;24:407-414.
- Kisner C, Colby LA. Therapeutic Exercise: Foundations and Techniques, 3rd ed, Philadelphia, FA, Davis Co., 1996.
- Landauer F, Krismer M, Bauer R. Conservative treatment of idiopathic scoliosis. Orthopaed. 1997;26:808-817.
- Lonstein JE, Bradford DS, Oglivie JW, Winter RB. Moe's Textbook of Scoliosis & Other Spinal Deformities, 3rd ed, Philadelphia, W.B. Saunders Co., 1994.
- Marcia KA, Susan JH. Sports Injury Management, 3rd ed, Massachusetts, Williams and Wilkins Co., 1995.
- Martha CH, William JB. Improved chest expansion in idiopathic scoliosis after intensive, multiple-modality, nonsurgical treatment in an adult. Chest. 2001; 120:672-674.
- Meister R. Atemfunktion und Lungenkreislauf bei Thorakaler Skoliose. Stuttgart, Thieme-Verlag, 1980.
- Skaggs DL, Bassett GS. Screening for idiopathic adolescent scoliosis. Am Fam Physician. 1997;55: 1073-1074.
- Weiss HR. The effect of an exercise program and rib mobility in patients with idiopathic scoliosis. Spine. 1991;16:88-93.
- Young JA, Cocker D. Respiratory Therapy, New York, Williams and Wilkins Co., 1976.

부록. 척추측만증 환자를 위한 흉부 유연성 운동

(1) 옆구리 신장시키기(I)(그림 1)

- ① 엉덩이를 발뒤꿈치에 붙이고 엉덩이가 뒤꿈치에서 떨어지지 않도록 하며 양 손을 바닥에 붙이면서 앞으로 최대한 뻗어 준다.
- ② 피아노를 치듯이 손가락을 우측으로 움직이면서 옆구리가 구부러지도록 한다. 이때 엉덩이가 뒤꿈치에서 떨어지지 않도록 한다.
- ③ 10초간 유지한 후 반대쪽으로 이를 반복한다.



그림 1. 옆구리 신장시키기(I)



그림 2. 옆구리 신장시키기(II)

(2) 옆구리 신장시키기(II)(그림 2)

- ① 우측(척추가 많이 휘어있는 쪽) 옆구리 아래에 두꺼운 베개를 놓고 옆으로 눕는다.
- ② 이 자세를 5~10분 동안 유지한다.

(3) 옆구리 강화 운동(그림 3)

- ① 침대의 모서리에서 옆으로 누운 후 상체가 밖으로 가도록 한다.
- ② 좌측(척추가 많이 휘어있는 쪽의 반대) 옆구리 아래에 두터운 베개 2~3개를 놓은 후 옆으로 눕는다.
- ③ 우측 옆구리에 힘을 주어 상체를 옆으로 들어올린다.
- ④ 이 자세를 10초간 유지한 후 이완한다.



그림 3. 옆구리 강화 운동

(4) Schroth 운동(선 자세)(그림 4)

바로 선 자세에서 오른 쪽 다리를 의자에 올린 후 체간의 직립을 유지하기 위하여 볼록한 부위(우측)의 근육을 수축함으로써 호흡패턴을 교정하고 오목한 부위를 확장한다.

(5) Schroth 운동(앉은 자세)(그림 5)

앉은 자세에서 우측 엉덩이를 살짝 들어올리면서 볼록한 부위(우측)의 근육을 수축함으로써 호흡 패턴을 교정하고 오목한 부위를 확장한다.



그림 4. Schroth 운동(선 자세)



그림 5. Schroth 운동(앉은 자세)

(6) 척추 유연성 운동(네 발기기 자세)

① 네 발기기 자세에서 고양이가 기지개하는 것처럼 등을 위로 볼록하게 하여 10초간 유지한다(시선은 지면을 향한다)(그림 6).

② 네 발기기 자세에서 등을 아래로 오목하게 하여 10초간 유지한다(시선은 정면을 향한다)(그림 7).



그림 6. 척추 유연성 운동(I)



그림 7. 척추 유연성 운동(II)

(7) 팔다리 교차 운동(네발기기 자세)(그림 8)

- ① 네발기기 자세에서 팔다리를 교차되게 들어올린다.
- ② 10초간 유지한 후 팔다리를 바꾸어 반대쪽 팔다리를 교차되게 들어올린다.



그림 8. 팔다리 교차 운동(네발기기 자세)

(8) 팔다리 교차 운동(엎드린 자세)(그림 9)

- ① 엎드린 자세에서 머리와 어깨를 들고 팔다리를 교차되게 들어올린다.
- ② 약 10초간 유지한 후 팔다리를 바꾸어 반대쪽 팔다리를 교차되게 들어올린다.

(9) 온몸 펴기 운동(그림 10)

- ① 엎드린 자세에서 머리와 어깨를 들면서 팔다리도 함께 뻗는다.
- ② 약 10초간 유지한 후 이완한다.



그림 9. 팔다리 교차 운동(엎드린 자세)



그림 10. 온몸 펴기 운동

(10) 폐기능 향상을 위한 심호흡 운동

양 손으로 늑골 하단을 살짝 누르면서 숨을 최대한 내쉰다(그림 11). 양 손에 힘을 빼고 흉곽 확장을 느끼면서 숨을 최대한 들이 마쉰다. 이때 몸통을 만곡된 부위의 반대 방향으로 회전시킨다(그림 12). 흡기보다는 호기를 길게 해준다(흡기:호기=1:2).

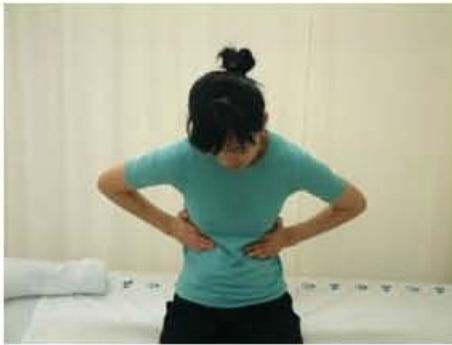


그림 11. 폐기능 향상 운동(호기시)

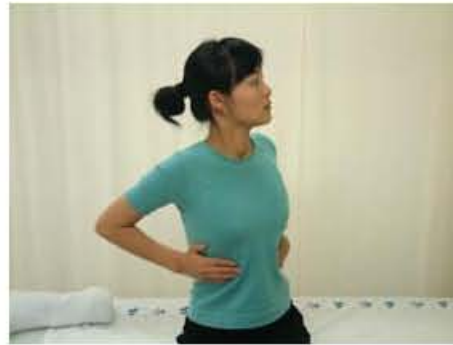


그림 12. 폐기능 향상 운동(흡기시)