

슈로스(Schroth)운동치료와 슬링운동치료가 척추측만증 환자의 유연성, 균형능력, 척추각 및 흉곽 확장에 미치는 효과 비교

이준호 · 김선엽[†]

대전대학교 보건스포츠대학원 물리치료학과, ¹대전대학교 자연과학대학 물리치료학과

Comparative Effectiveness of Schroth Therapeutic Exercise Versus Sling Therapeutic Exercise in Flexibility, Balance, Spine Angle and Chest Expansion in Patient with Scoliosis

Jun-Ho Lee, PT, MS, Suhn-Yeop Kim, PT, PhD[†]

Department of Physical Therapy, The Graduate School of Health Sports, Daejeon University

¹Department of Physical Therapy, College of Natural Science, Daejeon University

Received: October 31, 2013 / Revised: November 20, 2013 / Accepted: December 4, 2013

© 2014 J Korean Soc Phys Med

| Abstract |

PURPOSE: The purpose of this study suggests the exercise programs for improving the function and structure by applying the Schroth exercise method and sling exercise method to the scoliosis patient.

METHODS: The subjects were 16 patients who were diagnosed with scoliosis. They were randomly assigned either to a Schroth exercise group (n=8) that received Schroth exercise program or to a sling exercise group (n=8) that received sling exercise program. Flexibility, static balance, dynamic balance, and spinal angles were measured by using the modified sit and reach test, one leg standing with closed eyes, functional reach test, and Cobb's angle, respectively. 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 xiphoid process, and at the waist.

RESULT: Schroth group before and after the intervention

there was a difference in the static balance, spine angle, chest expansion ($p < .05$). sling group before and after the intervention there was a difference in the flexibility, static balance, spine angle, chest expansion ($p < .05$).

There were significantly differences between the both groups for chest expansion thoracic level inspiratory variables at post-exercise.

CONCLUSION: These results revealed that two exercise program improved flexibility, static standing balance, spine angle, chest expansion level and ability used as scoliosis management and intervention. Therefore, it is expected to be used as a method for the treatment and prevention in the process of rehabilitation of patients with scoliosis.

Key Words: Scoliosis, Schroth exercise, Sling exercise, Flexibility, Balance, Chest expansion.

[†]Corresponding Author : kimsy@dju.kr

I. 서론

최근 장시간의 컴퓨터 작업 및 스마트폰의 사용 습관으로 인하여 체형불균형이 초래되고 있으며, 앉아서 생활하는 시간의 증가와 나쁜 자세, 운동 부족 및 신체 불균형에 대한 인식 부족 등으로 발생하는 척추 변형은 심각한 건강문제로 대두되고 있다. 척추측만증을 정의하면 미국 측만증연구학회(The Scoliosis Research Society)에서는 척추측만증을 10도 이상의 Cobb 각도로 정의하고 있으며(Kane, 1977), 시상면에서 척추의 측방이동과 흉곽의 비틀림에 대한 척추의 좌우 만곡으로 정의된다(Stokes, 2003). 특히 잘못된 자세관리로 인해 유발되는 척추의 변형은 비정상적인 척추 배열로 진행되어 좋지 못한 외형뿐만 아니라 통증과 경직을 동반하는 신체활동의 비유연성을 초래함으로써 올바른 일상생활을 하는데 많은 장애를 일으킬 수 있으며(Rhim 등, 2003), 대표적인 척추변형인 척추측만증은 척추가 정중앙의 축으로부터 측방으로 편위되고 회전이 일어나는 변형뿐만 아니라 심폐기능의 장애 및 요통 등의 합병증을 유발하고, 주위의 장기를 전위시키거나 압박하여 기능 장애를 초래하고 수명을 단축시킬 수 있다(Cailliet, 1983). 이러한 척추의 측방으로의 만곡은 흉곽과 폐의 발달을 방해하고 호흡근의 약화를 초래하여 심폐기능을 저하시키므로 교정 및 호흡치료는 필수적으로 시행되어야한다(Lonstein 등, 1994).

측만증의 평가는 측만증 각도계(scoliometer)를 이용한 측정과 자세평가 그리고 선 자세에서 촬영한 방사선 촬영사진에서 Cobb 각도를 측정하는 방법 등이 있다. 미국 측만증연구학회에서는 Cobb 각도 측정을 주로 권장하고 있다. Cobb 각도 측정방법은 먼저 후두에서 장골능선까지 기립자세에서 촬영한 전후 방사선 영상 사진(전후면상)에서 오목한 쪽으로 가장 심하게 기울어진 척추의 상단과 하단 끝 척추에 선을 긋는다. 척추상단과 하단에서 그 선 수평선에서 각각 수직선을 그어 만나는 각도를 측정하며, 척추분리증이나 척추전방전위증이 의심되면 외측면(lateral view)에서 촬영한 측면 사진을 참고하고, 측굴(lateral bending) 사진은 구조적 만곡과 비구조적 만곡을 감별하기 위해 촬영한다.

척추측만증의 치료방법으로는 물리치료나 특수 운동 요법 그리고 보조기 착용 등과 같은 보존적 방법과 수술적 방법 등 여러가지 접근방법이 있다. 그 중 물리치료분야에서 이용하고 있는 방법으로는 슬링(sling)운동기구나 소도구를 이용한 운동치료방법과 슈로스(Schroth) 운동을 이용한 접근법(Lee, 2010) 그리고 척추보조기의 사용(Grivas 등, 2003) 및 정형도수치료(orthopedic manual therapy) 등이 일반적으로 적용되고 있다.

슈로스 운동치료는 독일의 카타리나 슈로스(Katharina Schroth)에 의해 개발된 치료방법으로 3차원적 측만증 치료의 기초적인 법칙을 척추 결합에 적용하여 치료하는 물리치료적인 접근법이며, 측만증환자에게 전형적으로 나타나는 3차원적인 면(시상면, 전두면, 수평면)에서의 비틀림(torsion)과 척추 및 흉곽과 골반부에 역3차원적(역회전(de-rotation), 역굴곡(counter-flexion), 재후만증(re-kyphosis))으로 접근한 운동방법을 이용해 구조와 기능을 회복시키는 운동방법이다. 다른 운동방법과 차이점은 전방회전에 의해 뒤틀어진 흉곽에서 팔의 움직임을 긴 지렛대처럼 늑골을 사용하는 ‘회전성 각 호흡(rotational angular breathing; RAB)’이라 칭하는 기술을 사용하는 것이다. RAB은 골반교정 후 만곡의 정점들에서 시작하며 숨을 들이쉬는 동안 횡격막을 하강시키려는 생각을 하며 실시한다. 늑골은 척추 횡돌기와 연결되기 때문에 호흡 기능을 돕고 슈로스 운동을 하는 동안 체간의 비틀림을 감소시킬 수 있으며, 함몰된 오목부의 늑골은 특수한 호흡 운동을 통해 안쪽으로부터 넓혀지는 것이 필요하다. 현재 몸의 상태에서 정확히 반대로 한다는 개념에 따라 적용하면 늑골들은 앞쪽과 위쪽으로 그리고 안으로 또는 3차원적(바깥쪽, 위쪽, 뒤쪽)으로 회전되어진다(Lee, 2010).

슬링장비를 이용한 운동치료는 세계 2차 대전 당시 유럽에서 소아마비 환자의 근력 약화를 치료하기 위한 방법으로 수중운동치료와 함께 이용되기 시작했던 치료기법이며, 1990년대 노르웨이의 물리치료사와 의사들에 의해 연구, 발전되어지고 여러가지 치료기법들이 개발되어졌다. 슬링은 흔들리는 줄을 이용하여 환자가 스스로 능동적인 운동을 시행함으로써 환자의 상태에 맞게 물리치료가 현수의 축을 변화시키거나, 기저면

을 줄이거나 지지하는 양을 줄여 운동의 난이도를 조절하게 된다. 특히 슬링운동의 장점은 신경근골격계 장애의 치료를 목적으로 현수를 통한 능동적인 운동으로 흔들리는 현수장치를 사용함으로써 일반적인 매트 운동에 비해 안정화운동과 감각-운동훈련에 효율적이며 (Kim과 Kwon, 2001), 닫힌 사슬운동을 쉽게 시행할 수 있어 더 효과적이고, 운동방법이 간편하여 쉽게 이용할 수 있다는 점이다. 또한 가정에서의 치료와 사업장의 근로자나 일반 운동센터 이용자 그리고 스포츠 전문선수들의 치료와 건강증진 향상을 위한 그룹 운동의 한 방법으로 치료용 공이나 탄력 밴드 등과 함께 적용할 때 매우 긍정적인 효과를 기대할 수 있다(Kim 등, 2003).

측만증환자에게 적용한 슬링운동은 요부안정화와 균형증진에 효과적이며(Bea 등, 2012; Kim, 2010), 척추측만 각도, 다열근의 용적, 정적 평형성, 동적 평형성, 체간 유연성에도 유의한 효과가 있으며, 도수치료와 함께 적용 시 더 좋은 효과를 볼 수 있다고 한다(Kim, 2008). 이전에 측만증환자에게 도수치료 및 교정운동 치료, 유연성운동, 요부안정화운동 또는 슬링운동을 적용한 연구들은 있었으나 슈로스운동법과 슬링운동법이 두 접근법에 의한 체간의 유연성과 균형능력, 척추각 그리고 흉곽의 확장수준의 개선 효과를 비교한 연구는 아직 이루어진바 없었다.

이에 본 연구의 목적은 척추측만증 환자를 대상으로 슈로스운동 치료프로그램을 적용한 슈로스운동군과 슬링운동 치료프로그램을 적용한 슬링운동군으로 나누어, 각 8주간의 중재가 척추측만증 환자의 체간 유연성과 균형능력, 척추각 및 흉곽확장 수준과 흉곽확장능력에 어떠한 영향을 미치는지를 비교 분석함으로써 척추측만증을 개선하기 위한 적절한 프로그램을 제시하는데 있다.

II. 연구방법

1. 연구대상자

본 연구는 서울시에 위치한 OO의원에 내원한 척추측만증의 진단을 받은 환자 중 척추각이 10~40도이하이

며, 정형외과 전문의로부터 특발성 척추측만증(idiopathic scoliosis)진단을 받은 16명을, 무작위로 동전을 던져 결정하는 방법으로 슈로스운동 치료프로그램을 적용한 슈로스운동군(8명)과, 슬링운동 치료프로그램을 적용한 슬링운동군(8명)으로 배정하여 진행하였다. 참가자 모두에게 실험에 대한 충분한 설명과 동의를 구한 후 진행하였다. 연구대상자 선정 과정에서 ADAM 검사에서 양성을 보이는 측만증의 특성이 구조적 척추측만증인 대상자만을 연구에 참여하도록 하였다. 그리고 과정에서 Cobb 각도가 10도 미만이거나 40도를 초과하는 환자와 선천성 척추기형, 외상성 척추기형, 선천성 또는 외상에 의한 양다리 길이 차이가 있는 자 그리고 이 연구에서 실시하는 중재운동을 할 수 없을 정도로 심한 요통을 호소하는 자는 제외하였다.

2. 평가 방법 및 도구

1) 측정방법

(1) 체간의 유연성 수준

체간의 유연성을 평가하기 위해 수정된 체간 전방굴곡 검사법(modified sit and reach test)을 이용하여 측정하였고, 측정을 위해 좌전굴 측정기를 이용하였다. 좌전굴 측정기의 하부에 양다리를 쭉 펴고 앉은 자세에서 양팔은 손등을 위로 하고 중지가 겹치도록 모아서 측정기 위에 놓고 발쪽으로 천천히 뻗어서 손가락 중지 끝이 눈금자를 최대한 밀어서 2초간 유지한 수치(cm)를 측정하였다(Kim, 2008). 각 2회 반복 측정하여 평균값을 측정값으로 기록하였다. 측정값이 클수록 체간부의 유연성이 좋은 것으로 의미한다.

(2) 균형능력

연구대상자의 균형능력은 정적 및 동적 균형능력을 평가하였고, 정적 균형능력 측정을 위해 눈감고 외발서기 검사법(one leg standing with closed eye)을 이용하였다. 바닥에 맨발로 서서 양손은 허리에 대고, 한발은 고관절 90도 굴곡, 슬관절 90도 굴곡하여 바닥에서 띄고 연구자가 시작이라고 지시하면 눈을 감고 그 자세를

유지한다. 측정 중에 눈을 뜨거나 발의 움직임이 있을 때, 체간이 크게 움직이는 순간까지 걸리는 시간(초)을 초시계로 2회 반복측정하였고 그 평균값을 구하였다. 측정치가 클수록 균형능력이 좋다는 것을 의미한다.

동적 균형능력검사는 기능적 전방 뻗기 검사(functional reach test; FRT)를 이용하였다. 기능적 전방 뻗기 검사 결과는 체중중심의 이동 정도와 양의 상관관계를 가지며($r=.71$), 측정자간 신뢰도($r=.98$)와 측정자 내 신뢰도($r=.89$)도 각각 높은 신뢰도가 보고되었다(Newton, 2001; Duncan 등, 1990). FRT는 대상자가 어깨 넓이로 양발을 벌리고 벽에 고정된 줄자와 직각이 되도록 선자세에서 주먹을 가볍게 쥐고 한 팔을 들어 견관절을 90도 굴곡하면, 검사자는 중수지절관절의 위치에서 양 발을 움직이지 않으면서 최대한 팔을 전방으로 뻗어 보도록 하였다. 최대로 뻗은 거리에서 3초간 유지하면 검사자는 처음의 중수지절관절의 위치사이의 거리를 .1cm 단위까지 측정하였으며, 2회 반복측정하여 그 평균값을 구하였으며, 각 검사 사이에 1분의 휴식시간을 가졌다. 측정치의 수치가 클수록 동적 균형능력이 좋은 것을 의미한다.

(3) 척추각

척추영상의 촬영을 위해 디지털진단용 방사선 촬영장치(TITAN200M, GEMSS, Korea)를 이용하였다. 사전에 대상자에게 척추영상 촬영 과정을 설명하고 기립자세에서 양쪽 팔은 체간 옆에 내려놓고 호흡을 최대로 내쉬 후 숨을 참도록 한 후에 촬영하였다.

연구대상자의 척추만곡 각도를 평가하기 위해 Cobb 각도 측정법을 이용하였다. 척추측만 각도의 측정 방법은 선 자세에서 촬영된 영상을 컴퓨터에 연결된 영상장치로 X-VIEW 프로그램을 이용하였고, 측만곡의 위쪽 끝 척추를 결정하기 위해 추체 상면이 측만곡의 오목면 쪽으로 가장 경사진 척추로 정하여 연장선을 긋고 추체 하면이 오목면 쪽으로 가장 경사진 척추를 측만곡의 밑쪽 끝 척추로 정하여 연장선을 긋는다. 두 연장선에서 각각 수직선을 그어 측만각의 오목면 쪽에서 생기는 Cobb 각을 측정하였다. 측정된 각도가 클수록 척추측만 정도가 심한 것을 의미한다.

(4) 흉곽확장

운동중재 전후에 모든 대상자의 흉곽확장 상태를 비교하기 위해 흉곽확장 수준과 흉곽확장 능력을 평가하였다. 흉곽확장 수준의 의미는 흉곽의 액와부(axilla), 흉부(chest), 복부(abdomen) 부위에서 최대 호흡 시에 최대 흡기와 최대 호기 시의 흉곽 둘레 길이로 정하였고, 그 길이를 줄자로 측정하였다(Shim 등, 2002). 액와부에서는 체간에 양팔을 붙였을 때 액와부 앞쪽 주름이 시작되는 양쪽 부위를 줄자가 수평으로 지나도록 하여 측정하였고, 흉위에서의 측정방법은 검상돌기와 흉골체의 연결부를 줄자가 수평으로 지나도록 하여 측정하였다. 복위에서는 바로 선 자세에서 양쪽 액와 정중선이 제 12번 늑골과 만나는 지점을 줄자가 수평으로 지나도록 하여 측정하였다. 세 측정부위에서 최대 흡기와 최대 호기 시에 각각의 측정을 2회 반복측정하여 그 중 최대값을 측정값(cm)으로 기록하였다.

흉곽확장능력은 최대 흡기 시와 최대 호기 시의 측정값에 차이값으로 정하였다. 모든 측정과정은 임상경험이 5년 이상인 치료사 한 명이 시행하였다.

3. 중재 운동프로그램

연구대상자들에게 8주간 적용한 슈로스운동군에게는 슈로스 호흡(Schroth breathing) 운동과 감소된 척추 후만을 증가시키기 위한 앉은 자세에 후만증(sitting kyphosis, sagittal plane)과 요람 구르기(rolling cradle) 운동, 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(hanging) 운동 및 신장운동 그리고 근력강화 운동 등 총 7가지 운동으로 구성되었다.

슬링운동군에게는 본 운동들을 시작하기 전에 호흡과 함께 요골반부의 심부근 수축을 유도하기 위해 바로 누운 자세에서 호흡 특히 호기 시에 하복부의 굴곡근 약하게 수축하는 방법을 교육하였다. 또한 큰 근육들의 이완을 유도하기 위해 바로 누워 요골반부를 좌우로 조금씩 움직이는 동작을 적용하였다. 체간안정성을 향상시키기 위해 똑바로 누워 엉덩이 들어올리기, 옆으로

Table 1. Protocols for Schroth exercise and Sling exercise program

| | Schroth exercises | Sling exercises |
|---------------------------|--|--|
| Warm up (10 min) | Static stretching exercise | |
| Exercise program (60 min) | Schroth breath exercise (10 seconds/10 repeated/ 3set) | Abdominal control and breathing exercise (20 seconds/ both 12 repeated) |
| | Sitting Kyphosis (10 seconds/10 repeated/ 3set) | Lumbar sidebending (supine position) (20 seconds/ both 12 repeated) |
| | Rolling cradle (10 seconds/10 repeated/ 3set) | Supine Bridge (supine position) (20 seconds/ both 12 repeated) |
| | Hump de-rotation (10 seconds/10 repeated/ 3set) | Side bridge (sidelying position) (20 seconds/ both 12 repeated) |
| | Muscle cylinder(M.C) (10 seconds/10 repeated/ 3set) | Plank(prone position) (20 seconds/ both 12 repeated) |
| | Hanging exercise (10 seconds/10 repeated/ 3set) | Trunk flexion-extension (sitting position) (20 seconds/ both 12 repeated) |
| | Stretching & strengthening (10 seconds/10 repeated/ 3set) | Trunk Rotation (sitting position) (20 seconds/ both 12 repeated) |
| Cool down (10 min) | Static stretching | |

누워 엉덩이 들어올리기, 똑바로 엎드려 엉덩이 들어올리기 운동을 실시하였다. 척추 후만과 척추의 움직임 증가시키기 위해 의자에 앉아 앞으로 기울이기, 의자에 앉아 기울여 좌우로 움직이기 운동 등 7가지 운동을 총 60분간 적용하였다(Table 1). 두 운동군 모두 운동중재 적용 전과 마무리는 각 10분간 신장 운동을 적용하였다. 운동프로그램에 사용된 모든 동작은 관련된 문헌과 선행연구(Lehnert, 2000)에서 이용한 운동 방법들을 참고하여 재구성하였으며(Borysov 등, 2012; Kim; 2010; Kim; 2009, Kim; 2008, Cailliet, 1983), 각 군의 중재는 주 2회씩 총 8주간 실시하였다. 자세한 중재운동방법은 부록에 제시하였다.

4. 분석 방법

수집된 자료의 처리와 분석은 컴퓨터용 통계프로그램인 윈도우용 SPSS ver. 18.0을 이용하였다. 각 측정 항목과 변수는 평균과 표준편차로 나타내었다. 각 군의 운동 전후의 측정변수들의 변화를 비교하기 위하여 비모수검정법인 윌콕슨(Wilcoxon) 검정을, 측정시점별 각 군간에 측정치들의 차이를 비교하기 위하여 맨위트니 검정(Mann-Whitney U Test)을 실시하였다. 모든 검정에 통계적 유의수준은 $\alpha=0.05$ 로 정하였다.

III. 연구 결과

1. 두 군의 중재프로그램 적용 전후에 유연성 변화
중재프로그램 적용 전후에 두 군의 유연성 변화를 비교한 결과, 슈로스운동군에서 운동중재 전후에 유의한 차이는 없었으나, 슬링운동군에서는 중재 전후에 제간 유연성이 유의하게 증가되었다($p<0.05$). 그러나 중재 전후간에 유연성의 변화 정도는 두 군간 유의한 차이는 없었다(Table 2).

Table 2. Trunk flexibility to change before and after intervention

| Groups | Pre | Post | Diff. | p |
|---------------|-------------------------|------------|-----------|------|
| Schroth (n=8) | 4.03±18.32 ^a | 5.79±17.89 | 1.76±3.03 | .093 |
| Sling (n=8) | 2.50±16.28 | 5.74±15.38 | 3.24±2.05 | .011 |
| p | .862 | .995 | .171 | |

^aMean(cm)±SD,
Diff: Difference value

2. 두 군의 중재프로그램 적용 전후에 정적 균형능력 변화

운동중재프로그램의 적용 전후에 각 군의 정적 균형능력 변화를 분석한 결과, 슈로스운동군에서 원발서기

Table 3. Static balance to change before and after exercise

| Groups | | Pre | Post | Diff. | p |
|--------------------------|---------------|--------------------------|-------------|-------------|------|
| One leg standing (Left) | Schroth (n=8) | 16.22±16.44 ^a | 41.31±26.66 | 25.09±17.79 | .012 |
| | Sling (n=8) | 16.88±18.40 | 50.25±44.15 | 33.38±46.63 | .017 |
| | p | .939 | .632 | .834 | |
| One leg standing (Right) | Schroth (n=8) | 15.03±17.65 | 46.68±36.03 | 31.66±29.25 | .012 |
| | Sling (n=8) | 18.59±16.56 | 61.00±37.18 | 42.41±39.52 | .012 |
| | p | .683 | .447 | .529 | |

^aMean(sec)±SD, Diff: Difference value

검사와 오른발서기 검사 시 모두 유의한 향상이 있었다 (p<.05). 슬링운동군에서도 왼발서기 검사와 오른발 서기 검사 시 모두 정적 균형능력에 유의한 향상이 있었다 (p<.05). 두 군간에 중재 전후에 변화량의 차이는 두 군간 유의한 차이는 없었다(Table 3).

3. 두 군의 중재프로그램 적용 전후에 동적 균형능력 변화

중재운동프로그램의 적용 전후에 두 군의 동적 균형 능력에 변화를 분석하였다. 슈로스운동군과 슬링운동 군 모두 중재 후에 동적 균형능력에 차이가 없었으며, 중재 전후의 차이값도 두 군간에 유의한 차이는 없었다 (Table 4).

Table 4. Dynamic balance to change before and after exercise

| Groups | Pre | Post | Diff. | p |
|---------------|-------------------------|------------|-----------|------|
| Schroth (n=8) | 20.03±6.66 ^a | 22.41±4.80 | 2.38±5.03 | .161 |
| Sling (n=8) | 22.88±7.47 | 24.86±8.19 | 1.99±4.20 | .326 |
| p | .435 | .476 | .600 | |

^aMean(cm)±SD, Diff: Difference value

4. 두 군의 중재프로그램 적용 전후에 척추각 변화

중재운동프로그램을 적용한 전후에 두 군의 척추각 에 변화를 분석한 결과, 슈로스운동군과 슬링운동군 모두 중재 전후에 척추각이 유의하게 감소하였다 (p<.05). 그러나 두 군의 중재전후에 차이값은 유의한 차이가 없었다(Table 5).

Table 5. Spine angle to change before and after exercise

| Groups | Pre | Post | Diff. | p |
|---------------|-------------------------|------------|------------|------|
| Schroth (n=8) | 19.52±9.31 ^a | 13.95±8.73 | -5.57±3.97 | .012 |
| Sling (n=8) | 21.55±9.35 | 19.00±9.01 | -2.56±2.65 | .028 |
| p | .669 | .275 | .074 | |

^aMean(degree)±SD, Diff: Difference value

5. 두 군의 중재프로그램 적용 전후에 흉곽확장 수준 및 흉곽확장 능력의 변화

중재운동프로그램을 적용한 전후에 흉곽확장 수준 은 액와부에서는 슈로스운동군이 중재 전후에 흡기와 호기 시 모두 유의한 차이가 있었고(p<.05), 슬링운동군 에서는 호기 시에만 유의한 차이가 있었다(p<.05). 그러나 중재 전후의 차이값은 호기와 흡기 시에 모두 두 군간에는 유의한 차이가 없었다.

흉위 부위에서 중재 전후에 흉곽확장 수준의 차이는 슈로스운동군은 흡기 시에, 슬링운동군은 호기 시에서 만 유의한 차이를 보였다. 중재 전후간에 흉곽확장 수 준의 차이값은 흡기에서만 슈로스운동군이 슬링운동 군에 비해 유의하게 증가하였고(p<.05), 호기 시에는 유의한 차이가 없었다.

복위 부위에서는 슈로스운동군이 중재 전후에 호기 와 흡기 시 모두 유의한 차이를 보였고(p<.05), 슬링운동 군은 호기 시에만 유의한 차이가 있었다(p<.05)(Table 6). 중재 전후간에 차이값은 복위 부위에서 두 군간에 유 의한 차이가 없었다.

Table 6. Chest expansion level to change before and after exercise

(N=16)

| | | Groups | Pre | Post | Diff. | p |
|---------|------|---------|-------------------------|------------|------------|------|
| Axilla | Insp | Schroth | 80.29±8.17 ^a | 81.62±8.29 | 1.33±1.13 | .360 |
| | | Sling | 80.44±6.60 | 80.90±6.75 | .47±1.84 | .441 |
| | | p | .968 | .852 | .293 | |
| | Exp | Schroth | 76.69±7.88 | 75.19±7.92 | -1.50±.88 | .012 |
| | | Sling | 77.13±6.84 | 75.50±6.03 | -1.63±1.24 | .017 |
| | | p | .909 | .932 | .793 | |
| Chest | Insp | Schroth | 72.28±4.80 | 75.62±5.12 | 3.34±2.94 | .017 |
| | | Sling | 76.98±8.73 | 76.78±7.90 | -.20±3.65 | .498 |
| | | p | .209 | .734 | .027 | |
| | Exp | Schroth | 66.83±3.81 | 66.60±4.65 | -.23±4.23 | .208 |
| | | Sling | 73.31±8.95 | 71.08±8.14 | -2.24±3.95 | .050 |
| | | p | .090 | .198 | .752 | |
| Abdomen | Insp | Schroth | 69.23±7.01 | 70.68±7.52 | 1.45±1.54 | .012 |
| | | Sling | 69.23±7.36 | 69.71±4.79 | .48±3.69 | .674 |
| | | p | .999 | .765 | .529 | |
| | Exp | Schroth | 66.38±7.45 | 63.71±6.82 | -2.68±2.51 | .017 |
| | | Sling | 67.28±5.13 | 62.99±4.22 | -4.29±2.83 | .012 |
| | | p | .784 | .803 | .156 | |

Diff: Difference value, Insp; Inspiration, Exp; Expiration

^aMean(cm)±SD

두 중재운동프로그램의 적용 전후에 흉곽확장 능력의 변화를 비교하였다(표 7). 평가한 액와위와 흉위, 복위에서의 흉곽확장능력은 두 군 모두 중재프로그램

적용 전후간에 유의하게 증가하였다(p<.05). 그러나 중재 전후간에 차이값은 측정된 세 부위에서 모두 두 군간에 차이가 없었다.

Table 7. Chest expansion ability to change before and after exercise

(N=16)

| | | Groups | Pre | Post | Diff. | p |
|---------|---------|------------------------|-----------|-----------|-------|---|
| Axilla | Schroth | 3.59±1.48 ^a | 6.43±1.27 | 2.84±1.54 | .012 | |
| | Sling | 3.31±1.60 | 5.41±2.15 | 2.09±1.79 | .028 | |
| | p | .721 | .268 | .599 | | |
| Chest | Schroth | 5.45±1.75 | 9.02±1.84 | 3.57±2.20 | .018 | |
| | Sling | 3.66±1.67 | 5.69±2.09 | 2.04±1.30 | .012 | |
| | p | .055 | .005 | .141 | | |
| Abdomen | Schroth | 2.84±2.47 | 6.97±2.13 | 4.13±2.05 | .012 | |
| | Sling | 1.96±3.71 | 6.73±1.75 | 4.77±3.00 | .012 | |
| | p | .582 | .806 | .293 | | |

^aMean(cm)±SD, Diff: Difference value

IV. 고 찰

척추변형의 문제는 책상에 바르지 못한 자세로 장시간 앉아있거나 상대적으로 운동이 부족하여 척추를 지지하는 근육들의 약화로 나타나거나 또는 성장기에 근골격계가 급성장하는 경우 구조적으로 불안정하여 키가 크는 동안 허리도 같이 휘게 되는 등(Moon, 1998) 여러 가지 형태로 나타날 수 있는데, 가장 빈번하게 나타나는 것이 척추측만증이다.

발생 원인을 알 수 없는 만곡의 특발성 척추측만증의 경우 치료방법은 수술적 치료를 고려하지만, 대개 비수술적 치료방법인 운동요법, 전기자극요법, 보조기사용, 견인치료, 도수치료(Kim, 2008), 슈로스운동 접근(Kim, 2010) 등이 고려되고 있다. 현재까지의 일반적인 척추측만증 치료는 변형의 정도와 진행속도에 영향을 주는 근력의 변화 및 척추 형태의 변화에 초점을 맞추고 있으며, 측만증으로 인한 흉곽의 변형으로 감소된 흉곽확장능력의 변화에 대해 초점을 맞춘 연구는 부족한 실정이다. 척추측만증으로 인한 척추 골격의 변형은 흉곽 팽창의 제한과 불균형을 초래하며, 흉추의 변형이 심한 경우 호흡수가 증가하고 폐유연성이 감소하여 짧고 얇은 호흡이 발생된다(Lonstein 등, 1994). 따라서 본 연구는 척추측만증 환자를 대상으로 슈로스운동방법과 슬링운동방법의 효과를 비교하기 위해 8주간 주 2회씩 운동프로그램을 적용한 후 체간의 유연성, 균형능력, 척추각, 흉곽확장능력의 변화를 평가하고 비교해 보았다.

척추측만증 환자에게 슈로스운동과 슬링운동을 적용한 관련 연구에서는 두 군 모두에서 유연성과 근력, 균형능력에 유의한 차이가 있었으나, 두 군간에 차이는 없었고, 척추각은 슬링운동군에서는 유의한 차이가 없었으나 슈로스운동군에서 유의한 차이가 있었고, 두 군간에도 유의한 차이가 있다고 하였다(Kim, 2010). 또한 슈로스운동과 교정운동치료를 비교한 연구(Park, 2012)에서는 슈로스운동과 교정운동프로그램이 척추각의 감소와 폐기능 변수에서 의미있는 효과를 보였다고 하였으며, 척추측만증 환자에게 슬링운동프로그램을 적용한 연구(Bea 등, 2012; Kim, 2009; Kim, 2008)에서는 슬링운동이 척추측만증 환자의 체지방률과 요부근

력, 균형능력, 유연성 그리고 척추각에 유의한 효과가 있다고 보고하였다.

슈로스운동군과 슬링운동군 간에 흉곽확장수준은 흉위 부위에서 흡기 시에 유의한 차이가 있는 것으로 나타났으며($p<.05$), 유연성과 정적 균형능력 및 동적 균형능력, 척추각, 흉곽확장 능력에서 모두 두 군간에 유의한 차이를 보이지 않았다. 그러나 슈로스운동군에서는 정적균형, 액와부에서의 흡기와 호기, 흉위부에서의 흡기와 흡기, 그리고 복위에 호기, 척추각과 흉곽확장능력(액와위, 흉위, 복위)에서 유의한 차이가 있었고, 슬링운동군에서는 유연성과 정적균형, 척추각 그리고 액와부와 흉위, 복위에서 호기 시 흉곽확장 능력에서 유의한 차이가 있었다. 슬링운동군에서도 나타난 흉곽확장 능력의 유의한 증가는 슬링운동 시에 함께 시행한 체간부 심부근의 운동조절 운동과 체간부 근육의 근력강화가 호흡 기능에도 영향을 미친 것으로 사료된다.

측만증 환자에게 슈로스운동치료를 적용한 선행연구들에서는 주로 측만각도에 초점을 맞추고 있었으나 유연성을 측정한 Kim(2010)의 연구에서 슈로스운동 전후에 유연성에서 유의한 차이가 있었다. 그러나 본 연구에서는 슈로스운동군에서 유연성의 변화에는 유의한 차이가 없었다.

기능적 뺨기 검사에서 슈로스운동군과 슬링운동군이 각 2.38cm, 1.99cm 증가하였지만 통계적으로 유의한 차이를 보이지 않았다. 이는 특발성 척추측만증 환자군과 동일연령의 정상군간 기능적 뺨기 검사를 측정한 연구에서 측만증 환자군의 전방뺨기 거리는 정상인과 다르지 않았으며, 눈을 뜬 경우와 눈을 감은 경우 모두가 정상군 측정치에 비해 동요거리가 크다는 결과(Shin과 Woo, 2006)를 볼 때 정적 균형능력 검사 결과와 동적 균형능력 검사 결과간 차이가 있는 것은 척추측만증 환자의 시각정보가 영향을 미쳤을 것이라 생각한다.

슈로스운동과 슬링운동의 적용 전후에 척추각의 변화는 선행연구들(Kim, 2010; Kim, 2008; Hong, 2008; Otman 등, 2005)의 결과와 일치하였다. 이는 슈로스운동과 슬링운동 모두 약화된 근육을 강화하여 근육불균형에 의한 척추각의 감소가 나타난 것으로 생각되며, 또한 두 군에서 모두 국소(isolated)운동과 전신운동이

가능해서 국소운동으로 약화된 근육을 강화하고 전신 운동으로 좌우의 근육을 모두 사용한 것이 척추각을 감소시키는데 도움이 된 것으로 생각된다.

척추측만증에 의한 측방으로의 만곡은 흉곽과 폐의 성장을 방해하고 호흡근의 약화를 초래하여 심폐기능을 저하시킨다(Lonstein 등, 1994). 또한 흉곽변형은 폐용적을 감소시키고 탄성저항(elastic resistance)을 증가시켜 호흡용량을 감소시키고 이로 인해 폐포저호흡과 폐환기관류장애 및 폐확장장애에 의한 저산소혈증을 유발한다. 이는 연령의 증가와 더불어 과탄산혈증 및 폐용적 감소에 따른 폐혈관압박으로 생긴 폐동맥 고혈압 때문에 심폐부전을 일으킨다고 하였으며(Bergofsky, 1979; Bergofsky 등, 1959), 척추각과 폐활량은 상관관계를 보인다고 하였다(Kim 등, 1984)

인간은 호흡 시 흉곽의 움직임은 척추뼈와 늑골의 움직임만으로 이루어지는 것이 아니라 주변의 여러 관절들이 이와 관련되어 움직임이 있어야 한다. 본 연구에서 슈로스운동과 슬링운동프로그램 적용 전후에 흉곽확장능력은 두 군간에 차이가 없었으나 흉곽확장 수준은 흉위부위에서의 흡기가 두 군간에 차이가 있었다. 그리고 군내 전후 비교에서 슈로스운동을 적용한 군에서는 액와위 호흡기와 호기, 흉위 흡기, 복위 호흡기와 호기에 유의한 차이가 나타났으며($p < .05$), 슬링운동군에서는 액와위 호기, 흉위 호기, 복위 호기에서만 유의한 차이가 나타났으며($p < .05$). 이러한 결과는 슈로스운동 시에는 슈로스 호흡방법인 회전호흡을 통해 흉곽을 최대한 확장 시키는 방법을 그리고 슬링운동프로그램 시에는 깊은 호흡을 통해 복식호흡하며 심부근을 수축시키고 최대 호기를 유도하는 각 운동방법간의 차이로 인한 결과라고 예상된다. 회전호흡은 3차원적인 관점에서 보는 측만증의 뒤틀어진 흉곽에 대해 일반적인 호흡은 흡기 시 늑골의 회전을 더욱 증가시키므로 이와 정반대의 회전호흡을 수행함으로써 횡격막이나 호흡근육의 정상화를 도운 것이라 생각된다. 또한 슈로스운동은 모두 흉곽을 최대한 확장한 후 유지하는 방법 위주라서 흉곽의 액와위 흡기, 흉위 흡기, 복위 흡기가 증가한 것으로 생각되고, 반면에 슬링운동프로그램에서는 심부근 수축 시에 복식호흡을 이용하여 최대한 호흡을

뺀내며 하복부를 내상방으로 끌어당기고 팔약근을 조이며 배꼽방향으로 끌어 올리면서 운동한 것이 흉곽의 액와위 호기, 흉위 호기, 복위 호기를 증가시킨 것이라 생각된다. Shim 등(2002)의 연구에서는 흉부유연성 운동을 통해 액와위와 흉위의 변화는 나이와 통계학적으로 유의한 관계가 없었으나 나이가 작을수록 복위 호전율에서는 큰 향상을 보인다고 하였는데 본 연구에서는 다른 결과가 나타난 것으로 보아 적용하는 운동 방법에 따라 측만증 환자의 흉곽움직임수준의 변화가 나타날 수 있다고 생각된다.

따라서 슈로스운동과 슬링운동 모두 척추측만증 환자에게 긍정적인 도움이 되지만, 치료방향 설정에 따라 균형능력, 척추각, 흡기능력의 향상과 흉곽확장능력을 향상하기 위한 운동접근 시에는 슈로스운동방법을 적용하고, 유연성, 균형능력, 척추각, 호기 능력과 흉곽확장능력 향상을 위한 운동접근 시에는 슬링운동방법을 적용하는 것이 효율적이라고 사료된다.

본 연구의 제한점은 대상자가 많지 않아 모든 대상자에게 일반화하기에는 어려움이 있겠다. 그러나 측만증 환자에 대한 운동프로그램의 계획 및 방향을 설정하고 관리하는데 도움을 주기 위한 정보를 제공하는데 의의가 있다고 하겠다. 또한 이 연구에서 대조군을 설정하지 않아 실질적인 두 운동중재프로그램의 효과를 입증하는데 다소 한계가 있다고 판단된다. 추후 연구에서는 대조군 설정을 포함한 더 많은 수의 대상자들에게 다양한 운동프로그램방법과 운동프로그램 중재와 함께 가정운동프로그램의 적용에 따른 측만증 환자의 척추측만각도와 관련된 기능적 요소들에 대한 후속연구가 필요하다고 생각된다.

V. 결론

본 연구는 척추측만증 환자 16명을 대상으로 슈로스운동치료($n=8$)와 슬링운동치료($n=8$)를 각각 실시하고, 중재 전후에 척추의 유연성과 정적균형능력, 동적균형능력, 척추각 그리고 흉곽확장 능력에 어떤 영향을 주는가를 비교 분석하였다. 중재운동 프로그램은 8주간

주 2회, 매회 준비운동과 본 운동 그리고 정리운동으로 구분하여 총 80분간 실시하였으며, 다음과 같은 결과를 얻었다.

1. 슈로스운동군과 슬링운동군의 중재프로그램 적용 전후에 유연성 변화는 슈로스운동군에서는 유의한 차이는 없었으나, 슬링운동군에서는 중재 전후에 유연성은 유의한 차이가 있었다($p<.05$). 그러나 두 군의 중재 전후에 유연성 차이값은 유의한 차이가 없었다.
2. 정적 균형능력의 변화는 두 군 모두 중재프로그램 적용 전후에 유의한 차이가 있었다($p<.05$). 그러나 중재 전후의 차이값은 두 군간에 유의한 차이가 없었다.
3. 동적 균형능력은 슈로스 운동치료군과 슬링운동치료군 모두에서 중재 전후에 유의한 차이가 없었다.
4. 척추각의 변화는 슈로스운동군과 슬링운동군 모두에서 중재 전후에 유의한 차이가 있었다($p<.05$). 그러나 중재 전후의 차이값은 두 군간에 유의한 차이는 없었다.
5. 중재 전후에 흉곽확장 수준은 액와위에서 슈로스 운동군의 흡기와 호기 시에, 슬링운동군은 호기 시에 유의한 차이가 있었고($p<.05$). 흉위에서는 슈로스운동군의 흡기와 슬링운동군의 호기 시에 유의한 차이가 있었다($p<.05$). 복위에서는 슈로스운동군은 흡기와 호기 시에서, 슬링운동군은 호기 시에만 유의한 차이가 있었다($p<.05$). 두 군간에 중재 전후에 차이는 흉위에서 흡기 시에만 유의한 차이를 보였다($p<.05$).
6. 흉곽확장능력은 측정된 모든 부위에서 두 군 모두 중재 전후에 유의한 향상을 보였다($p<.05$). 그러나 중재 전후에 차이는 모든 측정 부위에서 두 군간에 차이가 없었다.

이상의 결과로 볼 때 척추측만증 환자에게 적용하는 슈로스운동과 슬링운동 치료프로그램 모두 척추측만증 환자의 척추각 개선과 정적균형능력과 흉곽움직임 수준의 개선에 영향을 주었고, 슬링운동군에서 체간 유연성의 개선에 영향을 준다는 것을 확인하였다. 따라

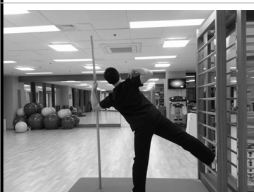
서 척추측만증 환자의 치료 과정에서 두 중재프로그램이 유용할 것으로 판단된다.

References

- Bae YH, Park SH, Lee HL et al. Effect of sling lumbar stabilization exercise program on the balance of adolescent idiopathic scoliosis patients. *Journal of the Korea Academia-Industrial Cooperation Society*. 2012;13(7):3074-84.
- Bergofsky EH, Turino GM, Fishman AP. Cardiorespiratory failure in kyphoscoliosis. *Medicine*. 1959;38:263-317
- Bergofsky EH. Respiratory failure in disorders of the thoracic cage. *Am Rev Respir Dis*. 1979;119:643-9.
- Borysov M, Borysov A. Scoliosis short-term rehabilitation (SSTR) according to, Best Practice' standards are the results repeatable? *Scoliosis*. 2012;7(1):1
- Cailliet R. *Exercise For Scoliosis*. Philadelphia, Williams and Wilkins Co. 1983.
- Duncan PW, Weiner DK, Chandler J, et al. Functional reach: A new clinical measure of balance. *J Gerontol*, 1990;45(6):M192-7.
- Grivas TB, Vasiliadis E, Chatziargiropoulos T, et al. The effect of a modified boston brace with anti-rotatory blades on the progression of curves in idiopathic scoliosis: Aetiologic implications. *Pediatr Rehabil*, 2003;6(3-4): 237-42.
- Hong HS. The Effect of 12 week physical correction exercise on flexibility, muscular strength of the lumbar, and cobb's angle in scoliosis patients. The Graduate School of Sports Science. Dankook University. Master's thesis. 2008.
- Kane WJ. Scoliosis prevalence: A call for a statement of terms. *Clin Orthop Relat Res*, 1977;Jul-Aug(126):43-46.
- Kim JH. Comparison of effects of ball · sling exercise and Schroth treatments in adolescents with idiopathic scoliosis. The Graduate School of Sports Science.

- Dankook University. Master's thesis. 2010.
- Kim SH. Effect of sling exercise program on the body of junior high school girls with idiopathic scoliosis. The Graduate of Rehabilitation Science. Hanshin University. Master's thesis. 2009.
- Kim SY, Kim TY, Park SJ. A Clinical application with the principle of hanging point in the sling. The Journal of Korea Academy of Orthopedic Manual Therapy. 2003;9(2):25-45.
- Kim SY, Kwon JH. Lumbar stabilization exercises using the sling system. The Journal of Korea Academy of Orthopedic Manual Therapy, 2001;7(2):23-39
- Kim TY. Effect of sling exercise and manual therapy on the childhood idiopathic scoliosis treatment. Department of Physical Education. The Graduate School Chungnam National University. Doctorate thesis. 2008.
- Kim WS, Kim KY, Suk SI, et al. Ventilatory lung function in scoliosis. Tuberc Respir Dis(Seoul). 1984;31(4): 183-9
- Lee JK. Three Dimensional Treatment for Scoliosis. 7th ed. Lehnert-Schroth. YMS book. 2010.
- Lehnert-Schroth. Dreidimensionale Skoliosebehandlung, 6th ed. Urban/Fischer, Munchen. 2000.
- Lonstein JE, Bradford DS, Oglivie JW, et al. Textbook of Scoliosis & Other Spinal Deformities, 3rd ed. Philadelphia, WB. Saunders Co. 1994.
- Moon JH. Position improvement strategy for the spinal health in the school children. The Journal of The Korean Society of School Health. 1998;11(1):7-10
- Newton RA. Validity of the multi-directional reach test: A practical measure for limits of stability in older adults. J Gerontol A Biol Sci Med Sci, 2001;56(4):M248-52.
- Otman S, Kose N, Yakut Y. The efficacy of Schroth's 3-dimensional exercise therapy in the treatment of adolescent idiopathic scoliosis in Turkey. Saudi Med J. 2005;26(9):1429-35.
- Park SE. The effect of Schroth treatment on Cobb's angle and pulmonary function variables of idiopathic scoliosis. The Graduate School of Biomedical Science. Korea University. Master's thesis. 2012.
- Rhim YT, Kim SS, Yoon SJ et al. The effects of exercise program on change in curve in girls with mild scoliosis. Journal of Sport and Leisure Studies. 2003;19:1341-7.
- Shim JH, Oh DW, Lee GW. The effects of thoracic flexibility exercise on vital capacity and chest expansion in patients with idiopathic scoliosis. Korea Academy of University Trained Physical Therapists. 2002; 9(2):145-56.
- Shin SS, Woo YG. Characteristics of static balance in patients with adolescent idiopathic scoliosis. Korean Academy of University Trained Physical Therapists, 2006; 13(4):47-55.
- Stokes LAF. Die Biomechanik Des Rumpfes. In Wirbelsaulendeformitäten-Konservative Management. Edited by: Weiss HR. Munchen, Pflaum. 2003:55-77.

〈부록〉

| 슈로스 운동방법 | 내 용 |
|---|---|
|  | <p>1) 슈로스 호흡운동(Schroth breathing Ex.) 체중 부하 상태에서 숨을 들이 쉰 후 흉곽 크기 유지하면서 “쓰~”하면서 호흡을 뱉어낸다. 치료사는 흉곽을 잡아주고, 숨 들이 쉴 때 어깨 쓰지 않도록 한다.</p> |
|  | <p>2) 앉아서 후만 만들기(sitting kyphosis) 사다리 바에 가까이 앉아서 요추 전만 만든 후 눈 높이로 손잡고 “쓰~”하며 명치를 뒤로 보내면서 후만을 만든다. 이때 고개는 숙이지 않도록 유지한다.</p> |
|  | <p>3) Hump de-rotation 누운자세에서 다리는 어깨 넓이로 세운다. 치료사는 봉우리(hump) 반대편으로 가서 “쓰~”하고 내뱉을 때 직접적으로 손을 대서 들어올린다.</p> |
|  | <p>4) Muscle cylinder 요추부의 커브와 튀어나온 골반을 잡아주며 약해진 요방형근을 강화해주는 운동으로 봉우리가 있는 쪽 발을 사다리 바 위에 올리고 봉우리가 없는 쪽 손으로 막대를 잡고 적용한다.</p> |
|  | <p>5) Rolling cradle 흉추부의 후만이 잘 만들어지지 않을 때 적용하는 운동으로 다리 사이로 양팔을 넣은 후 뒤로 누웠다가 일어나며 구르기 동작을 만들어주며 적용한다.</p> |
|  | <p>6) Hanging Ex 등쪽 근육을 스트레칭 해 주면서 복부를 강화해주는 동작으로 사다리 바를 양손으로 잡은 후 다리를 들어 올려준다.</p> |
|  | <p>7) Stretching and strengthening 요부와 엉덩이, 슬괵근, 어깨를 펴주면서 강화해주는 운동을 적용한다</p> |

| 슬링 운동방법 | 내 용 |
|---|--|
|  | <p>1) 누운 자세에서 심부근 수축하기 무릎을 구부리고 골반과 요추를 중립 위치에 오도록 한다. 깊은 호흡을 편하게 하며 하복부를 내상방으로 끌어당긴다. 심부근을 수축하면서 최대한 호흡을 내뿜는다.</p> |
|  | <p>2) 똑바로 누워 요추 좌우로 움직이기 엉덩이에 넓은 슬링(wide sling)을, 장단지에 좁은 슬링(narrow sling)을 걸고 힘을 뺀 후, 골반을 좌우로 움직인다.</p> |
|  | <p>3) 똑바로 누워 엉덩이 들어올리기 똑바로 누운 자세에서 양발을 넓은 슬링에 걸어 엉덩이를 들어올려 20초간 유지한다.</p> |
|  | <p>4) 옆으로 누워 엉덩이 들어올리기 옆으로 누운 자세에서 넓은 슬링에 아래 다리에 걸고 엉덩이를 들어 올린 후 20초간 유지한다.</p> |
|  | <p>5) 똑바로 엎드려 엉덩이 들어올리기 천정의 슬링과 골반의 중심축을 수직선상에 오도록 엎드린 자세에서 넓은 슬링을 양발에 걸어 준 후 엉덩이를 들어올려 20초간 유지한다.</p> |
|  | <p>6) 의자에 앉아 앞으로 기울이기 천정의 슬링과 머리가 수직선상에 오도록 앉아 넓은 슬링에 양팔을 올린다. 목, 등, 허리, 순으로 천천히 상체를 앞으로 밀어 20초간 유지한다.</p> |
|  | <p>7) 의자에 앉아 기울여 좌·우로 움직이기 천정의 슬링과 머리가 수직선상에 오도록 앉아 넓은 슬링에 양팔을 올린다. 목, 등, 허리, 순으로 천천히 상체를 앞으로 밀어 좌로 기울여 20초, 우로 기울여 20초 유지한다.</p> |