

치료적 운동이 허리통증을 가진 여자 청소년 골프선수의 통증, 근기능 및 방사선학적 평가에 미치는 영향: 증례보고

이호성[†]

단국대학교 대학원 운동의과학과

The Effect of Exercise Therapy on Pain, Muscle Function and Radiological Evaluation in a Female Youth Golf Player with Low Back Pain: Case Report

Ho-Seong Lee, PhD[†]

Dept. of Kinesiology Medical Science, Graduate, Dankook University

Received: March 27, 2018 / Revised: April 3, 2018 / Accepted: May 17, 2018

© 2018 J Korean Soc Phys Med

| Abstract |

PURPOSE: The purpose of this study was to determine the effect of exercise therapy on low back pain (LBP), the function of paraspinal and abdominis muscles, and the sacrohorizontal angle as seen on the radiographs of the lumbar spine in a young female golf player with LBP.

METHODS: This case report describes an 11-year-old female golfer who presented with LBP. The exercise therapy program comprised lumbar joint mobilization, lumbar spine flexion distraction, abdominal bridge, plank, side plank, and single-leg extensions from a 4-point kneeling position for 40 min/day; this was done twice a week for 8-weeks. LBP [visual analog scale (VAS) and Oswestry disability index (ODI)] and

function of paraspinal and abdominis muscles [Ito test, curl-up test, 90° stop test, squat test, opened eye one leg stance test (OEOL), and closed eye one leg stance test (CEOL)] were measured before and after 4 and 8 weeks of exercise therapy. The radiographs were analyzed for the lumbar Cobb's angle and sacrohorizontal angle before and after 8 weeks of exercise therapy.

RESULTS: After 4 and/or 8 weeks of exercise therapy, VAS and ODI scores decreased; results for the Ito test, curl-up test, 90° stop test, squat test, and OEOL and CEOL of muscle function improved; and the lumbar Cobb's angle and sacrohorizontal angle improved.

CONCLUSION: These results suggest that exercise therapy improves LBP, muscle function, and radiographic parameters associated with LBP in young golf players. These findings have clinical implications for exercise therapy in young female golf players who have LBP.

Key Words: Exercise therapy, Female youth golf player, Low back pain

[†]Corresponding Author : Ho-Seong Lee
hoseh28@dankook.ac.kr, <https://orcid.org/0000-0002-5779-1080>
This is an Open Access article distributed under the terms of the Creative Commons Attribution Non-Commercial License (<http://creativecommons.org/licenses/by-nc/3.0>) which permits unrestricted non-commercial use, distribution, and reproduction in any medium, provided the original work is properly cited.

I. 서론

골프는 운동유발 근골격 상해의 위험이 높고(Therault와 Lachance, 1998), 허리, 손목 및 팔꿈치 등 여러 관절에서 부상이 나타나며(Ji 등, 2001), 특히 허리통증은 골프 선수의 부상 중 약 25-36% 정도로 빈번히 발생하는 상해로써 경기력 감소에 영향을 미치는 것으로 보고되었다(Gosheger 등, 2003). Kim 등(2003)은 프로골프선수와 일반인을 대상으로 척추와 근골격계를 비교·분석한 결과, 프로골프선수는 일반인과 비교해서 양측 어깨 각도, 척추기울기 및 등세모근의 높이가 다르게 나타났다고 보고하면서, 골프선수는 반복적인 골프 스윙 동작에 의해서 근골격계의 불균형 및 상해가 발생한다고 추측하였다. 통상, 골프스윙은 급격한 몸통의 굽힘과 돌림을 통하여 허리뼈에 과도한 압박력, 전단력 및 회전력을 가중시키며(Gluck 등, 2008), 특히, 골프스윙 동작 시 허리뼈 4-5번 디스크는 과도한 부하를 받으며, 허리부상 경험 선수는 정상 선수와 비교해서 스윙 구간의 %Time에 따라 압축 부하 패턴 및 최대 압축 부하가 다르게 나타났다고 보고하였다(Lim과 Shin, 2002). 또한 청소년 선수를 대상으로 골프, 야구 및 테니스 등의 편측 운동선수는 조정 및 역도 등의 양측 운동선수와 비교해서 팔과 다리의 불균형(Park, 2010), 근육의 비후와 척추측만증(Yoo 등, 2001) 및 통증과 평형성에 부정적인 결과를 초래하였다고 보고하였다(Yoon 등, 2012).

앞서 언급한 것처럼, 청소년 선수는 연속적인 운동에 따른 척추의 변형에 취약하고(Hellstrom 등, 1990), 청소년 선수의 과도한 편측 훈련은 척추의 변형뿐만 아니라 관련 근육의 불균형을 야기하고 허리 등의 통증을 초래하여 골프 스윙 동작 및 경기력을 저하시키는 주원인으로 보고하였다(Park, 2010). 따라서 성장기 골프선수, 즉 청소년 선수는 종목 특성으로 발생하는 근육의 불균형과 척추의 변형을 개선하고, 허리통증 등을 예방 및 치료하기 위하여 몸통 및 주변 근육 등을 강화하는 치료적 운동이 필요할 것으로 생각된다.

한편, 척추의 통증을 개선하기 위해서는 관절계, 근육계 및 신경계가 함께 협응하여 척추관절의 움직임을 조절해야 하며(Ferreira 등, 2006), 허리뼈 굽음에 대한

치료적 운동은 허리뼈 각도와 통증의 감소, 넓다리뒤근육, 엉덩관절 굽힘근육 및 허리뼈 펴기근육의 유연성, 그리고 배근육의 근력 향상에 효과적이라 보고하였다(Fatemi 등, 2015). 또한, Ferreira 등(2006)은 허리통증 환자를 대상으로 치료적 운동과 수술요법은 효과적인 측면에서 유사한 결과를 보였지만, 비용적인 측면에서 치료적 운동이 보다 저렴 하였다고 보고하였다. 이외에도 Kim (2013)은 허리통증을 가진 중년여성을 대상으로 8주간의 코어 안정화 운동이 ODI와 VAS 및 몸통근력을 개선시켰다고 보고하였고, Seo와 Park (2017)은 초등학교 골프선수를 대상으로 코어 안정화 운동을 실시한 결과 유연성, 균형능력 및 드라이버 안정화가 개선되었다고 보고하였다. 이와 같이 많은 선행연구들을 통해 치료적 운동에 대한 다양하고 포괄적인 효과는 확인할 수 있지만, 여자 청소년 골프선수를 대상으로 골프 특이적 허리통증 및 통증에 따른 스윙 능력의 감소와 근기능 약화가 치료적 운동에 의해 개선되는지에 대한 상세한 검토는 아직 이루어 지지 않고 있는 실정이다.

이에 이 사례연구에서는 골프 특이적 허리 통증을 가진 여자 청소년 골프선수를 대상으로 8주간의 치료적 운동이 통증, 근기능 및 방사선학적 평가에 긍정적인 효과를 보일 것이라는 가설을 세우고, 이러한 가설을 검증하여 근골격계 통증을 가진 여자 청소년 골프선수에 대한 치료적 운동의 기초자료를 제공하는데 그 목적이 있다.

II. 연구방법

1. 연구대상

이 사례연구의 대상은 C지역 소재 M센터에 내원한 11세 여자 청소년 골프 선수로써 허리 및 골반부위에 통증을 호소하였으며, 허리 및 골반 통증에 의한 과거 치료경험은 없다고 하였다. 피험자는 본 센터에 내원한 당시 Lumbar Cobb's angle이 61.60° 및 Sacrohorizontal angle이 42.71°로 허리뼈 앞굽음을 나타냈으며, 골프 스윙 시 허리통증의 발현으로 인한 스윙 능력의 감소와 더불어 일상생활에서의 장애를 호소하였다. 대상자의 신체적 특성은 Table 1에 제시하였으며, 연구 전 대상자

Table 1. Physical Characteristics of the Subject

Age (yrs)	Height (cm)	Weight (kg)	Muscle mass (kg)	Body fat (%)
11.00	141.00	41.30	21.90	18.70

Table 2. Exercise Therapy Protocol

Order	Period	Type	Intensity
Warm-up (5 min)		Stretching	
		Lumbar joint mobilization	
		Lumbar spine flexion-distraction	5 min perspinal manipulation
Exercises (30 min)	1~8 weeks	Abdominal bridge exercise	
		Plank exercise	30 sec x 3 set
		Side plank exercise	Rest between set and exercise : 30 sec
		Single-leg extensions from 4-point kneeling position	
Cool-down (5 min)		Stretching	

및 대상자의 보호자에게 연구 목적 및 방법에 대하여 충분히 설명한 후 자발적으로 참가 동의를 얻었다. 이 사례연구의 대상자는 이 연구에서 진행되는 치료적 운동 이외의 치료는 실시하지 않았으며, 골프수행능력 감소를 예방하기 위하여 연구기간 동안 대상자는 골프 훈련은 지속적으로 수행할 수 있도록 하였다.

2. 치료적 운동

이 사례연구에서 사용한 치료적 운동은 Shamsi 등 (2015)의 연구에서 진행된 치료적 운동 프로그램을 수정 및 보완하여 수행하였다. 먼저 준비운동으로 5분간의 정적 스트레칭을 실시하였고, 본 운동은 허리뼈의 굽음 개선 및 허리 주변 근육의 근력 강화를 위한 프로그램으로 구성하여 1명의 치료사에 의해 진행하였다. Table 2에 제시한 바와 같이, 치료적 운동은 허리뼈의 움직임 향상 및 정렬을 위한 허리뼈 관절가동술 및 허리 신연술을 각각 5분간 실시하였으며, 허리 주변 근육 강화를 위한 교각운동, 플랭크(plank)운동, 오른쪽과 왼쪽 사이드 플랭크(side plank) 및 네발기기 자세에서 오른쪽과 왼쪽 한다리 들기 운동을 최대수축 상태에서 30초 유지로 3세트 실시하였으며, 운동 방법은 Fig. 1에 제시한 바와 같다. 세트간 및 운동간 휴식시간은 각각

30초로 설정하였다. 본 운동 후 정리운동으로 5분간의 정적 스트레칭을 실시하였다. 치료적 운동은 1일 40분, 주 2회 및 8주간에 걸쳐서 실시하였다.

3. 측정항목

1) 신체조성

신체조성은 신장계(Inbody BSM 330, Biospace, Korea)를 이용하여 신장을 측정하였으며, 체성분 분석기(Inbody 770, Biospace, Korea)를 이용하여 체중, 체지방률 및 근육량을 측정하였다. 피험자는 몸에 부착된 금속성 물질을 제거한 후 측정 장치에 올라서서 발 전극을 밟은 후 손잡이를 들고 직립 자세로 팔과 다리를 약간 벌린 자세에서 양손에 전극을 누른 자세로 측정하였다.

2) 통증 관련 지표

통증 관련 지표는 시각상사척도(visual analogue scale; VAS) 및 오스웨스트리 장애지수(oswestry disability index; ODI)를 이용하여 측정하였다. VAS는 통증의 정도를 알아보기 위한 척도로 이용되며 척도는 0에서 10까지 눈금이 표시되어 있는 10 cm 가로의 선에 연구

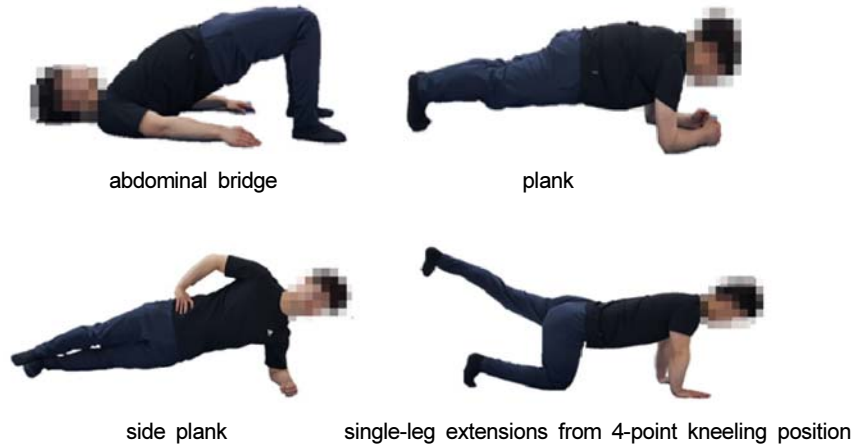


Fig. 1. Procedure of tibial rotation taping using with non-elastic tape. (1) Lateral rotation taping, (2) Medial rotation taping

대상자가 직접 표시하게 하였다. 0의 위치를 통증이 전혀 없는 상태, 10의 위치를 가장 심한 상태를 나타내고 거리를 측정하여 점수화하는 방법이다(Hawksley, 2000). ODI는 통증강도, 개인적 관리, 들기, 걸기, 앉아 있기, 서있기, 잠자기, 성생활, 사회생활 및 여행을 포함한 10개의 문항으로 되어 있다. 참여자의 수행 정도에 따라 0점에서 통증으로 인한 최악의 상태를 5점까지 부여하였다(Mousavi 등, 2006). 이러한 장애지수는 선택한 항목의 점수를 총 점수로 나누고 100을 곱하여 계산하였으며, 계산된 장애지수에서 0-20%는 경미한 장애(minimal disability), 21-40%는 중등도 장애(moderate disability), 41-60%는 중증장애(severe disability), 61-80%는 지체부자유자(crippled) 및 81-100%는 누워만(bed-bound)있는 완전한 장애 또는 과장된(exaggerating) 환자로 분류하였다(Little과 MacDonald, 1994). VAS 및 ODI는 운동 전, 운동 4주 후 및 8주 후에 동일한 방법 및 치료사에 의해 각각 측정하였다.

3) 근기능

근기능은 허리와 배부분의 지구력 측정을 위한 Ito 검사, Curl-up 검사, 90° 멈춤 검사, squat 검사 및 고유수용성 능력 측정을 위한 균형 검사(외발서기 검사)를 실시하였다. Ito 검사는 피험자가 침대에 엎드려 작은 베개를 아랫배 밑에 깔아 놓은 상태에서 가슴뼈를 바닥

에서 들어올린 후 목뼈의 최대 굽힘 및 골반의 안정화를 위해 엉덩이 근육을 수축하여 자세를 유지하도록 하였으며, 자세 유지를 실패할 때까지의 시간을 초 단위로 측정하였다(Moreau 등, 2001). Curl-up 검사는 피험자가 누운 자세에서 다리를 약간 벌리고 무릎을 45° 굽힌 후 발바닥을 지면에 닿게 한 후 팔은 몸통의 측면을 따라 펼치고 손은 바닥에 놓았으며 이 상태에서 피험자는 어깨를 지면에서 들어올려 자세 유지를 하도록 하였으며, 자세 유지를 실패할 때까지의 시간을 초 단위로 측정하였다(Sekendiz 등, 2007). 90° 멈춤 검사는 몸을 일직선으로 하고 엎드린 자세에서 손을 어깨 밑에 놓고, 발끝을 바닥에 닿게 한 후 지면에서 몸을 밀어 팔꿈치가 직각이 되게 하여 팔굽혀펴기 자세를 유지하도록 하였으며, 자세 유지를 실패할 때까지의 시간을 초 단위로 측정하였다(Winnick와 Short, 1999). Squat 검사는 발을 어깨보다 조금 넓게 벌리고 팔을 앞으로 곧게 편 상태에서 시작하여 엉덩이를 뒤로 빼면서 앉은 자세를 엉덩이가 지면과 수평이 되게 자세를 유지하도록 하였으며, 자세 유지를 실패할 때까지의 시간을 초 단위로 측정하였다(Bianco 등, 2015). 외발서기 검사(Single leg stance)는 피험자가 양팔을 허리에 올려 놓은 상태에서 외발로 서있는 자세로 들어 올린 다리가 땅에 닿거나 허리에서 팔이 떨어질 때까지의 시간을 초 단위로 측정하였다(Springer 등, 2007). 외발서기는 눈을 뜬 상태에

서 오른쪽 및 왼쪽 다리(open eye one leg; OEOL), 눈을 감은 상태에서 오른쪽 및 왼쪽 다리(close eye one leg; CEOL)를 각각 측정하였으며, 양측 다리의 측정값 합의 평균을 구하였다. 각 측정간의 휴식시간은 150초로 하였고(Faigenbaum 등, 2008), 휴식시간 동안 앉은 자세에서 휴식을 취할 수 있도록 하였으며, 각각 3회 측정하여 가장 높은 값을 기록하였다. 근기능의 측정은 운동 전, 운동 4주 후 및 8주 후에 동일한 방법 및 치료사에 의해 각각 측정하였다.

4) 방사선학적 평가

방사선학적 평가는 X-선 전후면 방사선(anterior-posterior X-ray)사진을 이용하여 허리뼈굽음각(Lumbar cobb's angle)과 영치 수평각(Sacrohorizontal angle)을 각각 측정하였다. 피험자는 직립해 있는 자세에서 몸을 오른쪽으로 향하게 하고, 팔은 교차시켜 반대 어깨에 손을 얹은 정적 자세의 방사선 사진에서 Lumbar cobb's angle은 제1허리뼈 상단과 제1영치뼈 상단에 평행한 선을 그었을 때 교차되는 각을, Sacrohorizontal angle은 제1영치뼈 상단과 수평면을 연결했을 때 형성되는 각을 측정하였다(Lee와 Yoo, 2012). Lumbar cobb's angle의 정상범위는 50.40±10.93°(Sarikaya 등, 2007), Sacrohorizontal angle의 정상범위는 31.77±6.02°로 보고되어 있으며(Kim 등, 2006), 이 연구에서 Lumbar cobb's angle 및 Sacrohorizontal angle은 운동 전과 운동 8주 후에 동일한 방법 및 치료사에 의해 각각 측정하였다.

III. 연구결과

1. 통증 관련 지표의 변화

통증 관련 지표의 변화는 Table 3에 제시한 바와 같다. VAS는 운동 전에 72.00 mm와 비교해서 운동 4주 후에 33.00 mm 및 운동 8주 후에 .70 mm로 감소하였으며, ODI는 운동 전에 28.00%와 비교해서 운동 4주 후에 20.00% 및 운동 8주 후에 6.00%로 감소하였다.

2. 근기능의 변화

근기능의 변화는 Table 4에 제시된 바와 같다. Ito

Table 3. Changes in the VAS and ODI before (pre) after 4-(post) and 8-(post 1) Week Exercise Therapy

Variable	Before	4-week	8-week
VAS (mm)	72.00	33.00	.70
ODI (%)	28.00	20.00	6.00

Table 4. Changes in the Muscle Function before (pre), after 4-(post) and 8-(post 1) Week Exercise Therapy

Variable	Pre	Post	Post 1
Ito test (sec)	11.24	18.37	35.62
Curl-up test (sec)	49.01	51.27	60.00
90° stop test (sec)	1.31	3.54	4.27
Squat test (sec)	24.03	30.82	36.72
OEOL (sec)	43.02	50.14	48.33
CEOL (sec)	1.70	7.81	15.27

검사는 운동 전에 11.24초와 비교해서 운동 4주 후에 18.37초 및 운동 8주 후에 35.62초로 증가하였으며, Curl-up 검사는 운동 전에 49.01초와 비교해서 운동 4주 후에 51.27초 및 운동 8주 후에 60.00초로 증가하였으며, 90° 멈춤 검사는 운동 전에 1.31초와 비교해서 운동 4주 후에 3.54초 및 운동 8주 후에 4.27초로 증가하였고, Squat 검사는 운동 전에 24.03초와 비교해서 운동 4주 후에 30.82초 및 운동 8주 후에 36.72초로 증가하였다. 눈을 뜬 상태에서 외발서기는 운동 전에 43.02초와 비교해서 운동 4주 후에 50.14초 및 운동 8주 후에 48.33초로 증가하였으며, 눈을 감은 상태에서 외발서기는 운동 전에 1.70초와 비교해서 운동 4주 후에 7.81초 및 운동 8주 후에 15.27초로 증가하였다.

3. 방사선학적 평가

방사선학적 평가는 Table 5 와 Fig. 2에 제시된 바와 같다. Lumbar cobb's angle은 운동 전에 62.19°와 비교해서 운동 8주 후에 54.82°로 감소하였으며, Sacrohorizontal angle은 운동 전에 45.17°와 비교해서 운동 8주 후에 33.41°로 감소하였다.

Table 5. Changes in the Lumbar Cobb's Angle and Sacrohorizontal Angle before (pre) and after 8-(post 1) Week Exercise Therapy

Variable	Pre	Post 1
Lumbar cobb's angle (°)	62.19	54.82
Sacrohorizontal angle (°)	45.17	33.41

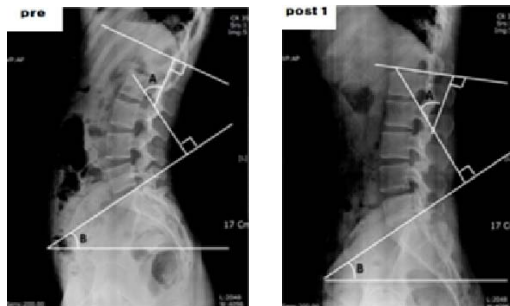


Fig. 2. Lumbar cobb's angle (A, pre: 62.19°, post 1: 54.82°) and Sacrohorizontal angle (B, pre: 45.17°, post 1: 33.41°) of the patient at the pre and post assessment

IV. 고찰

이 사례연구에서는 골프 특이적 허리통증이 유발되는 여자 청소년 골프선수를 대상으로 8주간의 치료적 운동이 통증, 근기능 및 방사선학적 평가에 긍정적인 효과를 보일 것이라는 가설을 검증한 결과, 8주간의 치료적 운동이 VAS 및 ODI의 통증을 개선시켰으며, Ito 검사, curl-up 검사, 90° 멈춤 검사, squat 검사, OEOL 및 CEOL의 근기능을 향상시켰다. 또한 Lumbar cobb's angle 및 Sacrohorizontal angle을 감소시켰다. 따라서 이 사례연구에서는 허리뼈의 움직임 향상 및 정렬을 위한 허리뼈 관절가동술 및 허리 신연술, 허리 굽음 개선과 허리 주변 근육의 근력 강화에 초점을 맞춘 치료적 운동이 허리통증을 가진 여자 청소년 골프선수의 통증, 근기능, 방사선학적 평가에 긍정적인 효과를 보일 것이라는 가설이 성립되었다고 할 수 있다.

골프선수의 허리통증은 근육의 과사용, 부적절한 스윙과 자세, 그리고 준비운동과 근력 및 유연성의 부족 등에 의해서 야기된다고 하였다(Ji 등, 2001). 이 사례연

구에서 VAS는 운동 전과 비교해서 운동 4주 후에 54.16% 및 운동 8주 후에 99.02%가 감소하였으며, ODI는 운동 전에 28%와 비교해서 운동 4주 후에 20% 및 운동 8주 후에 6%로 감소하는 것으로 나타났다. Lee 등(2007a)은 허리뼈의 관절가동술은 허리의 통증, 굽힘 및 폼가동범위, 양측 옆방향굽힘의 가동범위를 개선시켰다고 보고하였으며, 또한 Nagrale 등(2012)은 허리 관절가동술을 포함한 치료적 운동이 통증 및 두려움 회피에 긍정적인 결과를 보였다고 보고하였다. 따라서 이 연구에서는 허리뼈 관절 가동술이 VAS와 ODI를 개선시킨 것으로 생각된다.

Barr 등(2005)에 의하면 팔다리의 움직임은 하기 전에는 못갈래근(multifidus muscle)과 배가로근(transversus abdominis muscle)과 같은 깊은(deep) 코어근육의 활동이 일차적으로 요구되며, 코어근력은 허리 주변 근육들의 안정성을 나타낸다고 보고하였다. 또한 코어근육의 발달은 허리 통증, 근골격계의 건강 및 운동선수의 경기력을 예방하는데 중요한 역할을 한다고 보고하였다(Allen 등, 2014). 이 사례연구에서 Ito 검사는 운동 전에 11.24초와 비교해서 운동 4주 후에 18.37초 및 운동 8주 후에 35.62초로 향상되었으며, Curl-up 검사는 운동 전에 49.01초와 비교해서 운동 4주 후에 51.27초 및 운동 8주 후에 60.00초로 향상되었고, 90° 멈춤 검사는 운동 전에 1.31초와 비교해서 운동 4주 후에 3.54초 및 운동 8주 후에 4.27초로 향상되었으며, Squat 검사는 운동 전에 24.03초와 비교해서 운동 4주 후에 30.82초 및 운동 8주 후에 36.72초로 향상되었다. Markovic 등(2015)은 피드백에 근거한 균형 및 코어 저항 훈련이 균형능력, 몸통근력, 다리근력 및 신체조성을 개선시켰다고 보고하였다. 이 사례연구에서는 허리 주변 및 몸통 근력강화 운동으로 교각운동, 플랭크(Plank) 운동, 오른쪽과 왼쪽 사이드 플랭크(side plank) 및 네발기기 자세에서 오른쪽과 왼쪽 한다리 들기 운동을 실시한 결과, 허리 주변 근력과 안정성을 향상시켰다고 생각된다. 따라서 이 사례연구에서는 허리뼈 굽음 개선 및 허리 주변 근력강화를 목적으로 구성된 치료적 운동이 허리 주변 근지구를 향상시켰으며, 코어근육을 통해 발현되는 기능적 능력향상에 긍정적인 영향을 줄 가능성이 시사되었다.

일반적으로 균형능력의 장애는 질병이나 부상을 가지고 있는 대상자들에게 공통적으로 나타나는 특징이며(Springer 등, 2007), Drzal-Grabiec 등(2014)은 균형능력은 근육의 고유수용성 능력과 척추의 시상면, 관상면 및 수평면에서의 척추의 정렬이 중요한 역할을 한다고 보고하였다. 이 사례연구에서 눈을 뜬 상태에서의 외발서기는 운동 전에 43.02초와 비교해서 운동 4주 후에 50.14초 및 운동 8주 후에 48.33초로 각각 향상되었으며, 눈을 감은 상태에서의 외발서기는 운동 전에 1.70초와 비교해서 운동 4주 후에 7.81초 및 운동 8주 후에 15.27초로 각각 향상되었다. Lee 등(2007b)은 몸통 신장운동을 포함한 치료적 운동이 눈을 뜬 상태에서의 외발서기, 버그 균형 검사 등의 균형능력이 향상되었다고 보고하였으며, Jung 등(2008)은 허리부위를 중심으로 실시한 허리 안정화 운동이 정적 균형능력을 향상시켰다고 보고하였다. 따라서 이 사례연구에서 실시한 치료적 운동이 여자 청소년 골프선수의 허리 주변 근육의 기능을 향상시켜 균형능력이 개선되었다고 생각된다.

Wojtys 등(2000)은 8-18세의 어린 선수의 훈련 기간이 장기간일수록 허리뼈 앞굽음각이 크다고 보고하였고, Been과 Kalichman (2014)은 배, 등 및 엉덩이 근육의 균형 등이 허리뼈 앞굽음과 관련이 있으며, 정상보다 굽음각이 클수록 통증이 증가한다고 보고하였다. 따라서 허리뼈 굽음각이 정상범위에 있다면 통증이 감소할 것이라고 생각된다. 이 사례연구에서 Lumbar cobb's angle은 운동 전에 62.19°와 비교해서 운동 8주 후에 54.82°로 감소하였으며, Sacrohorizontal angle은 운동 전에 45.17°와 비교해서 운동 8주 후에 33.41°로 감소하였다. Cho 등(2015)은 6주 간의 배가로근, 가로막 및 못갈래근과 같이 깊은 코어 근육을 활성화시키는 허리 안정화 운동이 만성 허리 통증 환자의 ODI, 허리뼈 앞굽음의 각도를 유의하게 개선시켰다고 보고하였고, Shum 등(2013)은 허리통증 환자를 대상으로 허리뼈 관절가동술을 적용시킨 결과, Lumbar bending stiffness, 몸통 굽힘과 폼의 ROM 및 VAS를 유의하게 개선시켰다고 보고하였으며, O'Sullivan 등(2006)은 몸통 굽힘 손상과 통증 병력이 있는 환자는 허리 주변 근육의 지구력, 척추 굽힘 자세가 연관되어 있다고 보고하였다. 따라서

이 사례연구에서 적용한 치료적 운동이 통증의 개선 및 근기능의 향상을 가져왔고, 결과적으로 허리뼈 움직임과 정렬이 개선되었으며, Lumbar cobb's angle과 Sacrohorizontal angle에 긍정적인 영향을 미쳤다고 생각된다.

V. 결론

이 사례연구에서는 허리 굽음 개선과 허리 주변 근육의 근력 강화에 초점을 맞춘 치료적 운동이 허리통증을 가진 여자 청소년 골프선수의 통증, 근기능 및 방사선학적 평가에 긍정적인 효과를 보였다는 사실을 검증하였다. 향후에는 치료적 운동의 효과뿐만 아니라 치료적 운동 후에 근기능의 변화와 골프 경기력과의 상관성 등 보다 장기적인 관리가 필요할 것으로 생각된다.

Acknowledgements

이 연구는 2017학년도 단국대학교 대학연구비의 지원으로 연구되었음.

References

- Akuthota V, Nadler SF. Core strengthening. Arch Phys Med Rehabil. 2004;85(1):86-92.
- Allen BA, Hannon JC, Burns RD, et al. Effect of a core conditioning intervention on tests of trunk muscular endurance in school-aged children. J Strength Cond Res. 2014;28(7):2063-70.
- Barr KP, Griggs M, Cadby T. Lumbar stabilization: core concepts and current literature, Part 1. Am J Phys Med Rehabil. 2005;84(6):473-80.
- Been E, Kalichman L. Lumbar lordosis. Spine J. 2014; 14(1):87-97.
- Bianco A, Lipo C, Alesi M, et al. The sit up test to exhaustion as a test for muscular endurance evaluation. Springerplus. 2015;4(1):1-8.
- Cho IS, Jen CB, Lee SY, et al. Effects of lumbar stabilization

- exercise on functional disability and lumbar lordosis angle in patients with chronic low back pain. *J Phys Ther Sci.* 2015;27(6):1983-5.
- Drzal-Grabiec J, Rachwal M, Podgorska-Bednarz J, et al. The effect of spinal curvature on the photogrammetric assessment on static balance in elderly women. *BMC musculoskeletal Disorders.* 2014;15(1):1-14.
- Faigenbaum AD, Ratamess NA, McFarland J, et al. Effect of rest interval length on bench press performance in boys, teens, and men. *Pediatr Exerc Sci.* 2008; 20(4):457-69.
- Fatemi R, Javid M, Najafabadi EM. Effects of william training on lumbosacral muscles function, lumbar curve and pain. *J Back Musculoskelet Rehabil.* 2015;28(3): 591-7.
- Ferreira PH, Ferreira ML, Maher CG, et al. Specific stabilization exercise for spinal and pelvic pain: A systematic review. *Aust J Physiother.* 2006;52(2):79-88.
- Gluck GS, Bendo JA, Spivak JM. The lumbar spine and low back pain in golf: a literature review of swing biomechanics and injury prevention. *Spine J.* 2008; 8(5):778-88.
- Gosheger G, Liem D, Ludwing K, et al. Injuries and Overuse syndromes in golf. *Am J Sports Med.* 2003;31(3): 438-43.
- Hawksley H. Pain assessment suing a visual analogue scale. *Porf Nurse.* 2000;15(9):593-7.
- Hellstrom M, Jacobsson B, Sward L, et al. Radiologic abnormalities of the thoraco-lumbar spine in athletes. *Acta Radiol.* 1990;31(2):127-32.
- Ji YS, Choi YS, Bea MH, et al. Advantages and injuries in golf. *Journal of coaching development.* 2001;3(2): 39-48.
- Jung SY, Park AS, Beak JW, et al. The effect of the sling-exercise and the lumbar-exercise on trunk muscle strength and static balance. *Archives of Orhopedic and Sports Physical Therapy.* 2008;4(1):29-39.
- Kim AR. Effects of weight loss and isotonic core exercise of 8 weeks on pain, strength and balance in obese middle aged women with low back pain. Master's Degree. Dankook University. 2013.
- Kim HJ, Chung S, Kim S, et al. Influences of trunk muscles on lumbar lordosis and sacral angle. *Eur Spine J.* 2006;15(4):409-14.
- Kim HJ, Jeon TW, Kim YS, et al. A study on the balance of spine, musculoskeletal. *Exercise Science.* 2003; 12(3):529-39.
- Lee JH, Yoo WG. A Application of posterior pelvic tilt taping for the treatment of chronic low back pain with sacroiliac joint dysfunction and increased sacral horizontal angle. *Phy Ther Sport.* 2012;13(4):279-85.
- Lee SY, Son GS, Jeon HJ, et al. The effects of therapeutic exercise on the balance and gait in older adults. *J Korean Soc Phys Ther.* 2007;19(2):1-10.
- Lee YH, Kwon WA, Kim HS, et al. Effects of joint mobilization on the range of motion and pain of patient with chronic low back pain. *J Korean Soc Phys Med.* 2007a;2(2):113-24.
- Lim YT, Shin IS. Comparison of lumbar spinal loads between injured and non-injured players during a golf swing. *The Korean Journal of Physical Education.* 2002;41(3):509-17.
- Little DG, MacDonald D. The use of the percentage change in Oswestry Disability Index score as an outcome measure in lumbar spinal surgery. *Spine.* 1994; 19(19):2139-43.
- Markovic G, Sarabon N, Greblo Z, et al. Effects of feedback-based balance and core resistance training vs. Pilates training on balance and muscle function in older women: a randomized-controlled trial. *Arch Gerobtol Geriatr.* 2015;61(2):117-23.
- Moreau CE, Green BN, Johnson CD, et al. Isometric back extension endurance tests: a review of the literature. *J Manipulative Physiol Ther.* 2001;24(2):110-22.
- Mousavi SJ, Parnianpour M, Mehdian H, et al. The oswestry disability index, the roland-morris disability

- questionnaire, and the quebec back pain disability scale: translation and validation studies of the Iranian versions. *Spine*. 2006;31(14):454-9.
- Nagrale AV, Patil SP, Gandhi RA, et al. Effect of slump stretching versus lumbar mobilization with exercise in subjects with non-radicular low back pain: a randomized clinical trial. *J Man Manip Ther*. 2012;20(1):35-42.
- O'Sullivan PB, Mitcheel T, Bulich P, et al. The relationship between posture and back muscle endurance in industrial workers with flexion-related low back pain. *Man Ther*. 2006;11(4):264-71.
- Park CG. The study of low back pain self-awareness scale and spinal lateral deformity between unilateral exercise athletics in adolescents. *Journal of Coaching Development*. 2010;12(3):139-44.
- Sarikaya S, Ozdolpa S, Gumustass S, et al. Low back pain and lumbar angle in Turkish coal miners. *Am J Ind Med*. 2007;50(2):92-6.
- Sekendiz B, Altun O, Korkusuz F, et al. Effects of pilates exercise on trunk strength, endurance and flexible in sedentary adult females. *J Bodyw Mov Ther*. 2007;11(4):318-26
- Seo DW, Park JM. Effects of core stability exercises on flexibility and balance abilities and driver stability in elementary school golf players. *Journal of Learner-Centered Curriculum and Instruction*. 2017;17(6):361-74.
- Shamsi M, Sarrafzadeh J, Jamshidi A. Comparing core stability and traditional trunk exercise on chronic low back pain patients using three functional lumbopelvic stability tests. *Physiother Theory Pract*. 2015; 31(2):89-98
- Shum GL, Tsung BY, Lee RY. The immediate effect of posteroanterior mobilization on reducing back pain and the stiffness of the lumbar spine. *Arch Phys Med Rehabil*. 2013;94(4):673-9.
- Springer BA, Marin R, Cyhan T, et al. Normative values for the unipedal stance test with eyes open and closed. *J Geriatr Phys Ther*. 2007;30(1):8-15.
- Therriault G, Lachance P. Golf injuries. *Sports Med*. 1998;26(1):43-57.
- Winnick JP, Short FX. The Brockport physical fitness test manual. *Human Kinetics*. 1999.
- Wojtys EM, Ashton-Miller JA, Huston LS, et al. The association between athletic training time and the sagittal curvature of the immature spine. *Am J Sports Med*. 2000; 28(4):490-8.
- Yoo JC, Suh SW, Jung BJ, et al. Asymmetric exercise and scoliosis – A study of volleyball athletes. *J of Korean Orthop Assoc*. 2001;36(5):455-60.
- Yoon MJ, Kim KJ. Effects of 8 weeks pilates for the body balance, posture and pain in players of tennis, archery, and athletics. *The Official Journal of the Korean Association of Certified Exercise Professionals*. 2012;14(3):103-13.