스위스 볼을 이용한 요부안정화 운동이 근력과 유연성 및 균형에 미치는 영향

■이동걸_동신대학교대학원 물리치료학과 ■안상현_한려대학교 물리치료학과 ■오진규_한려대학교 물리치료학과 ■조남정_한려대학교 물리치료학과

The Effects of Swiss Ball Lumbar Stabilization Exercise on the Strength and Flexibility, Balance

Dong-Geol Lee, P.T., M.S.; ¹Sang-Hyun Ahn, PTs; ¹Jin-Kyu Oh, PTs; ¹Nam-Jung Cho, P.T.

Department of Physical Therapy, Dongshin University Graduate School; ¹Department of Physical Therapy, Hanlyo University

Purpose The purpose of this study was to investigate the effects of Swiss ball lumbar stabilization exercise on the strength and flexibility, balance for the subjects. 30 university students who aged an average 23.21±4.41 years.

Methods The exercise program lasted for 4 weeks with a frequency of 3 times per week within 12 to RPE. The result was analyzed by case study were measured by sit-up for strength, and back muscle strength, and trunk flexion test and trunk extension lifting for flexibility, and also measured by balance test before and during, and after the Swiss ball exercise program. Statistical analysis was performed using SPSS/Win(15.0) version and t-test.

Results By the result of this study, we found that the number of performing sit-up strength was increased, and back muscle strength was increase, and trunk flexion test and trunk extension lifting was increased after the 4 weeks Swiss ball exercise program.

Conclusion These finding indicate that Swiss ball lumbar stabilization exercise using Swiss ball could be beneficial to the subjects. The effect of increasing strength and flexibility, balance was flexibility.

Keywords Swiss ball, Lumbar stabilization, Strength, Flexibility, Balance.

논문 접수일 2009년 10월 29일

수정 접수일 2009년 11월 10일

게재 승인일 2009년 11월 24일

교신 저자 조남정, mjn12@hanmail.net, 016-405-8968

I. 서론

안정화는 사람이 의식적 또는 무의식적으로 관절에서의 크거나 미세한 움직임을 조절할 수 있는 능력이라고 정의된다.¹ 안정화 운동의 목적은 근육과 움직임 조절능력을 회복시키는 것으로 최근에는 요통환자의 치료에 필수적인 접근방법이 되었다.² 요부 안정화 운동 프로그램은 요통의 치료에 흔하게 사용되어지며 운동선수에게는 운동능력 향상을 위해, 일반 대중에게는 건강과 손상예방을 위해 점점 더 사용되어지고 있다.³ 요부안정성을 유지하는데 있어서 가장 중요한 근육은 다열근과 복횡근이라고 할 수 있는데,⁴ 이 두 근육은 상호 공동 수축을 통하여 척추 주위 안정성을 담당하고 있다. 요부의 안정성은 수동적, 능동적 그리고 신경조절체계사이의 상호작용에 의해 영향을 받게 된다.⁵ 첫 번째, 수동적 체계는 척추체, 추간관, 추간 관절, 관절낭과 인대들로 안정성에 있어서 중립 위 범위일 때 수동적 체계가 가장 적은 부하로 안정성을 담당하며, 주로 관절가동범위의 끝 범위에서 운동을 제한하여 안정성을 담당한다고 하였다. 두 번째, 능동적 체계는 척추를 둘러싸면서 작용하는 근육과 건에 의해 제공되는 능동적이고 역동적인 지지를 담당하여 관절에 가해지는 부하를 감소시키고, 견고함을 증가시킨다고 하였다. 능동적 체계에 있어서 척추에 직접 부착되어 있는 국소근육들이 중립 위 범위 내에서 분절의 안정성을 유지하는데 가장 큰 역할을 수행한

다고 하였으며, 신경적 체계는 동적 안정성을 제공하는 능동적 체계를 지배하고 조절하는 신경과 중추신경계의 범주라고 하였다.^{5,6}

또한 인간이 일상생활을 영위해 나가거나 목적 있는 활동을 수행하는데 가장 기본이 되는 필수 요소는 바로 균형 유지이며, 자세 안정을 지속적으로 유지해 가는 과정을 의미한다.⁷ 균형은 중력에 대항해서 자신의 체위를 지킬 수 있는 인체의 능력으로 주어진 환경 내에서 자신의 기저면 위에 신체 중심을 유지하는 신체의 안정성과 독립성을 위해 필수적이다.^{8,9} 이러한 균형을 유지하기 위해선 신경계와 근 골격계의 통합이 관여하는 매우 복잡한 기능으로 시각, 청각, 전정감각 및 고유수용기로부터 유입된 자극에 대한 중추신경계의 통합작용, 시각적 공간 인지력, 환경변화에 대해 빠르고 정확하게 반응하는 근 긴장도, 근력, 지구력 및 관절의 유연성 등의 다양한 기능적 요인이 관여하고, 이들 요인의 장애에 의해 균형 수행력의 상실이 야기될 수 있다.^{10,11} 이러한 균형 감각과 균형적인 신체발달의 한 방법으로 스위스 볼(Swiss ball) 운동을 들 수가 있는데, 척추 기능장애를 가지고 있는 환자들을 대상으로 재활에 많이 이용되고 있다. 이 운동은 요통환자들의 몸통주위의 근육들을 재교육시키고, 요추 분절의 안정성을 제공할 수 있는 중요한 운동으로 볼 수 있다.

스위스 볼을 이용한 운동은 재활치료에 도움을 주며 상체 발달 뿐 아니라 요통과 좌골신경통 환자에게도 효과가 있다고 증명되었

고, 척추의 안정성 제공과 스위스 볼 운동 프로그램은 좌골신경통과 연관통 환자에게 도움을 줄 수 있다고 하였다.¹² 결국 스위스 볼 운동을 통해서 요추부위의 근력과 지구력을 증가시켜 안정성을 제공하며 상체 발달과 하체에서는 요통과 좌골신경통 환자에게 통증 경감을 주게 된다. 그리고 스위스 볼을 이용한 요부 안정화 운동요법의 목적은 근력과 근지구력, 유연성을 유지하는 것 외에도 관절 막, 인대 및 건을 능동적으로 신장시키고, 혈류를 증가시켜 손상부위의 회복을 돕고, 근력과 근지구력을 강화하여 요통의 재발을 방지하는데 있다고 하였다.¹³ 또한 Kader 등¹¹은 연구에서 나이 21~51세 건강한 남·여를 대상으로 스위스 볼 운동을 10분 동안 시행한 직후, 요추 L4~5를 배부 근육군과 복직근을 촬영한 후 스위스 볼 운동하기 전·후를 MRI를 통해 다열근의 두께변화가 증가되었다는 연구들을 토대로 스위스 볼의 긍정적인 면에 관심이 증가되고 있다. 스위스 볼에 대한 효과에 대해서는 많은 문헌들에서 제시하고 있으나 균형에 대해서는 직접 적용 연구한 선행 논문은 거의 없는 실정이다.

따라서 본 연구는 요통환자들을 대상으로 스위스 볼이 어떠한 효과가 나타나는지 알아보기위해 요통환자들에게 스위스 볼을 이용한 요부안정화 운동을 실시하여 적용 전·후의 체간의 근력과 유연성 및 균형에 미치는 영향을 알아보려고 하였다.

II. 연구방법

1. 연구대상

본 연구의 대상자는 2008년 11월 24일~2008년 12월 19일까지 전남 00시 소재 00대학교에 재학 중인, 20~30대 사이의 남·여 대학생을 대상으로 자료를 수집하였다. 연구대상자에서 티눈, 상흔, 피부감각의 이상이 있는 자, 결과에 영향을 미치는 약물을 복용 중 인자, 6개월 이전까지 근골격계 및 신경학적 질환이 있는 자는 대상에서 제외 시켰으며 실험 기간 내에 다른 운동 및 처치는 제한시켰다.

2. 연구설계

본 연구는 동원된 대상자를 대상으로 주 3회, 총 4주 동안 진행하였으며, 참가하는 검사 대상자에게 사전 평가 전, 스위스 볼의 운동 목적과 실시 요령, 주의사항에 대하여 충분히 설명하였으며, 실험 다음 날 사전 평가를 시행 하였다. 운동은 동일한 조건하에 4주간 주 3회씩(월, 수, 금) 총 12회로 스위스 볼 요부 안정화 운동을 실시하였으며, 4주 후 사후 평가를 실시하였다. 측정의 정확성을 위해서 측정항목마다 동일인이 측정하도록 하였다.

3. 측정도구

본 연구에서는 근력 측정 장비인 배근력 측정기T.K.K5120 (TAKEI,

Japan)와 유연성 검사 방법인 줄자KYC-30T (2.5M, Korea)를 이용하여 근력과 유연성을 운동 전·후로 나누어 측정하였고, 균형 능력 측정 장비인 Good Balance System (Metitur 2003, Finland)을 이용하여 운동 전·후 균형 능력을 측정하였다(그림 1).

그림 1. Good Balance System

4. 실험절차 및 방법

본 연구의 실험에 참가하는 대상자들은 실험의 의의를 충분히 듣고 자발적으로 참여 의사가 있는 대학생들에게 동의를 받은 후, 전남 00시 소재 00대학교 운동치료실에서 검사를 실시하였다. 사전 검사는 처치를 하지 않은 상태에서 근력과 유연성 및 균형 검사를 실시하였으며, 구체적인 검사 방법은 다음과 같다.

1) 근력 검사 방법

복근력은 평편한 곳에 누워서 무릎을 굽히고, 발을 어깨 넓이만큼 벌린 다음 손은 뒤통수에 대지 말고, 가슴에 올린 상태에서 반쯤 윗몸 일으키기로 1분 동안 실시하여 그 횟수를 측정하였고, 배근력은 양 발을 15 cm 정도 벌린 자세로 측정기구 위에 올라서서 윗몸 일으켜 기울여 배근력계 손잡이를 잡고 이때, 배근력계와 윗몸의 경사가 30도가 되도록 배근력계 손잡이를 조정한다. 상체를 서서히 일으키면서 양손으로 손잡이를 전력을 다해 잡아당긴다. 이때 팔이나 무릎을 굽히거나 몸이 뒤쪽으로 넘어가지 않도록 주의해서 3초간 정지 상태로 2회 실시하여 좋은 기록을 기록한다. 척추를 다치지 않도록 사전에 충분한 준비 운동을 실시한다(그림 2).

그림 2. 근력검사

2) 유연성 검사방법

체간 신전(Trunk Extension)검사 방법은 3초간 유지하여 총 2회 실시하고 좋은 성적을 기록하였으며, 엎드려 누운 자세로 양손을 허리 뒤에서 잡고 발끝은 벌려 준비한다. 이때 측정에 익숙하지 않은 경우 보조자가 무릎으로 피검자의 무릎을 누르고 양손으로 대퇴 뒷부분을 눌러 하지를 고정 시키도록 한다. 피검자는 턱을 최대한 높이 올리도록 상체를 뒤로 젖힌 상태에서 바닥에서 턱까지의 높이를 측정한다. 반동 없이 서서히 상체를 뒤로 젖히도록 하며, 측정 전 반드시 준비운동을 하여 배근이나 허리 부위의 상해를 방지하도록 하였다. 체간 굴곡(Sit-and-Reach)검사 방법은 무릎을 편 상태로 상체를 천천히 굽혀 피검자의 중지 끝이 2초 정도 멈춘 지점의 측정기구 눈금을 읽어 기록하였다. 총 2회 실시하여 좋은 기록을 선택하였고, 0.1 cm까지 기록한다(그림 3).

그림 3. 근력과 유연성 검사

3) 균형 검사방법

이동이 가능한 삼각형의 두발 기립용 발판으로 구성되어 있으며, 발판 위에는 적절한 발의 위치를 위해서 눈금자가 표시되어 있어 발의 위치를 정확하게 둘 수 있도록 되어있다. 발판에서 측정되어지는 전·후, 좌·우의 신체 중심점에서의 여러 가지 이동 속도와 균형에 대한 측정값의 정보는 컴퓨터 분석 후 수치를 컴퓨터 모니터에 제공해 준다. 측정 자세는 눈뜨고 양발 서기 자세, 눈감고 양발 서기 자세, 눈뜨고 좌측 외발 서기 자세, 눈감고 우측 외발 서기 자세, 눈뜨고 우측 외발 서기 자세, 눈감고 좌측 외발 서기 자세로 각각 6가지 자세를 측정 하였다(표 1). 각 자세에서 측정 장비가

정적 균형 능력을 나타내는 지수 즉, X축 평균 속도, Y축 평균 속도, 속도 모멘트를 측정하였다.

표 1. 측정 자세

Seq.	측정 자세	시간
1	눈뜨고 양발 서기자세	30초
2	눈감고 양발 서기자세	30초
3	눈뜨고 좌측 외발서기	20초
4	눈감고 우측 외발서기	20초
5	눈뜨고 우측 외발서기	20초
6	눈감고 좌측 외발서기	20초

4) 스위스 볼 운동 프로그램

스위스 볼 공의 선택은 대상자가 볼 위에 앉았을 때, 허벅지와 바닥이 평행하고 고관절과 무릎관절이 약 90도를 유지 할 수 있는 것을 선택 하였다. 크기 선택은 스위스 볼 가이드에서 제시한 아래와 같은 방법으로 선택하였다(표 2). 그러나 연구 대상자의 신체구조가 특별히 긴 다리나 체격이 큰 사람은 기준에 맞는 공보다 한 단계 큰 공을 사용하였다.

표 2. 스위스 볼 가이드

(cm/inch)

Height	Ball Size	Ball Color
140~150 / 55~60	45 / 17.7	yellow
155~165 / 61~66	55 / 21.6	red
170~180 / 67~71	65 / 25.6	green
183~190 / 72~75	75 / 29.5	blue

본 연구의 운동 프로그램은 박미애 등¹⁴과, Norris¹⁵의 스위스 볼 운동 프로그램을 참고하였고(표 3), warm-up, main exercise, cool-down 순으로 운동을 실시하였다. warm-up과 cool-down은 1번부터 순서대로 실시하였으며, main exercise의 각 자세에서의 운동 프로그램도 각각 1번부터 순서대로 실시하였다. 기간(duration)은 8~10초 또는 8~10회 반복으로 2~3set 실시하였고, 자세(position)가 바뀔 때마다 휴식시간을 1분으로 설정하였다. 운동을 실시할 때 항상 자세와 운동방법을 숙지하고 검사자의 통제 하에서 실시하도록 교육하였다.

표 3. 스위스 볼을 이용한 요부 안정화 운동 프로그램

order (time)	contents	duration
warm-up (8~10min)	1. stretching on the ball 2. bounce on the ball	
main exercise (30~34 min)	supine position	
	1. full abdominal curls	8~10sec/ 2~3sets
	2. pelvic bridge	
	3. heel bridge	
	sitting position	or
	1. pelvic tilting 2. sitting leg raise 3. reclined sit-ups	8~10reps/ 2~3sets
	prone position	
	1. prone fall 2. trunk extension 3. 4-point kneeling arm & leg cross lift	
cool-down (9~10min)	1. stretching on the ball 2. relaxation	
rest : main exercise - 1min (between items or sets)		

5. 자료 분석

본 연구의 스위스 볼 운동 효과를 알아보기 위한 통계학적 분석은 SPSS/Window(version 15.0)를 사용하여 분석하였으며, 스위스 볼 운동 전·후의 실험 대상자들의 측정항목에 대한 평균과 표준편차를 산출하여 대응표본 t-검정을 통하여 실시하였고, 통계학적 유의 수준은 α 는 0.05로 하였다.

III. 결과

1. 연구 대상자의 일반적 특성

본 연구에 참여한 대상자는 총 30명으로 평균 연령은 23.2 ± 4.4 세 이었고, 평균 신장은 168.4 ± 6.8 이고, 평균 체중은 59.0 ± 10.4 이었으며, 성별은 남·여를 구분하지 않았다(표 4).

표 4. 대상자들의 일반적인 특성

(n=30)

일반적인 특성	평균±표준편차
나이(세)	23.2 ± 4.4
신장(cm)	168.4 ± 6.8
체중(kg)	59.0 ± 10.4

2. 스위스 볼 적용 전·후의 근력과 유연성 비교

스위스 볼 적용 전의 복근력은 36.88 ± 9.89 , 적용 후의 복근력은

52.24 ± 9.01 로 증가하였으며, 통계적으로 유의한 차이가 있었고, 적용 전의 배근력은 63.24 ± 24.36 , 적용 후의 배근력은 88.44 ± 27.93 로 증가하였으며, 통계적으로 유의한 차이가 있었다($p < 0.001$)(그림 4).

그림 4. 적용 전·후의 근력과 유연성 비교

스위스 볼 적용 전의 체간 굴곡은 6.68 ± 10.79 , 적용 후의 체간 굴곡은 10.35 ± 9.94 로 증가하였으며, 통계적으로 유의한 차이가 있었고, 적용 전의 체간 신전은 48.71 ± 9.41 , 적용 후의 체간 신전은 52.85 ± 8.42 로 증가 하였으며, 통계적으로 유의한 차이가 있었다($p < 0.001$) (표 5).

표 5. 적용 전·후의 근력과 유연성 비교

(평균±표준편차)

		운동 전	운동 후	t	p
근력 (kg)	복근력	36.88 ± 9.89	52.24 ± 9.01	-13.32	.000
	배근력	63.24 ± 24.36	88.44 ± 27.93	-6.08	.000
유연성 (cm)	체간 굴곡	6.68 ± 10.79	10.35 ± 9.94	-9.35	.000
	체간 신전	48.71 ± 9.41	52.85 ± 8.42	-5.27	.000

3. 스위스 볼 적용 전·후의 정적 균형 능력 비교

1) 운동 전·후 눈뜨고, 눈감기 양발 서기 자세 비교

눈뜨고 양발 서기 자세에서 X축 평균 속도는 운동 전 4.45 ± 1.60 에서 4.26 ± 1.45 로($p < 0.05$), Y 축 평균 속도는 운동 전 6.70 ± 2.38 에서 운동 후 6.20 ± 2.41 로($p < 0.01$), 속도 모멘트는 운동 전 12.98 ± 7.69 에서 운동 후 12.79 ± 1.30 으로 감소하여($p < 0.05$) 모두 통계학적으로

로 유의한 차이를 보였다.

눈감고 양발 서기 자세에서 X 축 평균 속도는 운동 전 4.54 ± 1.86 에서 4.35 ± 1.80 으로, Y 축 평균 속도는 운동 전 7.60 ± 2.67 에서 운동 후 7.44 ± 2.65 로($p < 0.05$), 속도 모멘트는 운동 전 13.95 ± 10.60 에서 운동 후 13.40 ± 10.35 로 감소하여($p < 0.05$) 모두 통계학적으로 유의한 차이를 보였다(표 6).

표 6. 운동 전·후 눈뜨고, 눈감기 양발 서기 자세

		운동 전	운동 후	t	p
눈뜨고 양발서기	X 축 평균속도 ^a	4.45 ± 1.60	4.26 ± 1.45	2.38	.023
	Y 축 평균속도 ^a	6.70 ± 2.38	6.20 ± 2.41	3.69	.001
	속도 모멘트 ^b	12.98 ± 7.69	12.79 ± 1.30	2.28	.029
눈감고 양발서기	X 축 평균속도 ^a	4.54 ± 1.86	4.35 ± 1.80	3.42	.002
	Y 축 평균속도 ^a	7.60 ± 2.67	7.44 ± 2.65	2.23	.033
	속도 모멘트 ^b	13.95 ± 10.60	13.40 ± 10.35	2.36	.024

평균±표준편차

^a: mm/s, ^b: mm²/s

2) 운동 전·후 눈뜨고, 눈감기 좌측 외발 서기 자세 비교

눈뜨고 좌측 외발 서기 자세에서 X 축 평균 속도는 운동 전 20.22 ± 5.91 에서 19.82 ± 5.69 로($p < 0.05$), Y 축 평균 속도는 운동 전 19.11 ± 6.97 에서 운동 후 18.50 ± 6.89 로($p < 0.01$) 감소하여 통계학적으로 유의한 차이를 보였으나, 속도 모멘트는 운동 전 87.87 ± 53.98 에서 운동 후 85.03 ± 51.23 로 감소는 보였으나 통계학적으로 유의한 차이는 보이지 않았다.

눈감고 좌측 외발 서기 자세에서 X 축 평균 속도는 운동 전 38.21 ± 10.09 에서 36.06 ± 9.41 로 감소하여 통계학적으로 유의한 차이를 보였으나($p < 0.05$), Y 축 평균 속도는 운동 전 36.86 ± 12.57 에서 운동 후 35.91 ± 11.59 로, 속도 모멘트는 운동 전 225.42 ± 91.48 에서 운동 후 209.99 ± 68.79 로 감소는 보였으나 통계학적으로 유의한 차이는 보이지 않았다(표 7).

표 7. 운동 전·후 눈뜨고, 눈감기 좌측 외발 서기 자세

		운동 전	운동 후	t	p
눈뜨고 좌측외발 서기	X 축 평균속도 ^a	20.22 ± 5.91	19.82 ± 5.69	2.21	.034
	Y 축 평균속도 ^a	19.11 ± 6.97	18.50 ± 6.89	2.84	.008
	속도 모멘트 ^b	87.87 ± 53.98	85.03 ± 51.23	-1.34	.190
눈감고 좌측외발 서기	X 축 평균속도 ^a	38.21 ± 10.09	36.06 ± 9.41	2.49	.018
	Y 축 평균속도 ^a	36.86 ± 12.57	35.91 ± 11.59	0.94	.351
	속도 모멘트 ^b	225.42 ± 91.48	209.99 ± 68.79	2.76	.059

평균±표준편차

^a: mm/s, ^b: mm²/s

3) 운동 전·후 눈뜨고, 눈감기 우측 외발 서기 자세 비교

눈뜨고 우측 외발 서기 자세에서 X 축 평균 속도는 운동 전 17.42 ± 4.49 에서 16.00 ± 4.04 로($p < 0.01$), Y 축 평균 속도는 운동 전 17.80 ± 6.35 에서 운동 후 17.27 ± 4.16 로($p < 0.01$) 감소하여 통계학적으로 유의한 차이를 보였으나, 속도 모멘트는 운동 전 66.79 ± 29.90 에서 운동 후 60.61 ± 21.35 로 감소는 보였으나 통계학적으로 유의한 차이는 보이지 않았다.

눈감고 우측 외발 서기 자세에서 X 축 평균 속도는 운동 전 35.56 ± 12.94 에서 33.95 ± 10.78 로 감소하여 통계학적으로 유의한 차이를 보였으나($p < 0.05$), Y 축 평균 속도는 운동 전 39.07 ± 13.81 에서 운동 후 38.61 ± 12.62 로, 속도 모멘트는 운동 전 260.01 ± 127.61 에서 운동 후 249.83 ± 118.35 로 감소는 보였으나 통계학적으로 유의한 차이는 보이지 않았다(표 8).

표 8. 운동 전·후 눈뜨고, 눈감기 우측 외발 서기 자세

		운동 전	운동 후	t	p
눈뜨고 우측외발 서기	X 축 평균속도 ^a	17.42 ± 4.49	16.00 ± 4.04	3.23	.003
	Y 축 평균속도 ^a	17.80 ± 6.35	17.27 ± 4.16	0.51	.007
	속도 모멘트 ^b	66.79 ± 29.90	60.61 ± 21.35	2.49	.021
눈감고 우측외발 서기	X 축 평균속도 ^a	35.56 ± 12.94	33.95 ± 10.78	2.34	.026
	Y 축 평균속도 ^a	39.07 ± 13.81	38.61 ± 12.62	0.56	.579
	속도 모멘트 ^b	260.01 ± 127.61	249.83 ± 118.35	2.17	.038

평균±표준편차

^a: mm/s, ^b: mm²/s

4) 운동 전·후 모든 자세 비교

스위스 볼운동 전·후의 정적 균형(static Balance) 능력에 관한 분석을 6가지 자세 측정치를 합산하여 결과를 검증하여 다음과 같은 결과를 얻었다. X 축 평균 속도는 운동 전 20.68 ± 15.21 에서 19.07 ± 14.22 로($p < 0.001$), Y 축 평균 속도는 운동 전 21.19 ± 15.38 에서 운동 후 20.66 ± 14.84 로($p < 0.05$), 속도 모멘트는 운동 전 110.70 ± 118.94 에서 운동 후 105.75 ± 110.50 으로($p < 0.001$) 감소하여 통계학적으로 유의한 차이를 보였다(표 9).

표 9. 운동 전·후 모든 자세

	운동 전	운동 후	t	p
X 축 평균속도 ^a	20.68 ± 15.21	19.07 ± 14.22	4.82	.000
Y 축 평균속도 ^a	21.19 ± 15.38	20.66 ± 14.84	2.02	.045
속도 모멘트 ^b	110.70 ± 118.94	105.75 ± 110.50	3.56	.000

평균±표준편차

^a: mm/s, ^b: mm²/s

IV. 고찰

요통을 유발하는 요인을 단순히 추간관에 의한 것으로 보던 관점에서 1980년대부터는 요추부의 불안정성(instability)등의 생·역학적인 문제를 중요한 원인의 하나로 보고 있으며 그것에 대한 중재로 요부 안정화 운동을 받아들이고 있다. 특히 요부가 제 기능을 다하려면 추체와 디스크 및 후 관절을 구성하고 있는 주위 연부조직이 정상적 위치에 있어야 하며, 체중을 지탱하는 역학적 관계로 볼 때 척추의 운동범위가 가장 큰 관절이므로 항상 구조적 변화가 잘 일어나고, 다른 추골에 비해서 가장 크고 두꺼운 관절이므로 체중을 담당하는 일을 제대로 수행하여야 한다.¹⁶

포괄적인 개념에서 다양한 원인과 증상을 동반하는 매우 광범위한 질병 중에서 대표적이라고 할 수 있는데, 요부의 구조적 변화로 통증과 운동제한이 있게 되면 일상생활에 많은 지장을 초래하게 되며, 가장 많은 빈도로 일어나게 된다.¹⁷ 스위스 볼 운동 역시 요부안정화 운동프로그램 방법 중 하나로써, 1960년 대 스위스 바젤(Basel)에 있는 Kantonsspital 대학의 물리치료사인 Frau susanne가 처음으로 비닐에 공기를 집어넣어 뇌성마비 환자의 균형과 평형반응을 촉진하고자 이용하였으며, 신경학적 문제를 가진 환자와 정형외과적 질환을 가진 환자들을 대상으로 치료 도구로 이용하였다. 그 후 유럽에서는 물리치료과에서 “재활 운동(reactive exercise)”의 개념으로 모든 학생들에게 가르쳤으며, 스위스의 물리치료사인 Isabelle에 의해 기능적인 운동으로 스위스 볼을 이용하는 치료가 유럽에서 많이 이용되었다.¹⁸

김종순¹⁹은 개방형 현미경적 요추간관 제거술을 실시한 18명의 대상자에게 12주간, 주 2회 1일 45분간 스위스 볼을 이용한 요부안정화 운동을 실시하여 신전근의 최대우력이 향상되었다고 보고 하였고, 박미애¹⁴는 4주간, 주 5회, 1일 30분간 요부 안정화 운동을 요통환자 34명에게 한 그룹은 볼을 이용하고 다른 그룹은 안정한 면에서 실시하도록 하여 두 그룹의 윗몸 일으키기를 비교 분석한 결과 두 그룹 모두에서 향상되었으나 스위스 볼을 이용한 그룹에서 더 큰 향상이 나타나 볼을 이용한 본 연구와 유사한 결과를 보고하였다.

김명곤²⁰은 4주간, 주 5일 1일 30분간 볼을 이용한 요부 안정화 운동을 실시하여 체간의 전방 굴곡이 향상되었다고 보고하였으며, 이러한 결과의 이유로 요부 안정화 운동이 복횡근, 횡격막 및 요부 다열근 등 국소 근육체계의 협력수축을 촉진하여 체간운동 시 요추 분절운동에 안정성 효과를 준 것으로 보고하였다.

Alexander와 Lapier²¹에 의하면 요통환자는 정상인보다 균형이 저하되어 있어 균형을 개선시킬 수 있는 재활프로그램이 추가되어야 한다고 보고 하였다. 이러한 스위스 볼을 이용한 요부 안정화 운동을 공원태 등²²은 요통이 없는 남·여 대학생 30명에게 3주간 주 3회, 1회 45분간 정적 요부 안정화 운동을 실시하여 체간균형

유지력이 향상되었다고 보고하였다.

운동치료의 세부적인 목표는 근력, 지구력, 협응력 증진과 가동성, 유연성 증가 및 관절가동범위(ROM) 유지, 증진 등이 있다.²³ 이 중에서 스위스 볼을 이용한 요부 안정화 운동이 허리 주변 근육의 근력발달, 허리 유연성증가, 협응력 향상, 허리 지구력증가, 고유수용기 촉진 심혈관계의 운동효과 등을 기대할 수 있다고 알려져 있다.¹⁸ 따라서 스위스 볼의 이러한 효과 때문에 지속적으로 시행하였을 때, 요부의 안정성을 제공해 줄 것으로 사료된다. 그러나 여기 본 연구에서는 균형만을 측정하였기 때문에 연구 결과를 일반화하는데 있어서 어려움이 있을 것이며, 균형훈련을 위한 훈련기간으로 4주간만 설정하였다. 따라서 본 연구는 기능적 수준에 도달하기 위해서는 장기간 훈련에 의한 연구가 필요하겠으며, 측정 대상자가 전남 광양시 소재 H대학교에 재학중인 남·여 대학생으로 한정하였고, 실험자들의 체력과 체격은 고려하지 않았다. 또한 결과에 중요한 영향을 주었는지 모를 실험자들의 개인적 특성, 심리적 상태, 영양상태, 생활 습관 등은 통제하지 못하였다.

V. 결론

스위스 볼 적용 전·후의 근력과 유연성은 통계학적으로 유의한 차이가 있었고, 균형 능력에서는 눈뜨고, 눈감기 양발 서기 자세에서 X, Y축 평균 속도, 속도 모멘트, 모두에서 통계학적으로 유의한 차이를 보였지만, 눈뜨고 좌측 외발 서기 자세와 눈뜨고 우측 외발 서기 자세에서는 X, Y 축 평균 속도는 통계학적으로 유의한 차이를 보였으나 속도 모멘트에서는 통계학적으로 유의한 차이는 보이지 않았다. 또한 눈감고 좌측 외발 서기 자세와 눈감고 우측 외발 서기 자세에서는 X 축 평균 속도만 통계학적으로 유의한 차이를 보였지만, Y 축 평균 속도, 속도 모멘트에서는 통계학적으로 유의한 차이는 보이지 않았다. 하지만 모든 자세의 X, Y 축 평균 속도와 속도 모멘트에서는 통계학적으로 유의한 차이를 보였다.

따라서 스위스 볼을 이용한 요부안정화 운동이 요추 주변의 근력과 유연성, 균형 능력 증가에 영향을 미친다는 것을 알 수 있었으며, 향후 요통의 예방과 치료 프로그램으로 권장할 수 있을 것으로 사료된다.

참고문헌

1. Magee DJ. Instability and stabilization. Theory and treatment. 2nd. seminar workbook, 1999.
2. Handa N, Yamamoto H, Tani T et al. The effect of trunk muscle exercises in patients over 40 years of age with chronic low back pain. J orthop sic. 2000;5(3):210-6.
3. 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.
4. O'Sullivan PB, Phytty GD, Twomey LT et al. Evaluation of specific stabilizing exercise in the treatment of chronic low back pain with radiologic diagnosis of spondylolysis. Spine. 1997;22(24):2959-67.
 5. Panjabi M. The stabilizing system of the spine. part 1 and part 2. Journal of Spinal Disorders. 1992;5(4):383-397.
 6. Crisco JJ, Panjabi MM. Euler stability of the human ligamentous lumbar spine. Part 1 Theory. Clin, Biomech. 1992;7:19-26.
 7. Cohen H, Blatchy CA, Gombash LL. A study of the clinical test of sensory interaction and balance. Phys Ther. 1993;73:346-354.
 8. Chander JM, Duncan PW, Studenski SA. Balance performance on the postural stress test : comparison of young adults, healthy elderly and fallers. Phys Ther. 1990;70(7):346-354.
 9. Jahnigen DW, Schrier RW. Geriatric Medicine, 2nd ed, Blackwell Science Lid U.S.A., 1996.
 10. Allum JHJ et al. Proprioceptive control of posture; a review of new concepts, Gait & Posture. 1998;8(3):214-242.
 11. Shumway-Cook A, Auson D, Haller S. Postural sway biofeedback : its effect on reestablishing stance in hemiplegic patients. Arch phys Med Rehabil. 1988;69(6):395-400.
 12. Saal JA, Saal JS. Nonoperative treatment of herniated lumbar intervertebral disc with radiculopathy. Spine. 1989;14:431-437.
 13. Cailliet R. Low Back Pain Syndrome, 4th Philadelphia, F. A, Davis, 1988:140-143.
 14. 박미애, 이석민, 송창호. 요부안정화운동이 요통환자에게 미치는 영향. 한국스포츠리서치. 2005;16(6):329-340.
 15. Norris CM. Back stability. IL; Human Kinetics, 1994.
 16. 김용수, 김권영, 신수범 등. 만성요통 환자에서 스위스 볼을 이용한 몸통운동의 효과. 한국스포츠리서치. 1998;17(1):101-112.
 17. 이영옥, 조은정. 요부안정화 운동 방법에 따른 몸통 근육들의 근활성도 비교. 석사학위논문. 연세대학교 대학원, 1998.
 18. Creager CC. Therapeutic exercise using the Swiss ball, Executive physical therapy, Colorado, 1994.
 19. 김종순, 주무열, 배성수. 동적 요부 안정화 운동 치료법이 요통 환자에게 미치는 영향. 대한물리치료학회지. 2001;13(3):495-507.
 20. 김명곤, 박래준. 요부안정화 운동이 요천추부각도에 미치는 영향. 대한물리치료학회지. 2004;16(4):613-631.
 21. Alexander KM, LaPier TL. Differences in static balance and weight distribution between normal subjects and subjects with chronic unilateral low back pain. Journal Orthopedic Sports Physical Therapy. 1998;28(6):378-83.
 22. 공원태, 정연우, 배성수. 천장관절가동술과 요천추부안정화 운동이 균형능력에 미치는 영향. 대한물리치료학회지. 2005;17(3):285-295.
 23. Knapik JJ, Wright JE, Hawdsley RH et al. Isometric, Isotonic, and Isokinetic Torque variation in four muscle groups through range of joint motion. Physical Therapy. 1983;63:938-947.

※ 부록 〈The program of Swiss ball Lumbar Stabilization Exercise〉

order	contents	picture
warm-up	1. stretching on the ball
	2. bounce on the ball
supine position		
	1. full abdominal
	2. pelvic bridge
	3. heel bridge
sitting position		
main exercise	1. pelvic tilting
	2. sitting leg raise
	3. reclined sit-ups
prone position		
	1. prone fall
	2. trunk extension
	3. 4-point kneeling arm & leg cross lift
cool-down	= warm-up	