

12주간의 슬링운동이 중년여성의 요부근력과 균형능력에 미치는 영향

조기형
혜진대학교

Effect of sling exercise on lumbar extension strength and balance ability in middle-aged women

Ki-Hyung Jo
HyeJeon University

요 약 본 연구는 중년여성 40명을 대상으로 운동군 20명, 통제군 20명으로 구성하여 12주간의 슬링운동프로그램이 중년여성의 요부근력 및 균형능력에 어떠한 영향을 미치는지 알아봄으로써 요부근력과 균형능력 향상에 도움을 줄 수 있는 운동 프로그램인지 규명하기 위한 연구이며, 그 결과를 요약하면 다음과 같다.

1. 운동집단과 통제집단의 요부근력 측정결과 운동집단의 요부근력은 12주후 모든 각도에서 통계적으로 유의하게 향상되었고, 통제집단은 통계적으로 유의한 차이를 보이지 않았다.
2. 운동집단과 통제집단의 균형능력 측정결과 운동집단은 동요 면적(Sway Area), 동요 거리(Sway Distance), 최대 동요속도(Maximal Sway Speed) 모두 12주후 통계적으로 유의한 향상을 보였으며, 통제집단은 통계적으로 유의한 차이를 보이지 않았다.

주제어 : 슬링운동, 요부근력, 균형능력

Abstract This study aims to examine how a 12-week sling exercise program has influences on lumbar extension strength and balance ability of 40 middle-aged women consisting of 20 of exercise group and 20 of control group in order to figure out if it is helpful to lumbar extension strength and balance ability and the summary of the results are as follows.

1. As the results of lumbar extension strength in both the exercise and the control groups, that of the exercise group showed statistically significant improvements in every aspect after 12 weeks while the control group did not show any statistically significant differences.
2. As the results of balance ability in both the exercise and the control groups, all sway area, sway distance and maximal sway speed of the experiment group showed statistically significant improvements after 12 weeks while the control group did not show any statistically significant differences.

Key Words : Sling exercise, lumbar extension strength, balance ability

Received 21 January 2014, Revised 22 February 2014
Accepted 20 March 2014
Corresponding Author: Ki-Hyung Jo(Hyejeon University)
Email : 20033061@hanmail.net

© The Society of Digital Policy & Management. All rights reserved. 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.

ISSN: 1738-1916

1. 서론

1 연구의 필요성

바른 자세에 대한 중요성은 신체기능상의 효율성뿐만 아니라 근골격계 이상으로 말미암은 신체외관상의 심각성에 바탕을 두고 강조되어 왔다. 바른 자세란 근골격계의 이상적인 배열을 의미한다[6].

자세는 특히 척추와 밀접한 관계가 있으며 나쁜 자세로 인해 척추의 측만곡, 후만곡, 전만곡이 형성되어 각종 질병들을 야기시킨다.[20] 또한 균형을 유지하기 위해 경추만곡, 흉추후만 그리고 요추만곡이 존재하며, 자세가 바르지 못할 경우 근골격계에 점진적인 변화를 가져와 척추측만증, 척추만곡증, 척추후만증, 복부이완 그리고 전경두부와 같은 이상을 초래할 수 있다[5].

요부(lumbar region, core)는 모든 인간의 활동 시 힘을 생성해내는 인체의 중심 부위로서, 좌식 생활양식이 증가되어 신체활동 부족 및 체력 저하로 요부의 부상이 증가하고 있다[4].

또한 최근 운동 수행 능력의 증진이나 부상 예방 및 요부의 통증 치유를 위한 프로그램에서 요부 안정성과 요부 근력강화를 강조하고 있으며, 이에 대한 효과 연구도 활발히 진행되고 있다[10],[11].

[21]은 신체의 기능적 안정성(functional stability)유지를 위해 요추부의 근육을 강화시켜야 한다고 주장하였으며, [12]는 근력 강화 및 균형성 증대, 균형 잡힌 바른 자세를 유지하고, 노화로 인한 근골격계 만성 질병의 예방, 그리고 신체의 통증과 불편함을 예방하기 위해 요부강화운동(Core Program)의 유용성을 주장하고 있다.

요부의 기능은 인체근력과 함께 안정성 측면에서 균형요소가 중요하며[17], 신체중심을 유지하는 것으로 인체에 조화로운 패턴을 제공하여 신체의 안정성과 독립성을 돕는 필수적인 요소이다[16].

또한, 균형능력의 저하는 비정상적인 반응패턴 및 반응시간의 지연, 신체 제한을 초래할 수 있다고 하였다 [13]. 인체 중심은 요추와 골반 그리고 고관절 복합체로서 무게 중심이 위치하는 곳이며, 모든 움직임이 시작되고 기능적인 활동을 수행하는 동안 정렬과 함께 균형을 유지하기 위해 작용한다[8].

본 연구에 적용된 슬링 운동 프로그램은 흔들리는 줄과 적당한 보조 도구들을 이용하는 능동적 치료와 운동

법을 체계화한 것이며, 슬링 운동의 치료적 효과는 이완, 관절가동범위 증가, 견인, 근육조직안정화, 근력강화, 감각-운동통합훈련 등이 있다[19]. 이와 함께 슬링을 이용한 치료적 운동으로는 이완 운동, 감각운동 통합 훈련, 안정화 운동, 근력 강화 운동, 근 지구력 운동, 신장 운동 등이 있다. [2], [3]는 슬링 운동이 요부 안정화에 기여하며 치료적 효과가 있다고 하였고, [7]은 요부 근육 약화로 나타나는 요통환자의 통증 유발과 자세 불안정을 슬링 요부 안정화 운동으로 근육과 움직임 조절 능력을 회복시키는 운동 프로그램으로 사용되고 있다고 하였다. 이렇게 슬링운동의 효과가 임상적으로 긍정적인 결과를 나타내고 있지만 이에 대한 과학적 기록이 많지 않으며 국내에서는 주로 만성 요통 환자의 근육안정화 위주로 적용이 되었다[18].

이에 본 연구의 목적은 중년여성들의 슬링 운동 프로그램 참여가 요부 근력과 균형 능력에 어떠한 영향을 미치는지 규명하는데 있으며, 노화와 바르지 못한 생활습관으로 인한 요추부의 근력 저하 및 신체 균형 능력 저하를 예방하는데 목적이 있다.

2. 연구방법

2.1 연구대상

본 연구의 대상은 C시의 중년여성을 대상으로 운동군 20명, 통제군 20명으로 하였다.

실험 전 연구의 취지를 설명한 후 이에 동의한 성인 총 40명을 대상으로 하였으며, 사전 검사를 통해 척추 질환이 있거나 최근 3개월 동안 요통이 있는 자는 제외하였다.

연구대상자의 신체적 특성은 <Table 1>과 같다.

<Table 1> Physical characteristics of the subjects

Group	Exercise(n=20)	Control(n=20)
Age(yrs)	39.80±3.56	41.40±2.96
Height(cm)	158.80±1.92	157.10±2.54
Weight(kg)	59.98±2.63	57.68±6.06
BMI(kg/m ²)	23.46±3.04	23.10±2.21

2.2 연구의 목적

본 연구의 목적은 중년여성들의 슬링 운동 프로그램

참여가 요부 근력과 균형 능력에 어떠한 영향을 미치는지 규명하는데 있으며, 노화와 바르지 못한 생활습관으로 인한 요추부의 근력 저하 및 신체 균형 능력 저하를 예방하는데 목적이 있다.

2.3 측정방법

2.2.1 요부근력 측정

요추의 신전근력 평가는 Medx Lumbar Extension Strength Machine(Medx Inc., Ocala, FL)을 사용하였으며, 신전능력에 대한 최대정적 근력을 0°, 12°, 24°, 36°, 48°, 60°, 72° 총 7가지 각도에서 측정하였다. 측정 전 운동범위의 제한여부를 파악하기 위해 수동적인 검사를 실시하였고, Medx사의 운동측정지침(Exercise Science's Spinal Rehabilitation Certification Program, Medx Medical Machine Theory and Operation, 1988)에 따라 45lbs에서 12회 실시하였다. 측정을 위해 대상자의 골반 및 대퇴부위를 지지대에 고정시키고 발판을 조정하여 측정 시 요추부의 움직임이 제한하도록 한 후 측정을 실시하였다. 각 각도의 측정 간 10~20초 정도 휴식을 취하였고, 모니터를 활용하여 실시간의 시각적 피드백을 대상자가 받을 수 있도록 하였다. 측정 시 운동범위에 대한 관절의 제한각도를 충분히 고려하여 점증적으로 요추부를 신전시키도록 유도하였으며 각도마다 최대근력을 측정한 후, 최대점에 도달하였을 때 약 2초 정도 최대 근력 수축을 유지하도록 하여 모든 각도에서 동일한 방법으로 측정하였다.

2.2.2 균형능력 측정

균형 능력 측정은 Good-Balance(Metitur, Finland)를 이용하였으며, 실험자의 눈을 뜬 상태에서 정적균형과 동적균형을 각각 실험 전, 후로 측정하였다.

(1) 정적 균형능력 측정

대상자는 지시에 따라 검사대 위에 올라서서 '시작'이라는 구령과 함께 시선은 전방 눈높이의 15°로 모니터를 응시하도록 하였다. 30초 동안 선 자세를 유지할 때 전·후 동요거리, 좌·우 동요거리와 전·후 동요범위, 좌·우 동요범위를 측정하였다.

(2) 동적 균형능력 측정

대상자는 검사자의 지시에 따라 검사대 위에 올라서서 '시작'이라는 구령과 함께 실시하였다. 전방 모니터에 있는 동작의 방향에 맞추어 측정하였으며, 각각의 상자 안에 표시된 ×지점을 따라 이동하였다. 동적 균형 측정 시간, 측정거리를 통하여 속도를 구하였고, 좌·우 동요거리, 전·후 동요거리를 측정하였다.

2.3 슬링 운동 프로그램

<Table 2> Sling Exercise Program

Sling exercise program	
Composition	
Warm-up 10min	Stretching
Main Exercise 40min	Lumbar <ul style="list-style-type: none"> . Supine Position (Lumbar extension/flexion) . Prone Position (Lumbar extension) . sitting Position (Lumbar rotation) . Sidelying Position (Lumbar lateral flexion)
	Hip <ul style="list-style-type: none"> . Supine Position (Hip extension) . Prone Position (Hip flexion) . Sidelying Position (Hip abduction)
Cool down 10min	Stretching

슬링 운동 프로그램은 <Table 2>와 같고, 처음 1~6주는 각 동작을 15초간 유지하도록 하여 6세트를 실시하였고, 동작 간 휴식 시간은 8초, 세트 간 휴식 시간은 15초로 하였다. 7~12주는 각 동작을 20초간 유지하도록 하여 6세트를 실시하였고, 동작 간 휴식 시간은 8초, 세트 간 휴식 시간은 10초로 줄여 운동 강도를 높였다.

2.4 자료처리

본 연구의 자료처리는 SPSS 15.0 통계프로그램을 이용하여 각 항목의 평균 및 표준편차를 산출하고, 그룹 간 이원변량분석을 실시하여 유의차를 분석하였으며, 이원변량분석을 실시한 후 차이가 있을 경우 Independent t-test를 두 실시하였다. 각 그룹의 시기 간에는 paired sample t-test를 실시하였으며, 통계적 유의 수준은

p<.05로 하였다.

3. 연구결과

2.1 요부 근력 측정 결과

슬링 운동 집단과 통제 집단의 요부 근력 측정 결과는 <Table 3>과 같다.

슬링 운동 집단의 요부근력 측정 결과 모든 각도(0°, 12°, 24°, 36°, 48°, 60°, 72°)에서 운동 전보다 운동 후의 요부근력 값이 높게 측정되었으며, 통계적으로 유의한 차이가 나타났다.

반면 통제집단의 요부근력 측정 결과 거의 모든 측정 각도에서 12주 후 뚜렷한 변화가 없었고, 통계적 유의차도 나타나지 않았다.

<Table 3> Lumbar extension strength

Group		M±SD	t	p	
e x e r	0°	Pre	75.23±5.42	-11.624	.000***
		Post	99.92±7.79		
	12°	Pre	93.59±8.84	-8.351	.000***
		Post	121.68±12.16		
	24°	Pre	118.89±11.28	-8.218	.000***
		Post	154.81±15.96		
	36°	Pre	135.68±9.84	-13.533	.000***
		Post	188.56±14.43		
	48°	Pre	163.84±13.77	-8.390	.000***
		Post	204.58±16.79		
	60°	Pre	191.67±13.51	-10.319	.000***
		Post	248.23±20.44		
	72°	Pre	221.51±14.41	-12.286	.000***
		Post	273.43±12.21		
c o n	0°	Pre	75.40±6.85	1.042	.304
		Post	73.28±6.01		
	12°	Pre	90.88±7.89	.623	.537
		Post	88.43±15.68		
	24°	Pre	117.29±12.42	.752	.457
		Post	112.64±24.72		
	36°	Pre	135.67±10.79	.712	.481
		Post	133.21±11.05		
	48°	Pre	163.26±12.06	1.064	.294
		Post	158.58±15.49		
	60°	Pre	192.07±14.91	.435	.666
		Post	190.04±14.61		
	72°	Pre	219.06±17.89	.062	.951
		Post	218.71±17.97		

2.2 균형능력 측정 결과

<Table 4> Balance ability

Group		M±SD	t	P	
Sway Area (mm ²)	Exer	Pre	98.86±7.41	17.73	.000***
		Post	53.97±8.55		
	Con	Pre	91.15±9.12	.301	.765
		Post	90.26±9.69		
Sway Distance (mm)	Exer	Pre	179.80±7.04	10.70	.000***
		Post	146.75±11.86		
	Con	Pre	184.69±7.39	1.31	.197
		Post	182.29±3.45		
Maximal Sway speed (mms ⁻¹)	Exer	Pre	25.77±1.52	2.23	.031*
		Post	24.70±1.51		
	Con	Pre	26.98±1.87	-1.10	.274
		Post	27.62±1.76		

균형능력 측정 결과 통제군의 최대 동요 속도(Maximal Sway Speed)를 제외한 모든 측정 범위에서 12주후 균형능력의 증가를 보였지만 통계적 유의차는 없었으며, 운동군의 동요 면적(Sway Area), 동요 거리(Sway Distance), 최대 동요 속도(Maximal Sway Speed)에서만 통계적 유의차가 나타났다.

4. 논의

요부 기능 저하는 만성요통환자들의 통증과 요부 근육의 피로도 증가로 이어질 수 있어 요통 개선을 위해서는 요부 근력의 강화가 필수적인 것으로 알려져 있다.

근력 변화의 원인은 근육의 발휘 능력 감소에 따른 근력의 저하가 거론된다. 근력은 서서히 저하되지만 정적인 근력보다도 동적인 근력의 저하가 더 크다. 이러한 저하는 제지방 체중의 감소로 나타나는 근육량의 감소, 특히 빠른 동작에 관계하는 속근 섬유질의 위축·감소와 운동 뉴런의 감소에 의한 것이라고 밝혀지고 있다[9].

요추-골반-고관절(lumbar-pelvic-hip) 복합체의 모든 근육을 훈련시키는 것이 정적 자세 안정성을 향상시키는 가장 효과적인 방법이며, 균형이 깨진 후에 평형상태로 되돌리는데 도움이 된다[23]. 또한 신경근육계(neuromuscular system)가 활성화됨으로써 신체 균형조절 기능이 향상되고 그에 따라 자세 안정성의 개선에 영향을 미치게 된다[15]. 이와 같은 이유로 요추-골반-고관절(lumbar-pelvic-hip) 복합체에 대한 체간의 근력과 안

정화프로그램(Core strengthening)이 신체 균형의 향상에 아주 중요하다고 할 수 있다[14].

본 연구에서 사용된 슬링 요부 안정화 운동은 기초 심부근 수축운동, 기초 심부근과 표면근 협응운동, 향상된 심부근과 표면근 협응운동으로 진행하면서 적용 하였으며[22], [1], 특발성 척추측만증의 균형유지를 위해 주로 사용되는 근위부 근육인 복부와 골반, 고관절의 근육군 강화를 통해 근위부를 안정시켜 요부의 안정화를 향상시키고자 하였다. 이와 함께 흔들리는 현수장치인 슬링을 이용하여 기저면을 최대한 불안정하게 함으로써 신체의 안정성을 최대한 유도하려 하였고, 고유수용기를 자극함으로써 최대한의 감각-운동 조절 훈련을 유도하였다.

본 연구의 결과는 슬링운동 실시 후 체간 근력을 측정 한 연구 결과 슬링 운동군의 굴곡은 18.3%, 신전은 28.0%가 증가하였다는 김선엽, 권재학의 연구결과와 일치하였다[2].

또한 공원태등의 연구에서도 중재전 실험군의 점수가 조금 낮았던 20대 정상인을 대상으로 선 자세 균형 연구에서 요부 안정화운동을 시행한 결과 운동을 하지 않은 대조군에 비해 균형 능력이 현저히 증가되었다고 보고하였다[1].

이렇게 요부 안정화에 긍정적 영향을 미치는 본 연구의 슬링운동 프로그램은 요부 트레이닝에 국한되었다. 차후 연구에서는 본 운동 프로그램의 적용 범위를 확대시켜 하지의 트레이닝이 병행된다면 전체적인 근력 향상 뿐 아니라 균형능력 향상에 효과적일 것으로 판단되며, 적용 연령대의 확대를 통해 성장기 청소년들의 자세유지 및 교정, 노년층의 근력향상을 통한 낙상 예방 등에도 긍정적 영향을 미칠 것으로 사료된다.

5. 결론

본 연구는 중년여성 40명을 대상으로 운동군 20명, 통제군 20명으로 구성하여 12주간의 슬링운동프로그램이 중년여성의 요부근력 및 균형능력에 어떠한 영향을 미치는지 알아봄으로써 요부근력과 균형능력 향상에 도움을 줄 수 있는 운동 프로그램인지 규명하기 위한 연구이며, 그 결과를 요약하면 다음과 같다.

1. 운동집단과 통제집단의 요부근력 측정결과 운동집

단의 요부근력은 12주후 모든 각도에서 통계적으로 유의하게 향상되었고, 통제집단은 통계적으로 유의한 차이를 보이지 않았다.

2. 운동집단과 통제집단의 균형능력 측정결과 운동집단은 동요 면적(Sway Area), 동요 거리(Sway Distance), 최대 동요 속도(Maximal Sway Speed) 모두 12주후 통계적으로 유의한 향상을 보였으며, 통제집단은 통계적으로 유의한 차이를 보이지 않았다.

따라서 연구의 결과를 미루어 볼 때 슬링 운동 프로그램을 중년여성들에게 적용하였을 때, 요부근력과 균형능력 향상을 기대할 수 있을 것으로 생각된다. 또한 논의에서 언급한 바와 같이 요부 근력 강화에 국한 된 본 운동 프로그램의 신체 적용 범위를 확대시키고, 대상자의 연령층도 확대시킨 연구를 추후 실시한다면 슬링 운동의 적용 범위가 더욱 확대될 것으로 생각된다.

REFERENCES

- [1] Won Tae, Gong & Yeon Woo, Jeong & Sung Su, Bae, The effects of sacroiliac joint mobilization and lumbopelvic stabilizing exercise on the equilibrium ability , The journal of Korea society of physical therapy, 17(3), 285-295. 2005.
- [2] Suhm Yeop, Kim & Jae Hoak, Kwon, Lumbar stabilization exercises using the sling system , The journal of Korea society of physical therapy, 7(2), pp.23-40. 2001.
- [3] Suhm Yeop, Kim & In hyeob, Beak, Effect of transversus abdominal muscle stabilization exercise to spinal segment motion on trunk flexion-extension, The korea academy of university trained physical therapists, 10(1), pp.63-76. 2003.
- [4] Seong Ho, Kim & Seong Su, Kim & Myung Ki, Kim, An influence which lumbar stabilization exercise by its exercise intensity has on the lumbar stabilization and pain of degenerative disc disease patients, Journal of sports and leisure studies, 31, pp.933-942. 2007.

- [5] Orthopaedics The 4th Edition, The Korean orthopaedic association, Seoul: NewMedical. 2006.
- [6] Gi Duck, Park, The effect of lumbar back strength and body balance stabilization of the women high-school scoliosis patient's apply with qigong program and manipulation, The Korean society of sports science, 16(3), pp.535-546. 2007.
- [7] Sung Jin, Park, Effect of sling exercise and isokinetic exercise program on lumbar extension strength improvement in low back pain patients, The Korean academy of family medicine, 22(9), pp.1349-1358. 2005.
- [8] Ki Mai, Um et al., Techniques of musculoskeletal rehabilitation. Seoul: KoonJa. 2005.
- [9] Hong Yeon, Lee., The effect of dumbbell exercise and weight exercise for middle-aged women in their physical fitness and body composition, Graduate School Education Yonng-In University, 2002.
- [10] Barr, K. P., Griggs, M., & Cadby, T. Lumbar stabilization: Core concepts and current literature, Part 1. Am J Phys Med Rehabil, 84(6), 473-480. 2005.
- [11] Bliss, L. S., Teeple, P., Core Stability: The Centerpiece of Any Training Program, Current Sports Medicine Reports, 4(3), 2005.
- [12] Brill, P. W. & Cozen, G. S., The Core Program 1st ed. New York: Bantam Books, 2002.
- [13] Carpenter, D. M. & Nelson, B. W., Low back strengthening for the prevention and treatment of low back pain, Medicine and Science in Sports and Exercise. 31(1), 18-24. 1999.
- [14] Carpes FP, Reinehr FB & Mota CB., Effects of a program for trunk strength and stability on pain, low back and pelvis kinematics, and body balance, A pilot study, Journal of Bodywork and Movement Therapie, doi: 10.1016/j. hbnt, 5, 1. 2007.
- [15] Clark KS, Cummings PD., Treinamento de estabilizacao do 'core' In : Ellembercker T. S.(Ed), Reabilitacao dos Ligamentos do Joelho. Manole, Sao Paulo, 475-493. 2002.
- [16] Chandler, J. M., Duncan, P. W. & Studenski, S. A., Balance performance on the postural stress test comparison of young adults, healthy elderly and fallens, Physical Therapy. 70(7). 1990.
- [17] James, A., Yaggie., Stephen, J. & McGregor., Effects of isokinetic ankle fatigue on the maintenance of balance and posture limits, Archives of Physical Medicine and Rehabilitation. 83(2), 224-228. 2002.
- [18] Kim K, Park RJ, Bae SS., Effect of diaphragmatic breathing exercise on activation of trunk muscle of patients with low back pain, J Korea Society of Physical Therapy. 17(3), 311-327. 2005.
- [19] Kirkessola, G., Advanced musculo-skeletal course, The S-E-T concept using the terapimeter system. course book, Norway. 2001.
- [20] Lee, J., Risk Factor and Incidence Analysis of Axial Musculoskeletal Deformities Among Junior High Age Children in Seoul, Korea Unpublished doctoral dissertation. Brigham Young University. 1992.
- [21] McGill, S. M., Low Back Stability; Form formal descripton to issue for performance and rehabilitation, Exercise and Sport Science Reviews, 29(1), 26-31. 2001.
- [22] Richardson, C. A., Jull, G. A., Hodges, P. W., & Hides, J.A., Therapeutic exercise for spinal segmental stabilization in low back pain, Oxford: Churchill Livingstone, 145-164. 1998.
- [23] Willson JD, Dougherty CP, Ireland ML. et al. Core stability and its relationship to lower extremity function and injury, Journal of the American Academy of Orthopedic Surgeons, 13(5), 316-325. 2005.

조 기 형(Jo, Ki-Hyung)



- 1977년 2월 : 공주사범대학 체육교육과 (이학 학사)
- 1981년 2월 : 단국대학교 체육교육과(이학 석사)
- 1982년 ~ 현재 : 혜전대학교 교수
- 관심분야 : 운동생리학

· E-Mail : 20033061@hanmail.net