

교사와의 상호작용을 통한 주기적인 척추운동이 청소년의 요부근력과 균형 감각에 미치는 영향

구봉오¹·문현주^{1*}·조성학²

¹부산가톨릭대학교 물리치료학과, ²가야대학교 물리치료학과

Effect of Regularly Spine Strength Exercise on Lumbar Muscle Strength and Balance Ability in Teenager with Tutor

Goo Bongoh, PT, Ph.D¹·Moon Hyunju, PT, MS^{1*}·Cho sunghak, PT, Ph.D²

¹Dept. of Physical Therapy, Pusan Catholic University

^{1*}Dept. of Physical Therapy, Pusan Catholic University

²Dept. of Physical Therapy, Kaya University

Abstract

Purpose: The purpose of this study was to investigate the effect of regularly strength exercise of spine in teenagers with tutor.

Method: Study subjects were 24 middle school students. They were arranged to 2 groups(n=12, respectively). Then experimental group did regularly strength exercise of spine as the handout maneuver during 50min/day and 1day/week in 8 weeks with tutor, but control group did regularly exercise of spine as same maneuver without tutor. For muscle strength of both extensor and flexor of lumbar, the balancing ability and weight distribution index were measured before and after the intervention.

Results: For muscle strength of both extensor and flexor of lumbar, there was not significant differences after the intervention, but both flexor and extensor increase mean value of muscle strength than control group. For balancing ability and weight distribution index, there were not significant difference after intervention(p>.05), but experimental group show a tendency to decrease in a few position than control group.

Conclusion: When teenagers regularly exercise for spine strengthening for a long time with tutor, it may be increased muscle strength of lumbar and trunk balance.

Key Words: balance ability, muscle strength, spine strength exercise, tutor

*교신저자 :

문현주, pulhanposi2@naver.com 010-7663-6235

I. 서론

1. 연구의 배경 및 필요성

체간근의 신경근 조절은 체간 안정성을 만들어 사지의 효율적인 움직임을 만든다(Hodges, 1999). 특히 다열근과 복횡근 같은 같은 체간 심부 근육은 척추분절의 안정성을 만들고, 또한 횡격막, 골반저근과 함께 협응수축하여, 복내압 상승을 유도 하므로써 체간의 안정성을 제공한다. 그리고 체간근은 엉덩이 근육과 동시수축할 때 폭발적 에너지 발생에 관여하므로 여러모로 체간근의 근력은 중요한 의미를 지닌다(McGill, 2001).

한편, 균형은 우리 몸이 동적, 정적인 자세에서 외부적 동요에 대항해 자세를 유지하는 능력이며, 신경과 근육의 협응적 조절에 의해 이루어진다(김경래, 2002). 이런 균형감각이 좋을수록 바른 자세 유지능력은 증가되며(우종용, 1990), 일상생활이나 운동 시 안정 상태를 유지하는 중요한 요인으로 작용한다.

따라서 김종욱(1992)은 근력과 균형 감각은 체력을 대변하는 중요한 요소로 볼 수 있다고 하였다.

특히 청소년기는 신체적 발육과 발달이 급속히 변화하는 시기이며, 이때 근력, 지구력, 유연성, 등의 기초체력이 완성된다. 또한 청소년기의 기초체력이 성인기의 건강상태를 결정짓는 중요한 요소이므로 청소년기의 체력이 의미하는 바는 크다(Malina, 1994). 강용규(2013)는 청소년의 체력을 향상시키고 건강을 유지하기 위해서 신체활동과 운동의 중요성을 강조하였고 이를 능동적으로 실천함으로써 근력이나 지구력, 유연성, 평형성 등 기초체력의 발달을 가져올 수 있다고 하였다. 그러므로 청소년의 근력과 균형감각을 평가하고 이를 강화, 증진시키기 위한 적절한 운동이 필요하다.

그러나 우리나라의 현실은 입시위주의 교육 정책 때문에 학교에서의 체육수업이 상당히 제한적이며 학년이 높을수록 적은 체육수업시수를 배정하고 있고 그 결과 학생 건강 체력평가(PAPS)에서 상급 학년에 올라갈수록 체력이 저하되는 경향을 보인다(문화관광부, 2006). 따라서 양적측면에서 볼 때 이러한 신체활동 기회의 감소는 청소년의 근력과 지구력 등 체력을 저하시키는 요

인이 될 수 있다고 하였다(김혜경 등, 2002).

질적 측면에서 볼 때에도 실제 체육수업 시간을 자율 학습으로 대체한다거나 무작위로 운동을 하는 경우가 많아(류태호, 2001; 박종률, 2007) 학생들이 체육수업에 잘 몰입하고 흥미를 유발할 수 있는 환경조성이 되어있는지 의문이며, 근력과 균형감각 증진을 위한 적절한 프로토콜에 의한 운동을 하고 있는지 또한 미지수이다. 게다가 교수학습과정에서 학생과 체육교사간의 상호작용이 학생들의 체육수업에 대한 흥미를 부추기고, 인성교육과 체력향상 등에 효과적으로 이용되고 있는지 등은 알 수 없다.

2. 연구의 목적

본 연구의 목적은 청소년들에게 직접적으로 체육교사의 지도아래 피드백을 받으면서 척추 강화 운동을 시켰을 때 청소년의 근력과 균형감각에 미치는 영향을 알아보고자 한다. 그리하여 청소년들의 지속적인 척추 강화 운동을 장려하여 기초체력을 향상시키고, 체육교사와 학생간의 상호작용을 통해 운동에 대한 흥미와 몰입을 높이고자 한다.

II. 연구방법

1. 연구대상자

본 연구의 대상자는 부산시에 소재하는 S중학교와 H중학교의 1학년 남학생으로 각 학교당 12명씩을 무작위 선정하였다. 모든 대상자는 본 실험에 동의 한 자로서 자발적으로 참여하도록 하였다. 선정기준은 최근 6개월 이내에 신체에 어떠한 통증도 없으며 체간이나 상 하지의 관절가동범위에 제한이 없고 정형 외과적 신경과적 정신과적으로 의학적 진단을 받은 병력이 없는 학생을 기준으로 하였다.

2. 측정방법

중재 전 모든 대상자의 체간근력, 체중분배지수, 체간 안정성지수를 측정 한 후 본 실험에 들어갔다. 실험집단에서는 체육교사가 척추운동에 관한 유인물을 학생들에게 나눠 준 후 교사와 함께 그룹으로, 유인물에서 알려진 척추강화 운동들을 하도록 하였고 또한 동작 수행 시 교사의 피드백을 받으면서 수행하도록 하였다. 대조집단에서는 유인물을 학생들에게 나눠준 후 학생들 스스로 따라 하도록 하였다.

본 중재는 주1회 50분씩 8주간 실시하였고, 중재가 끝난 직후 다시 낙상지수, 체간근력, 균형성, 체중분배지수를 측정하여 집단 내, 집단 간, 중재 전, 후 비교를 하였다.

1) 측정도구

허리의 근력을 측정하기 위하여 체간근력측정기구(M3, Schnell, 독일)를 이용하였으며, 신뢰도는 Chrombach $\alpha=0.75$ 였다. 자세균형을 측정하기 위하여 정적균형검사기구(Tetrax, Sunlight, Israel)를 사용하였으며 신뢰도는 0.98로 높은 신뢰도를 보였다.

(1) 체간 근력 측정

요부의 근력측정을 위해서 M3를 이용하였다. 이것은 근육의 등척성 수축과 최대 수축력을 측정하는 장비로서 대상자는 M3에 앉아 무릎은 90도 정도로 구부리고 골반은 고정하였다. 그 후 대상자는 요부 굴곡 후 신전을 세 번 반복 하였으며 각 동작 시 5초간 최대 등척성 수축을 하였다(그림 1). 각 동작이 끝난 후 5분간 휴식을 취하도록 하였으며, 측정은 굴곡과 신전을 세 번씩 하였고 그 평균값을 분석에 사용하였다. 측정은 중재 전, 후 총 2회를 실시하였다.



그림 1. 체간근력 측정

(2) 체중분배지수 및 안정성지수

본 연구에서는 안정성지수(stability index, ST)와 체중분배지수(weight distribution index, WDI)를 측정하기 위해 균형 측정기구(Tetrax, Sunlight Medical Ltd., Israel)를 이용 하였다(그림 2). Tetrax는 4개의 힘판(force plate)위에 서서 자세의 변화에 따라 양 족부에 전해지는 체중분포의 변화와 자세의 흔들림을 측정하는 것이다. 체중분배지수와 안정성지수 모두 수치 값이 높을수록 자세를 오래 유지하지 못하고 많이 흔들리는 것이므로 체간의 불안정적인 상태를 의미한다. 균형평가는 총 8개의 자세 즉, 바로서서 눈뜨고(NO), 바로서서 눈감고(NC), 발바닥에 pillow를 깔고 서서 눈뜨고(PO), 발바닥에 pillow를 깔고 서서 눈감고(PC), 눈감고 머리 오른쪽으로 돌리고(HR), 눈감고 머리 왼쪽으로 돌리고(HL), 눈감고 머리 전방으로 굴곡(HF), 눈감고 머리 후방으로 굴곡(HB)자세에서 검사를 하였으며 검사 시간은 각 자세당 20초로 하였다. 검사 시작 전에 대상자에게 움직임 을 최소화 하도록 하였고, 10초 동안 Tetrax 위에 서서 자세를 안정시킨 후 검사를 시작하였으며, 측정은 각 자세별 세 번씩 측정하여 평균값을 분석에 이용하였고, 중재 전과 후에 실시하였다.

3. 분석방법

본 연구결과의 도출을 위해 SPSS 19.0을 이용하여 분석 하였다. 연구대상자의 일반적 특성은 기술통계를 이용하였으며, 중재에 따른 집단 간 차이를 비교하기 위해 independent t-test를 실시하였고, 집단 내 중재 전후 차이를 비교하기 위해 paired t-test를 실시하여 분석하였다.



그림 2. 체중 분배지수 및 안정성지수

III. 연구결과

1. 대상자의 일반적 특성

연구대상자들의 일반적인 특성은 표 1과 같다. 대상자는 총 24명(실험집단 12명, 대조집단 12명)으로 평균 나이는 14살, 키는 각각 156cm, 158cm이며 체중은 각각 47kg, 49kg로 각 집단 간 유의한 차이는 없었다($p>.05$).

표 1. 대상자의 일반적 특성

집단	평균±표준편차(N=24)		
	나이(age)	키(cm)	몸무게(kg)
실험집단	14.0±0.0	156.2±9.1	47.2±11.3
대조집단	14.0±0.0	158.0±5.2	49.9±6.2

2. 집단 별 체중분배지수 변화

실험집단에서는 PO와 HL 그리고 HB자세에서 중재 후 체중분배지수가 낮아졌으나 유의하지는 않았다 ($p>.05$). 또한 집단 간의 체중분배지수 변화 역시 유의한 차이가 없었다(표 2).

표 2. 체중 분배지수의 비교

자세	실험군			대조군		
	전	후	P	전	후	P
NO	5.69 ±2.42	5.85 ±2.97	.88	4.97 ±1.75	5.30 ±2.03	.62
NC	5.24 ±2.03	5.43 ±2.87	.82	4.85 ±1.88	5.39 ±2.05	.39
PO	5.35 ±2.97	5.30 ±3.95	.94	5.95 ±3.85	5.30 ±3.54	.64
PC	4.30 ±1.56	5.70 ±3.51	.14	4.76 ±2.67	5.59 ±3.67	.51
HR	5.24 ±2.88	5.90 ±3.06	.59	5.51 ±2.19	5.54 ±1.52	.97
HL	6.18 ±2.40	5.67 ±2.98	.56	5.50 ±2.38	5.82 ±2.14	.71
HB	5.41 ±3.12	4.94 ±3.35	.75	5.40 ±2.94	5.06 ±2.48	.53
HF	6.72 ±2.57	5.83 ±3.06	.38	5.23 ±2.54	5.37 ±2.06	.88

NO:바로서서 눈뜨기, NC:바로서서 눈감기, PO:발바닥에 pillow 깔고 서서 눈뜨기, PC:발바닥에 pillow 깔고 서서 눈감기, HR:눈 감고 머리 오른쪽으로 돌리기, HL:눈감고 머리 왼쪽으로 돌리기, HF:눈감고 머리 전방으로 굴곡, HB:눈감고 머리 후방으로 굴곡

3. 집단 별 자세 안정성지수 변화

실험 집단은 대조 집단에 비해 8가지 자세에서 안정성지수 값이 대체적으로 낮아지는 경향을 보였지만, 집단 내 유의한 차이는 없었으며 집단 간 차이도 없었다 (표 3).

표 3. 자세 안정성지수의 비교

자세	실험군		p	대조군		p
	전	후		전	후	
NO	18.21 ±6.35	15.41 ±3.21	.16	13.92 ±3.48	21.42 ±3.39	.05
NC	23.06 ±8.14	20.81 ±5.13	.38	20.02 ±7.09	21.60 ±8.23	.46
PO	26.93 ±15.33	20.85 ±3.98	.18	18.21 ±4.38	23.91 ±8.70	.47
PC	27.39 ±7.21	26.53 ±7.15	.75	27.00 ±7.01	29.80 ±8.62	.14
HR	22.58 ±7.55	22.33 ±7.67	.93	20.67 ±8.00	23.14 ±7.86	.04
HL	26.13 ±9.73	20.75 ±6.63	.13	23.85 ±6.72	23.89 ±7.14	.98
HB	28.70 ±9.73	24.74 ±7.27	.09	25.13 ±6.87	27.91 ±7.29	.02
HF	24.08 ±7.70	23.94 ±5.92	.95	24.10 ±6.09	25.58 ±7.94	.38

NO:바로서서 눈뜨기, NC:바로서서 눈감기, PO:발바닥에 pillow깔고 서서 눈뜨기, PC:발바닥에 pillow깔고 서서 눈감기, HR:눈감고 머리 오른쪽으로 돌리기, HL:눈감고 머리 왼쪽으로 돌리기, HF:눈감고 머리 전방으로 굴곡, HB:눈감고 머리 후방으로 굴곡

4. 집단 별 요부 근력 변화

실험집단은 중재 후 굴곡근과 신전근 근력이 향상되는 경향을 보였고, 대조집단은 굴곡근이 향상되는 경향을 보였지만, 두 집단 모두 유의한 차이는 없었다(표 4).

표 4. 체간근력의 비교

근력	실험군		p	대조군		p
	전	후		전	후	
굴곡근 (Nm)	40.36 ±13.89	42.67 ±19.15	.74	29.85 ±16.31	33.39 ±16.28	.29
신전근 (Nm)	59.23 ±34.54	66.95 ±21.91	0.48	65.16 ±32.86	62.23 ±39.16	.73

IV. 고찰

본 연구는 청소년에게 교사와의 상호작용을 통한 주기적인 척추강화운동 적용 시 청소년의 요부근력과 균형 능력에 미치는 영향을 알아보았다.

먼저 교사의 지도아래 피드백을 받으면서 주기적으로 척추운동을 한 실험집단에서 체중 분배지수가 PO, HL, HB 자세에서 대조집단에 비해 더 낮게 나왔다. 이는 인체의 중력중심점이 몸의 중심으로 모이게 되면서 4개의 force plate에 체중이 덜 실리게 된 결과로 보인다. 인체의 중력중심점이 중심화 된 데에는 척추운동을 통해 심부 복근의 고유수용기가 자극되어 여러 자세에서 선행적 자세조절을 함으로써 체간의 안정성을 증진시켰기 때문에 사지로의 체중분산이 덜 된 것으로 생각된다. 이미 여러 연구에서 체중분배지수를 통해 인체의 균형 감각을 평가하였으며(Laufer, 2003; Shin과 Lee, 2010), 윤세원 등(2012)은 균형 감각은 일상생활에서 일어날 수 있는 모든 동작에서 필요한 부분이며 특히 낙상의 위험을 줄이기 위해서는 균형감각의 중요성이 더욱 강조된다고 하였다.

또한 실험집단에서 체중분배지수가 대조집단에 비해 낮게 나온 것은 체육교사와의 상호작용을 통해 유인물에 나눠준 동작을 성실히 그리고 정확히 수행함으로써 긍정적인 결과를 얻은 것으로 생각된다. 교사의 다양한 행동특성은 학생들의 동기와 정서, 학업성취와 관련이 있으며 교수의 열정과 태도가 학생들에게 미치는 영향력은 상당히 크다고 하였다(김현진과 정재학, 2011). 또한, 조홍식(2013)은 체육수업에 있어서 교사의 교수 열정이 학생들의 체육수업에 대한 흥미와 몰입도를 높이는 매개역할을 한다고 하였다. 따라서 유인물을 스스로 따라하도록 한 대조집단에 비해 교사에게 운동을 적극적으로 지도받은 실험집단에서 더 낮은 체중분배지수를 받은 것으로 보인다.

자세 안정성 지수는 실험집단이 대조집단에 비해 유의하지는 않지만 8가지 자세에서 모두 낮아지는 경향을 보였다. 이로써 실험집단에서 자세의 안정성이 증진되었음을 알 수 있는데 이는 척추강화운동의 프로토콜에서 체간근의 근력강화 운동이 체간을 감싸는 근육들의

수축력을 강화시켜 척추를 단단하게 잡아주는 코르셋 같은 역할을 하게 함으로써 체간의 안정성이 커진 것으로 생각된다. 하지만 여기서도 대조집단은 실험집단에 비해 자세안정성지수가 부정적인 결과를 얻었는데 같은 프로토콜의 유인물을 보고 학생 스스로 운동하게 한 것이 직접 교사의 지도아래 피드백을 받으면서 실시한 운동보다는 실질적으로 학생들의 참여를 유도하지 못한 것으로 보인다.

마지막으로 두 집단 별 요부근력을 비교해 보면 대조 집단의 요부근력은 중재 후에 굴곡근력은 증가되었으나 신전근력은 감소하였다. 반면에 실험집단의 요부근력은 중재 후에 굴곡근과 신전근 둘 다 통계적으로 유의하지는 않았지만 평균값의 수치가 증가하였다. 본 연구에서 실험집단이 체간안정성이 증진되는 경향을 보인 것은, 요부의 근력이 굴곡근과 신전근 모두 고르게 강화되어 체간을 안정적으로 지지해줌으로써 얻은 결과가 아닐까 사료된다.

따라서 위와 같은 결과들을 놓고 볼 때 청소년의 건강증진을 위해서는 주기적인 운동이 필요한데 특히 교사의 직접적 지도아래 피드백이 함께 이루어 졌을 때 학생들에게 동기부여와 흥미를 유발하여 더 긍정적으로 학습효과를 높일 수 있을 것으로 생각된다.

그리고 지속적으로 척추운동을 하는 것은 요부근력을 강화시켜 선행적 자세조절력을 키우고 인체의 균형능력을 증진시켜 낙상에 대한 위험을 예방할 수 있고, 청소년기의 급속한 성장에 따른 척추의 변형을 예방할 수 있어 여러 가지 관점에서 필요한 운동이라 여겨진다.

본 연구의 제한점은 중재 빈도가 1주일에 1회에 그쳐, 짧았으므로 중재의 빈도를 늘여 적용 시 유의한 효과를 기대할 수 있을 것으로 생각된다.

따라서 주기적, 장기적으로 척추강화운동을 통해 교사와 학생이 함께 상호작용하면서 신체활동의 기회를 증대시켜 나간다면 청소년의 근력과 균형감각 등 체력 향상에 많은 도움이 될 수 있을 것으로 사료된다.

V. 결 론

본 연구는 청소년기에 교사와의 상호작용을 통한 주기적인 척추운동이 요부근력과 균형능력에 미치는 영향에 대한 실험을 해 보았다.

그 결과 중재 후 실험집단 내 안정성지수와 요부근력이 유의하지는 않았지만 향상되는 경향을 보였다.

따라서 청소년들의 근력과 균형능력 향상을 위해 교사의 직접적인 지도아래 피드백을 받으면서 척추강화운동을 적용할 필요가 있을 것으로 생각된다.

참고문헌

- 강용규(2013). 운동프로그램참여가 성장기 청소년의 생리·신체적 기능에 미치는 효과 메타분석. 한국발육 발달학회지, 21(4), 265-272.
- 김경래(2002). 청각장애 아동의 평형성 향상을 위한 게임 프로그램의 개발과 적용. 서울교육대학교, 석사학위 논문.
- 김종욱(1992). 스트레칭이 청소년기의 유연성 발달에 미치는 영향. 공주대학교, 석사학위 논문.
- 김혜경, 박지은, 박희정 등(2002). 한국 청소년 신체발육의 시대적 변화에 관한연구-1964년부터 1999년까지의 자료 분석을 통하여. 한국발육발달학회, 10(1), 11-24.
- 문화관광부(2006). 국민생활체육 활동 참여실태 조사. <http://www.mcst.go.kr>.
- 김현진, 정재학(2011). 지각된 교수자 특성과 대학생들의 학업적 흥미, 즐거움, 내재동기, 인지적 학습전략 사용 및 과목 만족도의 관계 분석. 한국교육심리학회지, 25(3), 569-589.
- 류태호(2001). 체육교사의 수업방식 및 변화과정 분석. 한국스포츠교육학회지, 8(1), 161-170.
- 박종률(2007). 개선되어야 할 체육수업 문화 분석. 한국스포츠교육학회지, 14(4), 25-42.
- 우종웅(1990). 신체 교정이 하지의 평형성에 미치는 영향. 명지대학교, 석사학위 논문.

윤세원 권혜민, 강양훈(2012). 노인의 성별에 따른 체중 분포 차이. 대한물리의학회지, 7(1), 103-110.

조홍식(2013). 체육 교사의 교수 열정과 학생들의 교과 흥미도 및 학습 몰입간의 구조적 관계. 한국 스포츠 교육 학회지, 20(2), 115-134.

Hodges PW(1999). Is there a role for transversus abdominis in lumbo-pelvic stability?. Man Ther, 4(2), 74-86.

Laufer Y(2003). The effect of walking aids on balance and weight-bearing patterns of patients with hemiparesis in various stance positions. Phys Ther, 83(2), 112-122.

Malina RM(1994). "Physical activity: Relationship to

growth, maturation and physical fitness. In Bouchard C, Shephard RJ, Sthphens T, eds. Physical Activity, Fitness, and Health," Champaign, IL: Human Kinetics. pp. 918-930.

McGill SM(2001). Low back stability: from formal description to issues for performance and rehabilitation. Exerc Sport Sci Rev, 29(1), 26-31.

Shin HS, Lee KS(2010). Effects of line dance on walking patterns and fall index elderly women. The Kor Jour Sport Sci, 19(2), 1049-1056.