

전방머리자세를 가진 초등학생에게 복합운동프로그램이 자세변화와 보행, 균형능력에 미치는 영향: 사례연구

이윤상, 안승원, 정상모¹⁾, 박현식²⁾, 주태성³⁾

동국대학교 일산병원 물리치료실, 경인의료재활센터병원 재활센터¹⁾, 국제나은병원 재활센터²⁾, 일산 21세기병원³⁾

The Effects of Complex Exercise Program on Postural Change, Gait and Balance Ability in Elementary School Students with Forward Head Posture - Case Study

Yoon-sang Lee, Seung-won Ahn, Sang-mo Jung¹⁾, Hyun-sik Park²⁾, Tae-seong Ju³⁾

Dept. of Physical Therapy, Dongguk University International Hospital In Ilsan

Dept. of Physical Therapy, Kyoung-in Rehabilitation Center²⁾

Dept. of Physical Therapy, International Naeun Hospital²⁾

Dept. of Physical Therapy, Ilsan 21st Century Hospital³⁾

Key Words:

Forward head posture, Complex exercise program, Postural change, Gait, Balance

ABSTRACT

Background: The purpose of this case study was to investigate into the effect of complex exercise program on the postural change, gait and balance ability in elementary school students with forward head posture. **Methods:** Four patients with forward head posture were recruited. They were evaluated pre-treatment, and after 6weeks, using neck disability index (NDI), numeric pain rating scale (NPRS), balance ability, foot pressure (fore foot/rear foot peak pressure ratio, F/R ratio), gait ability (cadence, toe out angle, stance phase). **Results:** First, the angle of forward head posture (craniovertebral angle; CVA and cranialrotation angle; CRA) was decreased in all subjects. The NPRS and NDI were decreased in all subjects. Also, The cadence, toe out angle and F/R ratio were increased in all subjects. The stance phase of gait cycle was positively change in all subjects. Lastly, the static balance ability improved in all subjects. **Conclusion:** According to the results above, the complex exercise program for students with forward head posture can help improve the postural change, gait and balance ability. Also, the complex exercise program was able to select interventions depending on the patient's condition and the desired goal.

I. 서론

학생들이 건전하게 즐길 수 있는 놀이시설과 여가문화가 부족한 환경에서 디지털 미디어 매체는 학생들에게 즐거움을 주는 매력적인 매체이다(Sim, 2009). 따라서 학생들의 일상생활에서 정보습득, 의사소통, 감정표

출 등을 위한 주요 수단인 디지털 미디어 매체의 사용은 급속히 증가하고 있다. 그러나 디지털 미디어 매체 사용시간이 과다하게 됨에 따라 그에 따른 역기능적인 문제점들이 야기되고 있다(이기영 등, 2008; 정태근, 2005; 황진규와 권태휘, 2003).

최근 초등학생들의 자세를 살펴보면, 바른 자세를 유지하는 초등학생을 찾아보기 힘들 뿐만 아니라 교육 및 인식의 부재 등으로 인한 자세의 중요성 또한 경시되고 있는 현실이다. 초등학생의 학교생활과 생활패턴을 분석해볼 때, 높은 학구열, 학습경쟁 과열 등으로 책상에

교신저자 : 안승원(동국대학교 일산병원, sw2831@daum.net)
논문접수일: 2017.04.24, 논문수정일: 2017.05.23,
게재재확정일: 2017.05.29.

앉아있는 시간이 늘어나면서 대부분의 시간을 고개를 숙이고 있는 자세를 장시간 취하게 되고, 이로 인해 발생하는 척추와 체형 불균형 문제가 심각한 문제가 되고 있다. 통계청 자료를 살펴보면 청소년의 66.7%는 규칙적으로 운동하지 않은 것으로 조사되어, 운동량의 부족 또한 심각한 것으로 나타났다. 최근 청소년의 스마트폰 이용률은 80.7%이며, 일일 평균이용시간은 2.6시간에 달하는 것으로 조사되었고, 이것은 전년대비 40.7% 나 급증한 추세였으며(통계청, 2013), 이는 자세에 나쁜 영향을 미치는 스마트폰의 사용 시간 또한 심각한 수준임을 알 수 있다.

다양한 IT제품을 사용할 때 나타나는 전방머리자세는 경부의 연부조직과 관절의 부하를 가중시켜 목과 어깨의 통증을 유발하는 주요 요인이 될 수 있으며(Grace 등, 2002), 비정상적인 척추의 배열상태를 지속적으로 방치하게 되면, 척추와 주변 연부조직에서 갑작스런 외상과 만성적인 스트레스에 노출될 확률이 높아지게 된다(Craig, 2007). 또한 경추 부위 통증은 여러 원인들이 있을 수 있으나, 연부조직의 손상이 87.5%라고 보고하였다(Dvorak 등, 1989). 결국 나쁜 자세나 습관에 따라 경추 부위 통증의 주원인인 연부조직 손상이 발생할 수 있으며 근육에 발생하는 압통 및 통증은 갑작스런 근 수축과 낮은 강도 수준에서 지속적이고 습관적인 근 수축에 의해서 유발될 수 있다(Cailliet, 1988).

청소년의 장시간 앉은 자세에서 컴퓨터 사용은 양쪽 어깨 높이의 차이를 만들고, 머리가 전방으로 위치하여 비정상 신체 정렬 상태가 된다. 이러한 신체의 비정상 정렬상태는 통증을 유발시키며(Cho, 2008), 13세~14세에서 근골격계 통증의 유병률은 여학생이 남학생 보다 높으며, 허리 통증과 어깨 통증은 각각 70%, 30%의 비율이다(안방환 등, 1995). 그리고 요통을 호소하는 청소년 중 24%는 일상생활과 학교에서 활동에 제한을 받으며(Skoffer와 Foldspang, 2008), 비특이성 요통 호소를 많이 하며, 요통으로 인하여 하지의 뒷면 근의 유연성이 감소하고, 체간이 좌·우 비대칭이 된다. 그리고 신체활동 능력도 감소된다(Harreby 등, 1999).

이처럼 자세와 신체역학에 대한 요소들은 인간행동에 영향을 주고 부상위험을 증가시킬 수 있기 때문에 매우 중요하며, 개개인의 자세나 신체역학을 향상시키기 위해서는 먼저 무엇이 정상적인 자세인지를 알아야만 한다. 외국의 선행연구를 살펴보면 조기 척추교육의 필요성에 대해 여러 연구자들이 주장을 하고 있으며(Cardon 등, 2002), 아동에게 실시한 척추관리 프로그램이 아동들의 척추건강에 대한 지식을 증가시키고 척추기능을 향상시키는데 긍정적인 영향을 미치는 것으

로 보고되고 있다(Geldhof 등, 2007; Steele 등, 2006; Shinn 등, 2002).

보행은 일상생활에서 가장 많이 사용되어지는 움직임이며, 신체이동의 근간을 이룬다. 보행 중 말을 하거나 인지 과제를 해결하는 등의 복수로 구성된 과제를 수행하는 것을 이중과제라 한다(Pajala 등, 2007). 보행 중 이중과제는 신체의 동요나 형태의 변화를 일으키며, 균형조절능력과 보행능력 등의 저하로 일상생활에 영향을 주고(Hall과 Heusel-Gillig, 2010; Pajala 등, 2007), 보행 시 부적절한 신체분절의 협응이 생성되어 하지의 불안정한 균형조절과 함께 낙상을 유발하여 골절의 위험을 증가시킨다(Nevitt, 1997). 따라서 안정적이고 올바른 보행을 유도하여 좀더 정상적인 인체의 내부 및 외부 시스템의 완전한 움직임을 이끌어 내야 한다.

최근 성장기 아동의 신체발달과 관련된 핵심 이슈 중 하나는 운동을 통한 바른 자세의 유지라고 할 수 있다. 바른 자세란 척추에 가해지는 부하에 대하여 가장 잘 적응할 수 있도록 척추 뼈들이 배열된 자세를 의미한다(Kirkesola, 2001). 자세는 성장하면서 질병, 생활습관, 식생활 등의 영향을 받으며, 또한 신체의 성장과 발달, 건강, 작업능력, 운동능력 등에 직간접적으로 영향을 미친다. Geldhof 등(2007)의 연구에서는 초등학교 교과과정을 통해 집중적인 척추자세교육을 제공하면 아동의 올바른 자세에 대한 지식이 향상되고, 청소년까지 바른 자세를 유지하는데 효과가 있다고 주장하였다. 이처럼 성장기에 있는 아이들에게 교육을 통해 바른 자세를 인지시키고, 운동 능력을 키워주는 것은 이후에 성인이 되어서 건강하고 바른 신체를 가지는 것과 직접적으로 연결되므로 매우 중요한 일이라고 할 수 있다.

따라서 본 연구는 발육 및 발달 단계에 있는 초등학생들 중 전방머리자세를 가진 아이들에게 복합운동프로그램이 자세조절능력과 기능에 어떠한 영향을 미치는지 운동 사례를 통해 알아보고자 한다.

II. 연구방법

1. 연구대상자의 일반적 특성

본 연구의 대상자는 경기도 고양시 소재의 D 병원에 내원한 환자 중 재활의학과 전문의에게 전방머리자세를 진단받은 자로 연구에 참여하기를 동의한 병원에 내원하는 초등학생 4명을 대상으로 하였다. 대상자는 해부학적 연직선에 대해 머리가 앞쪽으로 위치하는 자를 선별하였고, 운동 참여에 적극적으로 동의한 대상자에게

연구목적에 맞게 선정된 측정프로그램을 적용하였다. 대상자 제외기준은 연구에 영향을 주는 정형외과 진단을 받은 자, 외상성 목 손상, 척추뼈나 가슴 부위 수술 병력이 있는 자, 3개월 이내 수술경력, 혈관성 질환, 신경학적 문제가 있는 자는 제외하였다.

실험 기간 중 최종 참여율이 80% 미만인자는 이번 연구에서 제외 대상이었지만 모든 참여자가 80% 이상 참여하여 최종적으로 4명을 선별하여 본 연구를 진행하였다.

2. 실험 절차

전방머리자세를 진단받은 초등학생 4명을 대상으로 본 실험을 진행하였다. 사전검사로 일반적 특성, 두개척추각, 두개회전각, 통증, 경부장애지수, 분당 걸음수, 보행각, 족저압에서의 전/후 비, 입각기, 정적균형을 평가하였다. 사전 검사 후 모든 실험대상자에게 복합운동 프로그램을 6주간 주3회, 40분씩 각각 적용하였고 6주간의 중재가 끝난 후 사전 검사와 동일한 사후 검사를 받았다.

3. 측정방법

1) 자세분석

(1) 두개척추각과 두개회전각

두개척추각(craniovertebral angle; CVA)은 수직선에 대해 제7경추 극돌기를 지나는 수평선과 귀의 이주(tragus)를 연결하여 형성된 각도로 두개척추각도가 작을수록 하부경추의 굽힘 정도가 증가됨을 나타낸다. 그리고 두개회전각(cranial rotation angle; CRA)은 귀의 이주와 눈의 외측 안각을 연결한 선에 의해 형성된 각도로 두개회전각도가 클수록 위쪽 목뼈의 펴 정도가 증가되어 머리가 상방으로 회전되어 있음을 나타낸다(채윤원, 2002).

대상자는 편안한 선 자세를 유지하고 자연스런 머리 자세(natural head posture; NHP)에서 자가균형위치(self balance posture; SBP)로 도달하기 위해 양팔은 이완하여 몸통 옆에 놓게 하였다(Watson과 Trott, 1993). 시각에 의한 자세 변경을 방지하기 위해 대상자의 앞쪽 지정된 눈높이 위치에 거울을 두어 자신의 시선을 맞추도록 지시 하였다. 최영준(2007)은 CVA가 증가하고, CRA가 감소되면 두부전방자세를 바르게 교정하는데 영향을 미친다고 보고하였다. 자연스런 머리자세를 취하기 위해 Watson과 Trott(1993)에 의해 제시된 자가균형 위치를 실시하고, 김은주 등(2011)의 연구와 동일하게 대상자에게서 1m 떨어진 곳에서 디지털카메라로 대상자의 자세를 촬영하였다. 자가균형 위치는 대상자로 하

여금 목의 굴곡과 신전을 큰 폭으로 실시하게 하고, 점진적으로 그 폭을 줄이게 함으로써 머리가 가장 편안한 위치에 놓이도록 하는 것이다(Fig. 1).

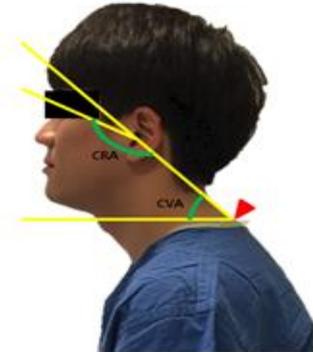


Fig 1. Measurement of craniovertebral angle and cranial rotation angle

2) 통증강도

경부통의 강도는 수치 통증 평가척도(numeric pain rating scale; NPRS)를 사용하여 평가하였다. NPRS의 측정방법은 눈금이 0점에서 10점까지 각 점수가 표시되어있는 선에 통증이 없는 상태가 0점, 참을 수 없는 통증 상태가 10점으로 점수화하였으며 환자가 직접 표기하게 하였다. 이 척도는 피실험자가 통증 정도를 표현하는데 있어 높은 재현성을 보이는 통증 척도법으로 높은 민감도를 가지고 있으며, 측정시간 신뢰도 .90로 보고 되었다(Farrar 등, 2001).

3) 경부장애지수

한국판 경부장애지수는 Vernon과 Mior (1991)가 개발하고 이은우 등(2007)이 한국어로 번역하여 신뢰도(ICC=.90)와 타당도(r=.72)를 검증된 도구로 요통 기능장애 척도로부터 나온 5가지 항목과 문헌고찰과 환자, 임상가로부터의 보고로 수정되어진 5가지의 항목으로 구성되어 있다(Vernon과 Mior, 1991). 항목들은 통증정도, 물건 들기, 집중, 독서, 두통, 자기관리, 운전, 작업, 수면, 여가활동 등으로 구성되어 있으며, 6점 척도(0 : 통증 없음 또는 기능 장애 없음, 5 : 참을 수 없는 통증 또는 완전한 기능장애 없음)로 구성된 자기기입식 설문지이다.

4) 족저압, 보행각 및 정적균형

본 연구에서는 게이트뷰 시스템(Gaitview system AFA-50, Alfoots Co, Korea)을 이용하여 기립 및 보행시의 족저압 분포와 보행각 측정을 실시하였다(Fig 2).

게이트뷰 시스템은 신체압력 및 중심 움직임을 모니터

터 상에서 표시하고 그 면적을 측정하여 정량화하는 방법으로 자세의 안정성과 체중이동에 대한 변화와 관련된 정량적인 정보를 제공해준다(이대희, 2011; 김태연, 2008). Gaitview Pro1.0 프로그램을 이용하여 보행각 (toe out angle), 전/후 비(F/R ratio), 입각기 변화, 정적 균형을 측정하였다(Fig. 3).



Fig 2. Gaitview system

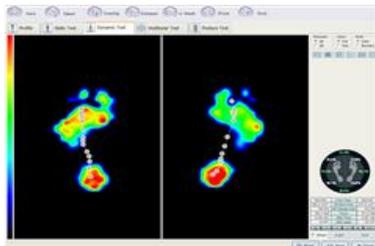


Fig 3. Gaitview Pro1.0 program

연구대상자는 신발을 벗고 측정 장비의 센서 부위에 올라서서 시선을 정면으로 향하고 10회 제자리 걸음을 한 후, 편안한 자세로 20초 동안 서서 발의 전후, 좌우 족저압력 분포와 정적균형을 측정하였고, 보행 시 족저압 측정은 신발을 벗고 맨발로 자연스럽게 걸으면서 Gateview 발판 위를 한 쪽 발로 짚고 지나가고, 뒤돌아서 돌아오면서 나머지 반대편 발을 짚고 지나가도록 하였다. 정상시의 보행을 위해 환자는 몇 번의 연습을 통해 익숙해지면 측정을 시행하였다.

보행각은 보행 자세에서 신체의 진행 방향선과 발장축 사이의 각도를 말하며, 보행 시 족저압 측정과 함께 Gaitview로 측정한 값을 기준으로 하였으며, 정상범위는 7°이다(Perry, 2006; Murray, 1967). 당뇨병성 신경병증 환자와 파킨슨 환자의 보행중의 족저압 분포를 분석하였던 방법인 Pmax F/R ratio (fore foot/rear foot peak pressure ratio)를 응용하여 fore foot pressure ratio를 rear foot pressure ratio로 나누어 F/R ratio를 구하여 보행중의 족저압 분포의 특징을 파악하였다. 총 3회 측정 후, 평균값을 사용하였고 측정 간 1분의 휴식을 취하였고 측정은 5년차 이상의 경력이 많은 물리치료사 1인이 실행하였다.

4. 치료방법

참가자들은 1주일에 3번씩, 총 6주간 치료를 받으며 치료 전, 치료 후에 평가하였다.

복합운동프로그램은 선행연구를 바탕으로 구성하였으며(Hudson과 Ryan, 2010; Taimela 등, 2000) 통증감소와 관절가동성 증가, 그리고 고유수용성 감각의 향상을 위한 운동방법으로 구성하였다. 운동은 3단계로 나누어서 총 40분간 연구자의 감독 하에 수행되었으며 각 단계마다 두경부 굴곡의 유지를 강조하였다. 1단계는 자가 신장 및 흉추부 가동화운동 10분, 2단계는 안정화 운동 및 근력강화 운동 20분, 3단계는 감각운동훈련 10분으로 수행되었고 총 40분으로 구성하였다.

1단계는 관절 가동성 운동 및 스트레칭으로 흉추 가동화 운동, 경부 근육 스트레칭, 견갑대 스트레칭을 천천히 10초간 유지, 10회씩 반복하여 3세트를 실시하였다(Fig 4).



Fig 4. Stretching & Thoracic mobilization - Stage 1

2단계는 경부 및 경·흉추 안정화 운동 및 덤벨, 세라밴드, 볼을 이용하여 경부, 견갑대, 복부와 하지의 근력 및 근지구력 운동을 10초간 유지, 10회씩 반복하여 기본 3세트를 실시하였다(Fig 5). 이 단계에의 운동방법은 환자의 능력에 따라 순차적으로 진행되었다.



Fig 5. Stabilization & strengthening exercise - Stage 2

3단계는 발란스 보드와 볼 등을 이용한 관절 위치 감각 운동과 균형 감각 운동으로 구성된 고유수용성 감각운동을 10회씩 반복하여 3세트를 실시하였다(Fig 6).



Fig 6. Sensorimotor training - Stage 3

Ⅲ. 결 과

1. 연구대상자의 일반적 특성

연구에 참여한 대상자는 총 4명으로(남아 2명, 여아 2명) 나이는 평균 9.75세, 신장은 평균 135cm이고 체중은 33.48kg 나타났다(Table 1).

Table 1. General characteristic of subjects

Subject	Age (yrs)	Gender	Weight (kg)	Height (cm)
1	9	male	36.2	135.7
2	9	male	35.1	132.2
3	11	female	31.5	137.3
4	10	female	31.1	134.8

2. 중재 전과 후 두개척추각의 변화

두부전방자세를 가진 초등학생에게 복합운동 프로그램을 적용한 결과 두개척추각은 실험 전 평균 55.25°에서 실험 후 평균 60.75°로 5.50° 증가하였다(Table 2).

3. 중재 전과 후 의 두개 회전각도 변화

두부전방자세를 가진 초등학생에게 복합운동 프로그램을 적용한 결과 두개회전각도는 실험 전 147.75°에서 실험 후 142.50°로 5.25° 감소하였다(Table 3).

4. 중재 전과 후 통증의 변화

두부전방자세를 가진 초등학생에게 복합운동 프로그램

을 적용한 결과 통증 강도는 실험 전 평균 6.50점에서 실험 후 평균 3.00점으로 3.50점이 감소하였다(Table 4).

Table 2. Comparison of craniovertebral angle pre and post intervention

	Subject	Pre	Post
CVA (degree)	1	58	62
	2	48	57
	3	63	64
	4	52	60

CVA: craniovertebral angle

Table 3. Comparison of cranial rotation angle pre and post intervention

	Subject	Pre	Post
CRA (degree)	1	150	142
	2	148	144
	3	145	143
	4	148	141

CRA: cranial rotation angle

Table 4. Comparison of NPRS pre and post intervention

	Subject	Pre	Post
NPRS (score)	1	7	4
	2	5	3
	3	7	3
	4	7	2

NPRS: numeric pain rating scale

5. 중재 전과 후 경부장애지수의 변화

두부전방자세를 가진 초등학생에게 복합운동 프로그램을 적용한 결과 경부장애지수는 실험 전 평균 23.25점에서 실험 후 평균 11.5점으로 11.75점 감소하였다(Table 5).

이윤상 등. 두부전방자세를 가진 초등학생에게 복합운동프로그램이 자세변화와 보행, 균형능력에 미치는 영향: 사례연구

Table 5. Comparison of NDI pre and post intervention

	Subject	Pre	Post
NDI (score)	1	24	11
	2	16	9
	3	28	12
	4	25	14

NDI: neck disability index

6. 중재 전과 후 분당 걸음수의 변화

두부전방자세를 가진 초등학생에게 복합운동 프로그램을 적용한 결과 분당 걸음 수는 실험 전 평균 105.50 걸음에서 실험 후 평균 108.00걸음으로 2.50걸음 증가하였다(Table 6).

Table 6. Comparison of step per minute pre and post intervention

	Subject	Pre	Post
Step per minute	1	110	112
	2	109	107
	3	102	108
	4	101	105

7. 중재 전과 후 보행각의 변화

두부전방자세를 가진 초등학생에게 복합운동 프로그램을 적용한 결과 보행각은 실험 전 왼쪽 평균 -3.60° 에서 실험 후 평균 5.49° 로 9.09° 증가하였고 실험 전 오른쪽 평균 -4.70° 에서 실험 후 평균 4.54° 로 9.23° 증가하였다(Table 7).

8. 중재 전과 후 전/후 비(F/R ratio)의 변화

두부전방자세를 가진 초등학생에게 복합운동 프로그램을 적용한 결과 전/후 비(F/R ratio)는 실험 전 평균 .93에서 실험 후 평균 1.29로 증가하였다(Table 8).

9. 중재 전과 후 입각기(Stance Phase)의 변화

두부전방자세를 가진 초등학생에게 복합운동 프로그램을 적용한 결과 입각기의 뒤꿈치지지(heel strike)는 실험 전 왼쪽 평균 2.08%에서 실험 후 평균 14.40%으

로 12.33% 증가하였고 실험 전 오른쪽 평균 1.68%에서 실험 후 평균 8.30%으로 6.63% 증가하였다. 발바닥지지(mid stance)는 실험 전 왼쪽 평균 72.93%에서 실험 후 평균 57.73%으로 15.20% 감소하였고 실험 전 오른쪽 평균 78.55%에서 실험 후 평균 60.53%으로 18.03% 감소하였다. 전족지지(propulsion)는 실험 전 왼쪽 평균 26.78%에서 실험 후 평균 32.88%으로 6.10% 증가하였고 실험 전 오른쪽 평균 19.80%에서 실험 후 평균 28.90%으로 9.10% 증가하였다(Table 9).

Table 7. Comparison of toe out angle pre and post intervention

	Subject	Pre	Post	
Toe out angle (degree)	1	Lt	4.37	6.23
		Rt	-21.35	6.48
	2	Lt	-20.23	.48
		Rt	.04	3.23
	3	Lt	4.73	5.05
		Rt	-7.93	.23
	4	Lt	-3.26	10.19
		Rt	10.46	8.21

Table 8. Comparison of F/R ratio pre and post intervention

	Subject	Pre	Post
F/R ratio	1	1.02	1.39
	2	1.36	1.65
	3	.67	1.36
	4	.67	.76

10. 중재 전과 후 정적균형의 변화

두부전방자세를 가진 초등학생에게 복합운동 프로그램을 적용한 결과 정적균형은 실험 전 평균 4.62cm^2 에서 실험 후 평균 1.15cm^2 로 3.46cm^2 감소하였다(Table 10).

IV. 고 찰

본 연구는 두부전방자세를 가진 초등학생에게 6주간의 복합운동 프로그램을 적용하였을 때 자세변화, 보행 및 정적균형능력에 미치는 영향을 알아보려고 하였다.

자세변화에 두개척추각과 두개회전각은 두부전방자세에 대한 평가지표로 흔히 쓰인다. 연구의 결과에서 두개척추각은 평균 55.25° 에서 60.75° 로 증가하였다. 이

Table 9. Comparison of stance phase pre and post intervention

		Subject	Pre	Post
Heel strike (%)	1	Lt	.00	25.30
		Rt	.00	8.00
	2	Lt	.00	10.90
		Rt	.00	7.10
	3	Lt	8.30	9.30
		Rt	.00	10.40
	4	Lt	.00	12.10
		Rt	6.70	7.70
Mid stance (%)	1	Lt	58.30	47.10
		Rt	62.50	56.30
	2	Lt	72.70	63.80
		Rt	65.00	61.40
	3	Lt	75.00	66.40
		Rt	100.00	65.20
	4	Lt	85.70	53.60
		Rt	86.70	59.20
Propulsion (%)	1	Lt	41.70	27.60
		Rt	37.50	35.70
	2	Lt	27.30	35.30
		Rt	35.00	31.40
	3	Lt	16.70	34.30
		Rt	.00	15.40
	4	Lt	21.40	34.30
		Rt	6.70	33.10

Table 10. Comparison of static balance pre and post intervention

		Subject	Pre	Post
Static balance (cm ²)	1		3.50	.99
	2		.99	.60
	3		1.43	.17
	4		.97	.52

러한 결과는 윤정호(1998)의 머리자세(두개척추각)와 어깨자세(제7경추 극돌기~견봉돌기 전상면 각도)에 관한 연구결과와 유사한 결과였으며, Harman 등(2005)의 연구에서 보여주는 결과와 마찬가지로 두개척추각의 변화는 복합운동 프로그램 중 경·흉추 안정화 운동이 영향을 미쳤다고 판단된다. 본 연구의 결과에서 두개회전각

은 평균 147.75°에서 142.50°로 감소하였다.

두개회전각의 정상기준은 145°보다 클 경우를 기준으로 하는데 이러한 결과는 Harman 등(2005)의 연구결과와 유사한 결과였다. 두부전방자세의 교정 효과는 복합운동 프로그램 3단계 과정에서 대부분의 운동 시 두경부 굴곡의 유지를 강조한 결과로 사료된다. 김용진(2017)은 두경부 굴곡 유지를 강조한 경부안정화운동을 통하여 두개척추각의 증가와 두개회전각의 감소라는 비슷한 결과를 보여주었다.

두부전방자세를 가진 초등학생들의 경부 통증뿐만 아니라 자신이 자각하고 있는 전반적 장애의 정도와 통증으로 인한 일상생활에서의 불편 정도는 자가 보고 측정(self-report measures) 방법으로 점수화하여 평가하고 있다(Pietrobon 등, 2002). 따라서 본 연구에서는 현재 사용되고 있는 경부 통증과 관련된 자가 보고 측정 방식의 설문지 중 임상적 평가와 연구 실험에서 신뢰성과 용이성이 높은 경부장애지수를 사용하였다. 6주간의 복합운동 프로그램 후에 평균 통증은 NPRS 6.50점에서 3.00점으로 감소하였으며, 경부장애지수를 분석한 결과 평균 23.25점에서 11.50점으로 감소를 보였다.

정지연 등(2007)은 8주간 만성 경부통 환자에게 경부 자가운동을 적용한 결과 경부장애지수가 향상되었다고 보고하였고, 장현정 등(2011)의 연구에서는 6주간 만성 경부통 환자에게 복합운동을 실시한 결과 경부장애지수가 향상되었다고 보고하였다.

Sarig-Bahat(2003)과 장현정 등(2011)은 경부통 환자의 복합적 운동 프로그램이 기능적 증상을 회복시켜주며 환자의 능동적 참여로 인하여 심리적 측면에도 긍정적인효과를 가져 경부 통증의 감소에 도움이 된다고 하였다. 이처럼 유연성은 높지만 근력이나 안정성이 떨어지는 초등학생에게 안정화 운동과 고유수용성운동이 근력과 근 지구력의 향상을 가져와 주관적 통증과 기능장애 개선에 긍정적인 영향을 미쳤다고 생각한다.

보행각도는 발가락이 외측으로 향하는 각도이며 신체의 진행 방향선과 발 장축사이의 각도로 약 7° 정도가 정상범위이다(Perry, 2006). 이시욱(2009)은 운동손상의 생체 역학에서 짧은 다리로 더 지탱하기 위하여 보행각을 넓혀 고관절의 외회전이 일어나며 보행각이 커지면 지지 밑면이 넓어진다고 하였다. 하지만 본 연구 대상자들은 초등학생으로 7도 이상의 각을 가지고 있는 성인과 다르게 음의 값을 보였고 평균 보행각도는 왼쪽 평균 -3.60°에서 5.49°로 오른쪽 평균 -4.70°에서 4.54°로 큰 변화 값을 보였다. 연구 결과를 보면 중재 전에는 음의 값을 보였으나 중재 후에는 7°에 가깝게 변한 것을 볼 수 있다.

분당 걸음수 수치는 평균 105.50걸음에서 108.00걸음으로 증가 하였다. 만성 요통환자들의 일반적인 보행의 특징은 느린 보행속도, 병변 측의 짧은 보장, 비대칭적인 보행양상이라고 하였다(Bird, 2003).

보행 시 발의 전·후 압력의 비(F/R ratio)는 값이 낮을수록 추진력이 떨어지는 발로 보는데, 척추의 기능이 좋을수록 F/R 비가 높게 나타나는 경향이 있고 척추의 기능이 저하된 환자들 보다 보행 시 발의 앞쪽 부분에 압력이 집중된다고 하였다(공재철 등, 2012).

전·후 비 수치는 평균 .93에서 1.29로 보행 시 발의 앞쪽 부분에 보다 많은 체중을 지지하는 보행 패턴으로 바뀌었다고 말 할 수 있다. 보행 중 입각기의 변화를 분석하였을 때 전족지지의 비율이 증가해야 보행 시 추진력을 증가하는데 여기에 대한 분석 결과 왼쪽 전족지 지 평균이 26.78%에서 32.88%로 증가하였고 오른쪽 전족지 지 평균이 19.80%에서 28.90%로 증가하였다.

정적균형 능력의 수치는 평균 4.62cm²에서 1.15cm²로 이동 면적이 줄어들어 정적균형 능력의 증가를 보였다. 이견철 등(2011)의 연구에 따르면, 선택적 안구운동 프로그램을 중재한 결과, 정적 족저압 분포 비율에서 좌우방향과 전후방향에서 중재 전후의 대응차가 통계적으로 유의한 차이가 있었다. Falla 등(2007)이 경부통증 환자 및 일반인에게 있어 심부목굽힘근 강화운동이 경부통증 감소와 정적 균형에 효과적이라고 하였다.

마지막으로 본 연구는 몇 가지 제한점을 가지고 있다. 우선 본 연구는 사례연구라 환자수가 적어 이 연구만으로 일반화하여 연구결과로 적용하기 어렵다. 또한 대조군이 없어 효과성을 충분히 입증하기에는 어려운 점이 있다. 추후 연구에서는 대조군을 포함한 대상자의 수가 많아야 하겠고, 장기간 효과를 확인하는 연구가 진행되어야 할 것이다.

V. 결론

본 연구는 두부전방자세를 가진 초등학생에게 6주간의 복합운동 프로그램을 적용하였을 때 자세변화, 보행 및 정적균형능력에 미치는 영향을 알아보고자 하였고 다음과 같은 결과를 얻었다.

1. 두부전방자세를 가진 초등학생에게 6주간의 복합 운동 프로그램을 적용하였을 때 두개척추각은 증가 하고, 두개회전각은 감소를 보였다.
2. 두부전방자세를 가진 초등학생에게 6주간의 복합 운동 프로그램을 적용하였을 때 통증과 경부장애지 수의 감소를 보였다.

3. 두부전방자세를 가진 초등학생에게 6주간의 복합 운동 프로그램을 적용하였을 때 보행과 정적균형능력의 증가를 보였다.

이상의 결과를 토대로 두부전방자세를 가진 초등학생에게 6주간의 복합운동 프로그램을 적용하였을 때 다양한 효과를 볼 수 있었다. 본 연구의 결과를 토대로 두부전방자세를 가진 초등학생에게 복합운동치료를 적용하여 보다 효과적인 결과를 만들 것을 기대한다.

참고문헌

공재철, 문수정, 조동찬 등. 만성 요통 환자의 골반지표와 발의 생체역학적 특징 연구. 동의생리병리학회지. 2012;26(1):81-87.

김은주, 김지원, 박병래. 슬링 운동프로그램이 머리전방 자세의 근 활성도와 목뼈 배열에 미치는 영향. 한국콘텐츠학회논문지. 2007;11(11):213-220.

김용진. 견부안정화운동과 흉부신전운동에 따른 거북목 증후군을 가진 재활치료사의 자세와 압력통증역치 및 경추전만도의 차이. 대전대학교 보건의료대학원. 석사학위논문. 2017.

김태연. 리듬청각자극이 편마비 환자들의 보행에 미치는 영향. 명지대학교 사회교육대학원. 석사학위논문. 2008.

안방환, 강민정, 문재호 등. 유년기에 있어서 요통 및 경통에 관한 고찰. 대한재활의학회지. 1995;19(4):815-822

윤정호. McKenzie 운동요법이 만성 경부통 환자 의 머리, 어깨 자세에 미치는 영향, 한국체육대학교 사회체육대학원 석사학위논문. 1998.

이견철, 김지혁, 김명진 등. 선택적 안구운동 프로그램이 정상적인 족저압과 균형에 미치는 영향. 대한물리의학회지, 2011;6(4):425-436.

이기영, 최성열, 신성철 등. 초등학생의 인터넷 중독이 초등학생의 학교적응 및 또래관계와 공격성에 미치는 영향에 대한 자아존중감의 조절효과. 미래청소년학회지. 2008;5(4):111-133.

이대희. 균형운동과 신장운동이 두부 전방전위 자세에 미치는 영향. 대구대학교 대학원 박사학위논문. 2011.

이시욱. 운동 손상의 생역학. Hanyang Medical. 2009;29(1):4-19.

- 이은우, 신원섭, 정경심 등. 경통 환자 평가를 위한 Neck Disability Index의 신뢰도와 타당도. 한국전문물리치료학회지. 2007;14(3):97-103.
- 장현정, 김현희, 송창호. 만성경부통 환자를 위한 복합 운동프로그램의 효과. 대한물리의학회. 2011;6(1):81-92.
- 정지연, 진영수, 김희상 등. 8주간의 경부자가 운동이 만성 경부통환자의 통증, 경부기능장애지수, 가동범위 및 경추배열에 미치는 영향. 한국체육학회지. 2007;46(4):437-445.
- 정태근. 초등학생의 인터넷 중독과 자기 통제력이 학업 성취에 미치는 영향. 한국열린교육학회. 2005;13(1):143-163.
- 채윤원. 경부근육에 있어 두부전방자세와 압력 통증 역치와의 관계에 대한 연구. 대한물리치료학회. 2002;14(1):117-124.
- 최영준. 경-흉부 신장 및 근력강화 운동이 머리전방자세에 미치는 영향. 고려대학교 석사학위논문. 2007.
- 통계청. 2013년 청소년 통계자료 보도자료. 여성가족부, 2013.
- 황진규, 권태휘. 청소년을 위한 사이버 지역 사회 참여 및 활용 연구. 한국청소년보건정책연구원, 2003.
- Bird AR, Bendrups AP, Payne CB. The effect of foot wedging on electromyographic activity in the erector spinae and gluteus medius muscles during walking. *Gait Posture*. 2003;18(20):81-91.
- Cailliet R. *Low Back Pain Syndrome*. 3rd ed. Philadelphia. FA. Davis. 1988.
- Cardon G, De Clercq D, De Bourdeaudhuij I. Back education efficacy in elementary schoolchildren. *Spine*. 2002;27(3):299-305.
- Cho CY. Survey of faulty postures and associated factors among Chinese adolescents. *J Manipulative Physiol Ther*. 2008;31(3):224-229.
- Craig L. *Rehabilitation of the Spine: A Practitioner's Manual*. Lippincott William & Wilkins. Philadelphia. 2nd ed. 2007.
- Dvorak J, Valach L, Schmid S. Cervical spine injuries in Switzerland. *Manual Med*. 1989;(4):7-16
- Farrar JT, Young JP, LaMoreaux L, et al. Clinical importance of changes in chronic pain intensity measured on an 11-point numerical pain rating scale. *Pain*. 2001;94(2):149-158.
- Falla D, Jull G, Russell T, et al. Effect of neck exercise on sitting posture in patients with neck pain. *Physical therapy*. 2007;87(4):408-417.
- Geldhof E, Cardon G, Bourdeaudhuij ID, et al. Effects of back posture education on elementary school children's back function. *Eur Spine J*. 2007;16(6):829-839.
- Grace ES, Sarlani E, Reid, B, et al. The use of an oral exercise device in the treatment of muscular TMD. *The Journal of Craniomandibular Practice*. 2002;20(3):204-208.
- Hall CD, Heusel-Gillig L. Balance rehabilitation and dual-task ability in older adults. *Journal of Clinical Gerontology and Geriatrics*. 2010;1(1):22-26.
- Harman K, Hubley-Kozey CL, Butler H. Effectiveness of an exercise program to improve forward head posture in normal adults: a randomized, controlled 10-week trial. *The Journal of Manual & Manipulative Therapy*. 2005;13(3):163-176.
- Hudson JS, Ryan CG. Multimodal group rehabilitation compared to usual care for patients with chronic neck pain: A pilot study. *Man Ther*. 2010;15(6):552-556.
- Kirkesola, G. Sling Exercise Therapy (S-E-T): A total concept for exercise and active treatment of musculoskeletal disorders. *Korean Academy of Orthopedic Manual Physical Therapy*. 2001;7(1):87-106.
- Murray MP. Gait as a total pattern of movement. *Am J Phys Med*. 1967;46(1):290-333.
- Nevitt MC. Falls in The elderly: Risk factor and prevention. *Gait Disorders of Aging: Falls risk factors and therapeutic strategies*. 1997;13-36.
- Pajala S, Era P, Koskenvuo M, et al. Genetic and environmental contribution to postural balance of older women in single and dual task situations. *Neurobiol Aging*. 2007;28(6):947-954.
- Perry J. *Gait Analysis: Normal and Pathological Function*. YeongMun publisher. 2006.

이윤상 등. 두부전방자세를 가진 초등학생에게 복합운동프로그램이 자세변화와 보행, 균형능력에 미치는 영향: 사례연구

- Pietrobon R, Coeytaux RR, Carey TS. Standard scales for measurement of functional outcome for cervical pain or dysfunction: A systemic review. *Spine*. 2002;27(5):515-522.
- Sarig-Bahat H. Evidence for exercise therapy in mechanical neck disorders. *Man Ther*. 2003;8(1):10-20.
- Shinn J, Romaine KA, Casimano T, et al. The effectiveness of ergonomic intervention in the classroom. *Work*. 2002;18(1):67-73.
- Sim KY. The Relationship with the elementary level of computer game addiction and study attitudes and study achievement. Pusan National University. 2009.
- Steele EJ, Dawson AP, Hiller JE. School based interventions for spinal pain: A systematic review. *Spine*. 2006;31(2):226-233.
- Taimela S, Takala EP, Asklöf T, et al. Active treatment of chronic neck pain: A prospective randomized intervention. *Spine*. 2000;25(8):1021-1027.
- Vernon H, Mior S. The Neck Disability Index: A study of reliability and validity. *J. Manipulative Physiol Ther*. 1991;14(7):409-415.
- Watson DH, Trott PH. Cervical headache: An investigation of natural head posture and upper cervical flexor muscle performance. *Cephalalgia*. 1993;13(4):272-284.