

3 차원 척추 안정화 훈련이 보행 형태에 미치는 영향 Effects of three dimensional lumbar stabilizing exercise on gait pattern.

*#김솔비¹, 장윤희¹, 김신기¹, 문무성¹, 박종철²

*#S. B. Kim¹(sbkim@korec.re.kr), Y. H. Chang¹, S. K. Kim¹, M. S. Mun¹, J. C. Park²

¹근로복지공단 재활공학연구소, ²쥬스트라텍

Key words : lumbar stabilizing exercise, pelvis motion, gait parameters

1. 서론

현대 사회에서 사람들은 운동 부족과 좌식 생활로 인한 활동량의 부족으로 체력은 점차 감소되며 반복적이고 지속적인 잘못된 자세로 인하여 척추 주변 근육의 불균형이 발생하게 된다. 근육의 불균형 상태가 장기간 지속되면 척추의 정렬이 변하고 척추 주변 조직은 미세손상을 입게 되며 통증과도 연결된다. 더 나아가 일상생활 장애로 이어지게 된다¹.

척추의 부정렬은 척추와 골반의 불균형을 발생시키며 비정상적인 보행패턴을 야기시킨다. 근육의 불균형으로 인한 골반의 기능 저하는 보행 시 척추를 똑바로 유지할 수 없고 체간의 회전, 체간과 사지의 분리운동, 체중 이동 시 골반의 전 후방 운동, 평형반응을 어렵게 한다². 더욱이 정렬이 바르지 않은 자세의 보행 패턴은 특정 근육의 약화와 하지의 부정렬을 초래하며 2차적으로 다른 근·골격계 질환이 발생된다³.

최근 이러한 근육 불균형을 개선하고자 다양한 방법들이 시도되고 있고 그 중에서도 운동요법은 척추 측만에 있어서 몸통 근육을 강화시켜 몸통의 안정성과 대칭적 발달을 촉진시키어 긍정적으로 개선 효과를 보이고 있다⁴.

따라서 본 연구는 3차원 척추 안정화 훈련기⁵를 이용하여 개인별 맞춤형 근력운동을 4주 시행 후 보행 관련 비대칭 매개변수를 분석하여 척추 안정화 운동이 보행 패턴을 개선 시키는데 효과적인지 알아보려고 한다.

2. 방법

본 연구의 대상자는 인천시 J병원에서 특발성 척추 측만증 진단을 받은 성인 3명 (평균연령 28±1 세, 평균신장 161±6.9 cm, 평균체중 51.6±7.3 kg, Cobb's angle 12.8±2.5°)을 대상으로 담당 신경외과 의사로부터 운동치료의 처방을 받아 3차원 척추 훈련을 실시하였다. 선정 기준은 척추 이외의 관절에는 이상이 없으며 최근 6개월간 요통에 대한 경험이 없는 자로서 Cobb's angle 10°~15°사이의 경미한 척추 측만증 증상이 나타난 사람을 대상으로 하였다. 이들에게 충분한 설명을 하고 연구동의서에 서명한 후 실험에 임하였다.

보행 분석을 위해 4개의 힘측정판(forceplate, Kistler, UK), 적외선 카메라 8대(Eagle4, Motion analysis, USA)를 이용하여 보행의 운동학, 운동형상학적 변수를 측정하였다. 보행분석을 위한 반사 마커(10mm) 셋팅은 Helen Hayes marker set을 사용하여 해부학적 위치에 총 29개의 마커를 부착하고 정적 검사를 시행한 후 동적 검사를 실시하였다.

대상자들은 훈련 전과 4주 훈련 뒤 보행 분석을 실행하였다. 4주간의 훈련은 담당 의사의 처방에 따라 3차원 척추 안정화 훈련기를 이용하여 주 5회 20분씩 운동을 실시하였다. 보행 분석 방법은 평상 시 일반적인 보행 상태를 평가하기 위해 본인이 선택한 속도로 하였으며, 매번 실험할 때 마다 변하는 보행의 특성상 5회 실험한 후 그에 대한 평균값을 사용하였다. 보행 속도는 연령 대비의 정상 보행 속도로 정규화 하였다.

3. 결과 및 고찰

3.1 보행의 대칭성

보행의 대칭성은 한걸음 길이 비율(step length ratio)이 1에 가까울수록 대칭적이라 평가한다. Subject1과 subject2는 훈련 전보다 훈련 후 비율이 1에 더 가까웠으나 subject3은 전후 차이가 거의 없었다. 또한 비율이 향상된 2명은 보행속도가 훈련 후 증가됨을 알 수 있었다. 비율의 차이가 없었던 대상자는 보행속도의 차이에도 변화가 없었다 (Table 1). 보행속도의 증가는 지지시간의 감소와 연결된다. 이미 다수의 선행 연구에서 체간이 안정화 될수록 지지시간이 감소한다고 보고된 바 있다.

3.2 골반의 움직임

보행 주기 동안 시상면에서의 골반은 전방경사되어 약 4도 정도의 움직임을 보인다. 연구결과 피검자들은 정상 범주와 다른 패턴이 나타났다. 훈련 전 보행 동안 3명 모두 골반 움직임은 정상 범주보다 후방경사 (보행주기 동안 평균 골반경사 $-3.69 \pm 2.52^\circ$)를 보였으며 훈련 이후에도 이러한 패턴은 변하지 않았다. 이는 척추 안정화 훈련이 보행 시 근육의 사용 패턴과 전반적인 골반의 불균형을 개선시키지 못함을 나타내는 바이다. 보행은 여러 관절과 근육이 상호작용하여 일어나는 통합적 움직임이다. 특히 골반의 움직임은 고관절과 골반 주변의 하지 근육의 역할이 큰데 척추의 불균형이 장기간 지속되면 하지 근육 길이, 근력 등이 변화하게 된다. 체간의 운동만으로 골반의 불균형을 개선시키는 데에 한계가 있다.

4. 결론

본 연구는 3차원 척추안정화 훈련이 척추측만증으로 인하여 발생된 비대칭 보행에 효과가 있는지 알아보고자 하였다. 4주간의 척추 안정화 훈련 결과 3명의 피검자중 2명에게서 한걸음 길이 비율이 훈련 후 1에 가까워졌으며 보행속도도 향상됨을 보였다. 이는 체간의 안정화로 인하여 보행이 보다 대칭적으로 이뤄지며 보행의 질이 향상됨을 의미하는 바이다. 반면 보행 시 골반의 불균형은 개선되지 않았다. 척

Table 1. Comparison of gait parameters

Parameters	Training	Subject 1	Subject 2	Subject 3
Step length ratio	Before	1.10	1.08	0.96
	After	0.98	1.04	0.97
Speed (%Norm)	Before	85	78	84
	After	93	101	84

Abbreviations: %Norm, % Normalization.

추 주변 근육의 장기간 불균형은 하지 근육에 변화를 가져왔고 보행 시 비정상적인 골반 움직임 패턴을 야기시킨다. 이와 같은 패턴은 단기간 운동으로 변화하기는 어려우며 체간 운동만으로는 골반의 불균형을 개선하기에 부족하여 전신적인 운동 요법이 요구되는 바이다.

후기

이 논문은 2011년도 정부(중소기업청)의 재원으로 중소기업기술혁신사업에 의거한 기금을 지원받아 수행된 연구이다(No.S1071793).

참고문헌

1. 김성수, 임용택, 윤성진, 박호윤. 교정체조의 실시에 따른 여중생의 척추측만증 개선에 관한 연구. 한국사회체육학회지 2003;20:1341-7.
2. Carr JH, Shepherd RB, Nordholm L, et al. Investigation of a new motor assessment scale for stroke patients. Physical Therapy 1985;65:175-80.
3. Sahrman S. Diagnosis and Treatment of Movement Impairment Syndromes. Mosby Inc., 2001.
4. 문형훈, 장경태. 특발성 척추측만증 초등학생을 대상으로 한 교정운동 프로그램의 효과. 한국사회체육학회지 2007;33:1033-41.
5. 김솔비, 장윤희, 김신기, 문무성, 박종철. 3차원 척추훈련기를 이용한 전신 기울임 시 축 회전에 따른 체간 근 활성화도 비교 연구. 한국정밀공학회 2011년도 춘계학술대회 논문집 (하) 2011:1407-8.