

멕켄지 운동 적용에 따른 전방머리자세와 족저압의 상관관계

한지훈, 김정현¹⁾, 정민근²⁾, 주태성³⁾, 전재국

서울 우리들병원 척추건강치료실, 나은병원¹⁾, 대전대학교 대학원 물리치료학과²⁾, 일산 21세기병원³⁾

The Correlation Between Forward Head Posture Used McKenzie Exercise and Plantar Pressure

Ji-Hoon Han, Jung-Hyun Kim¹⁾, Min-Keun Jung²⁾, Tae-seong Ju³⁾, Jae-guk Jeon

Dept. of Physical Therapy, Seoul Wooridul Spine Hospital

Dept. of Physical Therapy, Naen Hospital¹⁾

Dept. of Physical Therapy, Graduate School, Daejeon University²⁾

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

Key Words:

Foot pressure,
Forward head
posture,
McKenzie
exercise

ABSTRACT

Background: To determine the correlation Between forward head posture and plantar pressor in a McKenzie Exercise. **Methods:** This study had a cross-sectional design. There are included 20 participants with forward head posture. We measured the craniovertebral angle (CVA), cranial rotation angle (CRA) by image obtained digital camera and the plantar pressure, static balance using Gait Analyzer each before and after McKenzie Exercise. **Results:** There was negative correlation between CVA and CRA ($p<.05$). There was negative correlation between CVA and fore foot($p<.05$). There was positive correlation between CRA and both fore foot ($p<.05$). There was negative correlation between CVA and static balance($p<.05$). There was positive correlation between CRA and static balance ($p<.05$). **Conclusions:** There is a correlation between the change a mount of forward head position and plantar pressure in the McKenzie Exercise.

I. 서론

자세는 공간 안에서 신체의 위치에 의해 정의 될 수 있다(Hu와 Tsauo, 1997). 이는 정상적으로 균형을 잡기 위해 필요한 요소이며(Pausic 등, 2010), 건강의 지표로서 중요한 역할을 한다(McEvoy와 Grimmer, 2005).

자세의 변형 중 가장 흔한 변형으로 전방머리자세(forward head posture)가 있는데(Dunleavy와 Goldberg, 2013; Cho, 2008), 이는 경추의 과도한 신장 동작과 상부 승모근, 후방 경추 신장근, 흉쇄유돌근, 견갑거근의 단축과 관련되며(Lynch 등, 2010), 시상면으로 머리가 돌출되고 몸 앞에 머리가 위치하게 되는 것을 말한다.

Griegel-Morris 등(1992)은 전방머리자세는 단순히 경

추뿐만 아니라 흉추와 견갑대를 포함한 근골격계 전체에 불안정을 유발한다고 하였다. Vuillerme과 Rougier (2005)의 연구에서 과도하게 머리를 신장한 상태로 서있는 참여자들은 자세 조절 능력이 감소하였고, Kogler 등 (2000)은 경추에 문제를 가지고 있는 환자군과 대조군의 자세 조절 비교실험에서 환자군의 자세 조절 능력이 대조군보다 유의하게 낮게 나타나는 것을 확인하였다.

최근 Kang 등(2012)은 컴퓨터 작업을 오래하는 직장인들을 대상으로 자세 조절 능력을 실험한 결과 전방머리자세가 신체 조절에 영향을 미친다고 하였다. 이러한 결과로서 전방머리자세가 중력중심(center of gravity)에 영향을 받으며, 서있는 자세 균형에 영향을 미친다고 생각할 수 있다.

자세의 변형이 발생할 경우, 신체는 균형 조절 방법을 변화시킴으로써 자세 변형에 적응한다. 평소와 다른 상황에 적응하기 위해 균형 조절 방법을 변화시키는 동

교신저자: 전재국(서울우리들병원, ptjeon@hanmail.net)

논문접수일: 2016.05.11, 논문수정일: 2016.06.21,

개재확정일: 2016.06.25.

안 균형 능력은 감소되고 낙상의 위험성과 근골격계 손상은 증가된다(Lee 등, 2001).

전방머리자세에 적용하는 여러 가지 운동 방법 중 맥켄지 운동(McKenzie exercise)은 자세를 바르게 교정하는 좋은 운동 방법이다(Lisinski와 Wielogorka, 2005). 정연우(2006)는 만성경부통증 환자에게 맥켄지 운동을 적용하였을 경우 환자의 두부척추 각도의 증가, 즉 전방머리자세의 개선을 보고하였고, 김세윤(2014)은 전방머리자세가 있는 20대 남녀 성인을 대상으로 한 연구에서 맥켄지 운동을 적용한 결과 맥켄지 운동이 전방머리자세가 있는 사람들의 목 자세에 유의한 개선을 나타내었다고 보고하였다.

전방머리자세를 초래하는 신체의 불균형과 이를 개선하기 위한 운동법에 대해서 여러 선행연구가 있었다. 하지만 이러한 전방머리자세의 신체불균형 개선으로 인해 나타날 수 있는 발의 구조적, 생역학적 기능상태의 상관관계에 대한 연구는 부족한 상태이다.

따라서 본 연구는 전방머리자세를 교정하기 위한 맥켄지 운동 방법이 발의 구조적, 생역학적 기능상태를 반영하는 족저압의 크기와 분포 양상(Han 등, 1999)에 상관관계를 미치는지 알아보고자 한다.

II. 연구방법

1. 연구대상자

본 연구의 대상자는 연구에 참여하기를 동의한 서울 소재 W병원에 내원하는 20~30대 외래환자 20명을 대상으로 하였다. 대상자는 해부학적 연직선에 대해 머리가 앞으로 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.

2. 측정방법

1) 자세분석

(1) 머리척추각과 머리회전각

대상자는 추에 의해 천장에서 내려온 2개의 수직선 사이에 있는 지정된 지점에 앉게 한다. 2개의 수직선은 대상자의 비골외과 후연에서 1 cm 전방을 통과하도록

대상자의 발을 위치시킨다. 시각에 의해 자세가 변경되는 것을 방지하기 위해 정면에 있는 거울을 통해

자신의 눈을 보도록 지시하였다. 앉은 자세에서의 위치를 위해 2개의 수직선에 의자의 다리를 일치시킨 후 대상자로 하여금 의자에 앉게 하고, 바른 자세를 유지하게 하였다.

각도 측정을 위해 도수 측진을 통해 대상자의 제7목뼈에 표식자를 부착하였다. 대상자로부터 2 m 떨어진 곳에서 디지털 카메라를 통해 대상자의 앉아 있는 자세를 촬영하였다. 디지털 카메라로 촬영된 화면을 프린트한 후 제7목뼈, 귀의 이주, 그리고 눈의 외측 안각에 표시를 하고, 천장에서 내려온 수직선을 굵은 펜으로 그린 후, 이 수직선에 대해 90°의 각도를 이루는 수평선을 제 7목뼈를 지나도록 그린다. 제7목뼈와 귀의 이주를 연결한 선과 수평선이 이루는 각을 머리척추각(craniovertebral angle; CVA)으로 정의하였다. 머리전방 자세를 갖고 있는 대상자는 이 CVA가 더 작은 각도를 나타내어 하부목뼈의 굽힘이 증가됨을 나타낸다. 제7목뼈와 귀의 이주를 연결한 선과 귀의 이주와 눈의 외측 안각을 연결한 선에 의해 형성된 각을 머리회전각(cranial rotation angle; CRA)으로 정의하였다. 전방머리 자세를 갖고 있는 대상자들은 이 각도가 크게 나오게 되며 상부 목뼈가 신전되어 머리는 상방으로 회전되어 있음을 나타낸다(채윤원, 2002). 중재 전 CVA와 CRA의 사전 평균값을 측정하고, 맥켄지 운동 중재 후 CVA와 CRA의 사후 평균값을 측정하여 변화량을 분석하였다. 측정오차를 줄이기 위해 자료는 3회 측정하여 평균값을 사용하였다(정연우 등, 2013)(Figure 1).

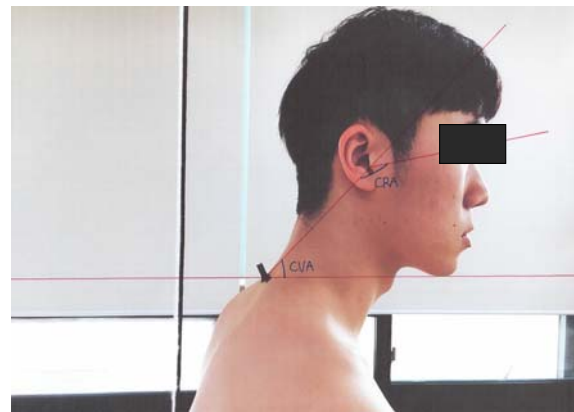


Figure 1. Measurement of craniovertebral angle and cranial rotation angle

(2) 족저압

본 연구에서 중재 전과 후 족저압과 정적평형의 변위를 측정하기 위하여 체형 분석기 Exbody의 Gait Analyzer를 사용하였다. Gait Analyzer는 발 압력 플랫

폼의 내장센서를 통하여 압력을 측정하며, 측정된 자료는 각각의 센서에 의해 기록되게 된다. 대상자는 6초 동안 플랫폼에서 맨발로 정적자세를 유지하여 정적평형평가를 시행하였다. 보폭은 평균 8 cm로 하였고, 양발의 압력은 전, 중, 후족부 압력의 비율을 %로 기록하였다. 대상자의 정적평형 측정(static balance; SB)은 플랫폼에 6초 동안 선 상태를 유지할 시 흔들림의 거리와 폭을 측정하여 기록하였다(Figure 2). 중재 전 족저압과 정적평형의 사전값을 측정하고, 맥켄지 운동 중재 후 족저압과 정적평형의 사후값을 측정하여 변화량을 분석하였다. 측정오차를 줄이기 위해 자료는 3회 측정하여 평균값을 사용하였다.

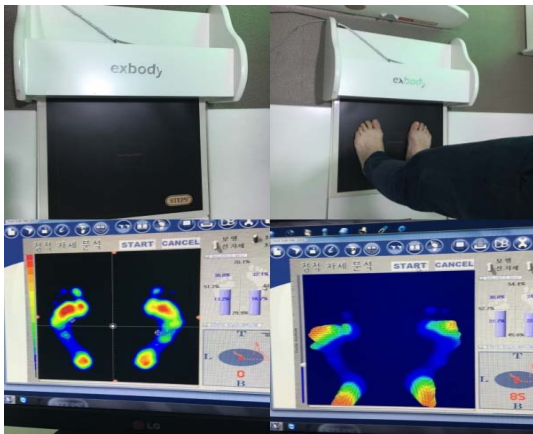


Figure 2. Gait Analyzer

3. 중재방법

1) 맥켄지 운동(McKenzie exercise)

대상자는 7가지 동작의 운동을 정적 최대 근력에서 7초간 유지, 3초간 휴식으로 총 20회 반복 실시하였다. 대상자가 정확한 운동을 실시할 수 있도록 충분한 설명과 시범을 보여주었고, 운동은 연구자의 감독 하에 실시하였다(정연우, 2006)(Figure 3).

(1) 앉은 자세에서 머리 뒤로 당기기

턱을 목에 붙인 자세를 유지하면서 머리를 천천히 뒤쪽으로 최대한 끌어당긴 상태로 7초간 유지하고 처음 자세로 돌아온다. 이 때 시선은 전방을 주시하고 머리가 뒤로 젖혀지지 않도록 하였다. 양 손으로 턱을 뒤로 같이 밀어준다.

(2) 앉은 자세에서 머리 뒤로 젖히기

턱을 들어 올려 하늘을 올려다보듯 머리를 뒤로 젖힌 상태로 7초간 유지하고 처음 자세로 돌아온다. 이 때 목을 앞으로 내밀지 않도록 하였다.

(3) 바로 누운 자세에서 턱을 안으로 끌어당기기

누운 자세에서 턱을 목에 붙인 자세를 유지하면서 머리를 천천히 뒤쪽으로 최대한 끌어당긴 상태로 7초간 유지하고 처음 자세로 돌아온다. 이 때 시선은 전방을 주시하고 머리가 뒤로 젖혀지지 않도록 하였다. 양 손으로 턱을 뒤로 같이 밀어준다.

(4) 바로 누운 자세에서 머리 뒤로 젖히기

머리가 침대 밖으로 위치하게 하여 누운 자세에서 턱을 들어 올려 하늘을 올려다보듯 머리를 뒤로 젖힌 상태로 7초간 유지하고 처음 자세로 돌아온다. 이때 목을 앞으로 내밀지 않도록 하였다.

(5) 목을 옆으로 굽히기

의자에 앉아서 머리를 뒤로 당긴 상태를 유지하여 귀가 어깨에 가까워지도록 옆으로 굽힌 상태로 7초간 유지하고 처음 자세로 돌아오는 동작을 양쪽으로 각각 실시한다. 이 때 머리가 돌아가지 않도록 하였고 손으로 같이 옆으로 굽혀준다.

(6) 머리 돌리기

의자에 앉아서 머리를 뒤로 당긴 상태를 유지하여 목을 최대한 돌린 상태로 7초간 유지하고 처음 자세로 돌아오는 동작을 양쪽으로 각각 실시한다. 양손을 사용하여 같이 돌려준다.

(7) 앉은 자세에서 머리 숙이기

머리를 뒤로 당긴 상태를 유지하여 턱이 가슴에 닿을 정도로 숙인 상태로 7초간 유지하고 처음 자세로 돌아온다. 양손으로 각지를 끼고 팔꿈치는 바닥을 향하게 하여 같이 숙여준다.



Figure 3. McKenzie Exercise for neck

4. 자료분석

본 연구의 모든 작업과 통계는 SPSS statistics 19.0을 이용하여 분석하였다. 정규성 검사에서 정규 분포를 만족하였으며, 각 측정에 대한 CVA, CRA, 족저압, 정적평형간의 상관관계는 Pearson's correlation analysis를 이용하였다. 자료의 모든 통계학적 유의수준은 $p < .05$ 로 하였다.

III. 결과

1. 연구대상자의 일반적 특성

본 연구 대상자의 일반적 특성을 살펴보면, 대상자는 전체 20명(남자 10명, 여자 10명)으로 평균 연령은 29.20 ± 6.11 세, 평균 신장은 166.65 ± 9.95 cm, 평균 체중은 63.65 ± 11.66 kg이었다(Table 1).

Table 1. The general characteristics of the subjects

Characteristics	
Age (yrs)	29.20 ± 6.11^a
high (cm)	166.65 ± 9.95
Weigh (kg)	63.65 ± 11.66

^aMean \pm SD

2. 머리척추각에 따른 머리회전각의 상관분석

머리척추각과 머리회전각의 상관분석 결과 통계적으로 유의한 음의 상관관계를 보였다(Table 2).

Table 2. Correlation of CVA with CRA

		Pearson CC	p
CVA	CRA	-.462	.040

CVA: craniovertebral angle

CRA: cranial rotation angle

3. 머리척추각에 따른 족저압의 상관분석

전방머리자세의 머리척추각과 비우세측 전방 족저압 지지분포의 상관분석 결과 통계학적으로 유의한 음의 상관관계를 보였다($p < .05$). 전방머리자세의 머리척추각과 우세측 전·후방 족저압, 비우세측 후방 족저압은 유의한 상관관계가 없었다(Table 3).

Table 3. Correlation of CVA with plantar pressure

		Plantal pressure	Pearson CC	p
CVA	fore foot		-.448	.048
	rear foot		.158	.505
	D. fore foot		-.405	.077
	D. rear foot		.325	.162

CVA: craniovertebral angle

D: dominant

4. 머리회전각에 따른 족저압의 상관분석

전방머리자세의 머리회전각과 우세측, 비우세측 전방 족저압 지지분포의 상관분석 결과 통계학적으로 유의한 양의 상관관계를 보였다($p < .05$). 전방머리자세의 머리회전각과 우세측, 비우세측 후방 족저압은 유의한 상관관계가 없었다(Table 4).

Table 4. Correlation of CRA with plantar pressure

		Plantal pressure	Pearson CC	p
CRA	fore foot		.460	.041
	rear foot		-.282	.229
	D. fore foot		.463	.040
	D. rear foot		-.323	.165

CRA: cranial rotation angle

D: dominant

5. 정적평형에 따른 머리척추각, 머리회전각의 상관분석

정적평형과 머리척추각의 상관분석 결과 통계학적으로 유의한 음의 상관관계를 보였고($p < .05$), 정적평형과 머리회전각은 통계학적으로 유의한 양의 상관관계를 보였다(Table 5).

Table 5. Correlation of SB with cervical angle

		Cervical Angle	Pearson CC	p
SB	CVA		-.453	.045
	CRA		.468	.037

SB: static balance

CVA: craniovertebral angle

CRA: cranial rotation angle

IV. 고 찰

본 연구는 전방머리자세의 환자에게 맥켄지 운동을 적용하여 CVA, CRA, 족저압, 정적평형에 미치는 상관관계를 알아볼 수 있었고, 전방머리자세의 자세 교정이 CVA, CRA, 족저압, 정적평형에 미치는 상관관계를 확인할 수 있었다.

Harman 등(2005)은 머리척추각도와 머리회전각도 검사를 이용하여 전방머리자세를 평가할 수 있다고 하였다. 일반적으로 머리척추각도가 50°보다 작고 머리회전각도가 145°보다 큰 경우 목과 어깨에 통증이 발생할 수 있으며(Chansirinukor 등, 2001), 전방머리자세를 가진 환자의 CVA는 감소한 형태를 나타낸다(Kendall 등, 1983). 본 연구의 CVA와 CRA의 상관분석 결과 통계적으로 유의한 음의 상관관계를 보였다. 맥켄지 교정운동으로 인한 CVA의 변화와 더불어 CRA의 각도변화가 서로 반비례하기 때문에 음의 상관관계가 있다고 생각된다.

정상 성인의 발에 가해지는 부하의 공유는 앞 뒤 3:5 비율로 뒤쪽에 좀 더 높은 압력으로 분포한다고 하였고(Burger, 1952), 전방머리자세 환자들은 시상면에서 등뼈가 굽힘 되어 신체 무게중심이 앞으로 이동하게 된다고 하였다(Ehrlich 등, 1999). 본 연구에서 전방머리자세의 머리척추각과 비우세측 전방 족저압 지지분포의 상관분석 결과 통계학적으로 유의한 음의 상관관계를 보였고($p < .05$), 머리회전각과 우세측, 비우세측 전방 족저압 지지분포의 상관분석 결과 통계학적으로 유의한 양의 상관관계를 보였다($p < .05$).

이는 맥켄지 교정운동으로 인한 전방머리자세의 CVA, CRA의 각도변화가 대상자의 무게중심에 영향을 주어 족저압에 영향을 미친 것으로 생각된다. 선행연구에서 바디블레이드 훈련을 전방머리자세에 적용한 다른 선행연구에서도 족저압의 지지분포가 실험 전 앞쪽에서 실험 후 전방머리자세의 개선과 함께 지지분포가 뒤쪽으로 이동한 것을 보였다(김은경, 2015).

전방머리자세 환자의 정적평형능력은 CVA와 통계적으로 유의한 음의 상관관계를 보였고, CRA와 유의한 양의 상관관계를 보였다. 정적평형 측정은 흔들림의 거리와 폭을 측정하여 기록하였는데 그 수치가 낮을수록 균형능력의 향상을 나타낸다. 인체는 올바른 정적 기립 자세를 유지하기 위해서 적절한 근육긴장은 물론 체성 감각 수용기와 전정시스템의 정상적인 감각입력이 전달 되어 중추에서 통합 처리 되어야 한다(Basmajian과 De Luca, 1985). 발은 발바닥 감각을 받아들이는 일차적 기관으로 구심성 정보들이 자세와 보행을 조절하는 데 중

요한 역할을 수행하고 있다(Nurse 등, 2005; Eils 등, 2004). 전방머리자세 교정훈련으로 인한 족저압의 변화로 체성감각 수용기와 전정시스템의 감각입력이 증가된 것이 상관관계에 영향을 미친 것으로 생각된다.

V. 결 론

본 연구를 통하여 전방머리자세를 교정하기 위한 맥켄지 운동 적용이 CVA, CRA, 족저압, 정적평형에 미치는 상관관계를 확인할 수 있었다.

1. 전방머리자세 환자에게 맥켄지 운동을 적용한 상관관계에서 CVA각도가 증가함에 따라 CRA각도가 감소하는 것을 확인 할 수 있었다.
2. 전방머리자세 환자에게 맥켄지 운동을 적용한 상관관계에서 CVA각도가 증가하면 비우세측 전방 족저압이 감소하였고, CRA각도가 감소하면 양측 전방 족저압이 감소하는 것을 확인 할 수 있었다.
3. 전방머리자세 환자에게 맥켄지 운동을 적용한 상관관계에서 CVA각도의 증가와 CRA각도의 감소에 따라 정적평형 능력의 향상을 확인 할 수 있었다.

결론적으로, 전방머리자세 환자에게 맥켄지 운동을 적용함으로써 족저압과 정적평형 능력에 영향을 미치는 것을 확인 할 수 있었다.

참고문헌

- 김세윤. 맥켄지 운동이 두부 전방전위 자세와 호흡기능에 미치는 효과. 부산가톨릭대학교 대학원, 석사학위논문. 2014.
- 김은경. 바디블레이드 훈련이 전방머리자세의 목과 어깨의 신체정렬, 근활성도, 안정성, 족저압에 미치는 영향. 대구대학교 대학원, 박사학위 논문. 2015.
- 정연우, 공원태, 권혁수. 머리전방자세에 따른 상체의 생체역학적 상관분석. 대한정형도수치료학회지. 2013;19(2):1-9.
- 정연우. 만성경부통증 환자에 대한 McKenzie 운동이 기능 회복과 두부전방자세에 미치는 영향. 대한물리의학회지. 2006;1(1):93-108.
- 채윤원. 경부근육에 있어 두부전방자세와 압력 통증 역할과의 관계에 대한 연구. 대한물리치료학회지.

- 2002;14(1):117-124.
- Basmajian JV, De Luca C. Muscles alive. Muscles alive: Their functions revealed by electromyography. Williams Wilkins, Baltimore. 1985;278:126.
- Burger ES. The measurement of the static forces at the weight bearing points of the feet with reference to critical heel heights and split heel factors. Chir Rec. 1952;35(5):1-17.
- Chansirinukor W, Wilson D, Grimmer K, et al. Effects of backpacks on students: Measurement of cervical and shoulder posture. Australian Journal of physiotherapy. 2001;47(2):110-116.
- Cho CY. Survey of faulty postures and associated factors among Chinese adolescents. J Manipulative Physiol Ther. 2008;31(3):224-229.
- Dunleavy K, Goldberg A. Comparison of cervical range of motion in two seated postural conditions in adults 50 or older with cervical pain. J Man Manip Ther. 2013;21(1):33-39.
- Ehrlich R, Garlick D, Ninio M. The effect of jaw clenching on the electromyographic activities of 2 neck and 2 trunk muscles. Journal of Orofacial Pain. 1999;13(2):115-120.
- Eils E, Behrens S, Mers O, et al. Reduced plantar sensation causes a cautious walking pattern. Gait & Posture. 2004;20(1):54-60.
- Griegel-Morris P, Larson K, Mueller-Klaus, et al. Incidence of common postural abnormalities in the cervical, shoulder, and thoracic regions and their association with pain in two age groups of healthy subjects. Physical therapy. 1992;72(6):425-431.
- Han TR, Paik NJ, Im MS. Quantification of the path of center of pressure (COP) using an F-scan in-shoe transducer. gait posture. 1999;10(3):248-254.
- 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. Journal of Manual & Manipulative Therapy. 2005;13(3):163-176.
- Hu M, Tsao J. Occupational disorders in the postural control system: Assessment and prevention. Phys Ther ROC. 1997;22:149-157.
- Kang JH, Park RY, Lee SJ, et al. The effect of the forward head posture on postural balance in long time computer based worker. Ann Rehabil Med. 2012;36(1):98-104.
- Kendall FP, McCreary EK, Kendall, HO. Muscles, Testing and Function: Lippincott Williams and Wilkins. 1983.
- Kogler A, Lindfors J, Odkvist LM, et al. Postural stability using different neck positions in normal subjects and patients with neck trauma. Acta Otolaryngol. 2000;120(2):151-155.
- Lee CM, Jeong EH, Freivalds A. Biomechanical effects of wearing high-heeled shoes. International Journal of Industrial Ergonomics. 2001;28(6):321-326.
- Lisinski P, Wielogorka E. Estimation of twenty days treatment of neck pain by McKenzie method. Chir Narzadow Ruchu Ortop Pol. 2005;70(3):217-221.
- Lynch SS, Thigpen CA, Mihalik JP, et al. The effects of an exercise intervention on forward head and rounded shoulder postures in elite swimmers. Br J Sports Med. 2010;44(5):376-381.
- McEvoy MP, Grimmer K. Reliability of upright posture measurements in primary school children. BMC Musculoskelet Disord. 2005;6:35.
- Nurse MA, Hulliger M, Wakeling JM, et al. Changing the texture of footwear can alter gait patterns. Journal of electromyography and kinesiology. 2005;15(5):496-506.
- Pausic J, Pedisic Z, Dizdar D. Reliability of a photographic method for assessing standing posture of elementary school students. J Manipulative Physiol Ther. 2010;33(6):425-431.
- Vuillerme, N, Rougier P. Effects of head extension on undisturbed upright stance control in humans. Gait Posture. 2005;21(3):318-325.