

흉추에 적용한 척추교정이 피부온도와 주관적 피로에 미치는 영향

광주보건대학 물리치료과 · 경남정보대학 물리치료과¹⁾

윤정규 · 이건철¹⁾

The Changes of Skin Temperature and Subjective Fatigue of the Thoracic Vertebrae by the Chiropractic Adjustments

Yoon, Jung-Gyu, Lee, Geon-Cheol.¹⁾

Dept. of Physical Therapy, Kwangju Health College

Dept. of Physical Therapy, Kyungnam College of Information & Technology¹⁾

- ABSTRACT -

The purpose of this study was to determine the changes of skin temperature and subjective fatigue of the thoracic vertebrae by the chiropractic adjustments. Stimulation of the sympathetic nervous system will cause the changes in the skin blood flow which can be detected by measuring the skin surface temperature. This study was to see whether chiropractic adjustments could affect the activity of the sympathetic nervous system as reflected by changes in skin temperature of the thoracic. Skin temperature and subjective fatigue on 16 subjects was measured before, within 10 sec, 10min, 20min and 30 min after a thoracic adjustment with Digital Infrared Thermal Imaging(DITI) and Visual Analogue Scale(VAS). The adjustments consisted of a straight posterior-to-anterior high-speed, low-amplitude thrust to the transverse process of T3-T10 using a reinforced hypothenar contact. The average temperature and fatigue changed when the spine was considered as an entire unit. These results illustrate that the blood flow through the soft tissue can be affected by specific adjustments to the spine. This study might be served as an useful baseline data for the changes of the circulation and fatigue after the chiropractic adjustments.

Key words : Digital Infrared Thermal Imaging(DITI), Chiropractic, Skin temperature.

I. 서 론

카이로프랙틱 의학에 관한 실제적이고 과학적 연구가 지난 10년 동안 과거 어느 때보다도 활발히 진행되었다(Plaugher, 1998). 최근 들어, 미국 및 유럽에서는 척추교정(chiropractic), 마사지, 침술, 자연요법, 향기요법 등, 대체요법의 범위가 점차 증가되고 있는 실정이다(Alcantara 등, 2001; Coulter 등, 2002; Freedman, 2002; Ni 등, 2002; Newton 등, 2002). 이렇듯 대체의학에 대한 수요자들의 증가로 인하여 척추교정은 건강을 위한 확실한 이론적 바탕과 임상적 적용이 필수적이다(Bolton, 2002; Smith 등, 2002). Jamison(2002)은 호주에서 척추교정을 통해 척추에 대한 일반적인 건강정보를 얻고 있다고 보고하였다.

삶을 살아가는데 필수적인 요소중의 하나가 스트레스이다. 척추교정으로 인한 스트레스의 변화 정도를 측정하기 위해 타액에서 추출한 코티졸 수준의 변화를 알아본 실험에서 척추교정 전과 직후에는 유의한 변화가 나타나지 않았으며, 시간이 지나면서 15분에서 60분까지의 기간동안 코티졸의 수준이 유의하게 낮아지는 것을 발견하였다. 이는 척추교정이 스트레스를 증가시킨다거나 공포심을 증가시키지 않는다는 것을 입증하고 있다(Plaugher과 Bachman, 1993; Whelan 등, 2002). Plaugher 등(2002)은 고혈압 환자의 혈압을 낮추는데 척추교정이 효과적이라고 보고하였다. Alcantara 등(2002)과 Whittingham과 Nilsson(2001)은 경추 아탈구와 측두하악관절의 이상으로 어지러움, 두통, 이명 등의 문제가 있는 환자들에게 척추교정을 실시하여 증상의 완화 및 관절가동역의 증가를 가져왔다고 하였다. 척추교정을 통한 관절가동역의 변화를 연구한 논문들을 살펴보면 제한이 있는 관절 이외의 다른 곳에서 원인을 찾는 경우가 간혹 있다. Cibulka(1998) 등은 허리통증과 연관된 천장관절의 기능이상 이 고관절의 관절가동역에 어떤 변화를 미치는가를 연구하였는데, 허리통증과 함께 천장관절에 이상을 느끼는 대부분의 환자들에게서 고관절의 가동범위가 좌우 비대칭으로 나온다고

하였으며 허리통증만을 호소하는 환자들에게서는 고관절의 가동범위가 대칭적으로 나타나기 때문에 척추교정 시 허리의 통증을 천장관절 조절을 통하여 증상의 호전을 보였다고 보고하였다. 또한 Lisi(2001)는 요통과 좌골신경통을 갖고있는 환자들에게 척추교정을 실시한 후 통증의 증양화 현상을 가져왔다고 보고하였다. 즉, 척추교정을 통하여 증상의 완화를 가져왔다고 보고하였다. Colloca와 Keller(2001)는 요통을 갖고 있는 환자들에게 도수교정을 실시한 후 근경직과 신경근 반사에 대한 연구를 실시하였다. 근전도 및 VAS를 이용하여 증상의 변화를 관찰하였는데, 근전도에서는 유의한 변화가 발견되지 않았지만 VAS에서는 유의하게 통증의 감소를 가져왔다고 보고하였다.

Hartvigsen 등(2002)은 경추부 통증을 가지고 있는 환자들 보다 요추부 및 좌골신경통을 가지고 있는 환자가 일상생활동작에 보다 더 많은 불편함을 호소하고 있다고 보고하였다. 이에 본 논문에서는 일상적인 생활이 실험과정에 영향을 미칠지도 모르기 때문에, 혹시 나타날지도 모르는 무작위(random) 오류를 줄이기 위해 일상생활동작에 상대적으로 영향이 적은 흉추 부위에 척추교정을 적용하였다. Harris과 Wagnon(1987)은 교감신경의 자극은 피부의 혈액 흐름을 감소시킨다고 하였으며, Stewart(1989) 등은 척추교정을 통한 피부온도의 변화를 보기 위해 열 측정 장비가 발전하고 있다고 보고하였다. Plaugher(1992)는 척추 주위의 신경근 비정상성을 평가하기 위한 피부온도의 측정을 위해 다양한 열 측정장비들을 비교하였는데, 척추 디스크의 이상 유무를 측정하기에는 대부분의 장비가 민감하지 않다고 보고하였다.

컴퓨터 적외선 체열 촬영은 교감신경계의 혈관운동 활동도에 의해 조절되는 체표면의 온도를 측정하는 검사로서 혈액순환과 직접적인 관련이 있어 말초 혈액순환 장애 및 자율신경계 질환 등을 진단하는데 보조적인 검사로 널리 이용되고 있다(전세일 등, 1995; Bruehl 등, 1996). 이에 본 연구에서는 컴퓨터

적외선 체열 촬영기를 이용하여 흉추에 적용한 척추 교정 방법이 피부온도와 주관적 피로도에 어떠한 영향을 미치는지에 대하여 알아보고자 하였다.

II. 연구 방법

1. 연구대상

본 연구는 광주보건대학에 재학 중이며 자율신경계 질환, 말초혈관 질환, 말초신경 병변, 심혈관계 질환 및 피부질환 등의 병력이 없으며 흉추부에 약간의 아탈구를 가지고 있는 성인 남자 16명을 대상으로 하였다. 대상자들은 감각저하나 근력 약화 등의 신경학적 이상 소견이 없으며 어깨부위와 등부위에 만성피로를 호소하고 있었다. 대상자의 평균연령은 25.1 ± 2.19 세 이었으며 평균신장은 171.4 ± 3.84 cm, 평균체중은 67.6 ± 6.79 kg이었다. 실험을 실시하기 전에 연구 목적과 방법에 대하여 대상자들에게 충분히 설명한 후 자발적인 동의를 얻었다.

2. 실험기기 및 도구

- 1) Digital Infrared Thermal Imaging(IRIS-5000) Medcore Inc., Korea

체열 측정은 인체에서 방출된 적외선 에너지를 감지기가 측정하여 일정한 온도 차이에 따른색의 변화를 영상으로 나타내는 방법으로 체표면의 온도를 정량화 할 수 있는 적외선 체열 촬영검사 장비인 IRIS-5000 적외선 촬영기를 이용하였다.

- 2) 피로도 변화를 보기 위한 V.A.S. (10 cm horizontal Visual Analogue Scale)

10 cm의 수평선을 실험대상자에게 보여주고 수평선의 한쪽 끝은 피로가 전혀 없는 상태이고 반대편 끝은 견딜 수 없을 만큼의 피로를 느끼는 상태로 가정하여 자신의 피로 정도를 수평선 위에 표시하도록 하였다.

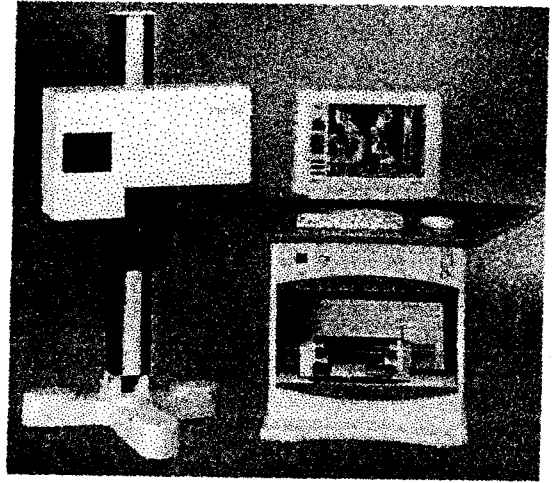


그림1. 적외선 체열 영상 진단시스템(IRIS-5000)

3. 실험방법

실험실의 온도는 $20-25^{\circ}\text{C}$ 를 유지하였다. 검사 시행 전 2시간 이내에는 금연을 하도록 하였으며 검사 12시간 전에는 술을 마시지 않도록 하였다. 실험실시 일에는 대상자들의 실험실 온도 적응을 위하여 약 20분간 준비시간을 주었다. 또한 체열 변화에 영향을 미칠 수 있는 크림이나 로션은 바르지 않도록 하였으며, 압박이 가해지는 옷은 착용하지 않도록 하였다. 척추교정 방법은 Herzog 등(2001)이 제시한 흉추 교정방법을 근거로 흉추 3번째부터 10번째까지의 횡돌기에 소지구(hypothenar eminence) 접촉을 통하여 후-전방(PA)으로 빠른 속도, 적은 진폭의 교정을 적용하였다. 흉추 교정 전, 교정 직후, 교정 10분 후, 교정 20분 후, 교정 30분 후, 흉추 부위의 피부온도 및 주관적 피로도 변화를 측정하였다.

4. 분석방법

자료의 통계 처리는 상용 통계 프로그램인 SPSS/PC+(Statistical Package for the Social Sciences/Personal Computer+)를 이용하였으며, 통계적 유의성을 검정하기 위한 유의수준은 $\alpha = 0.05$ 로

하였다. 흉추 교정 전, 교정 직후, 교정 10분 후, 교정 20분 후, 교정 30분 후의 피부온도 및 주관적 피로도 변화를 비교하기 위해 Friedman's 검정을 사용하였으며 Familywise error rate를 이용한 다중비교로 구간 차이를 검증하였다(Portney와 Watkins, 1993).

III. 결 과

1. 흉추 교정 전/후 측정시간에 따른 체온의 변화
 흉추 교정 전, 교정 직후, 교정 10분 후, 교정 20분 후, 교정 30분 후의 흉추 부위의 체온변화를 비교하였을 때 측정시간에 따라 통계학적으로 유의한 차이가 있었다. 다중비교 결과 교정 전과 교정 직후, 교정 전과 교정 10분 후, 교정 10분 후와 교정 30분 후에서 유의한 차이가 있었다(표 1).

표 1. 흉추 교정 전/후 측정시간에 따른 체온의 변화
 단위(°C)

측정시간	평균±표준편차	Xr2
흉추 교정 전	31.77±0.85	17.86*
흉추 교정 직후	32.35±0.66	
흉추 교정 10분후	32.35±0.96	
흉추 교정 20분후	32.24±1.01	
흉추 교정 30분후	32.09±0.98	

*p<0.01

2. 흉추 교정 전/후 측정시간에 따른 주관적 피로의 변화

흉추 교정 전, 교정 직후, 교정 10분 후, 교정 20분 후, 교정 30분 후 흉추 부위에서 느껴지는 주관적 피로도 비교 시 측정시간에 따라 통계학적으로 유의한 차이가 나타났다. 다중비교 결과 교정 전과 교정 직후, 교정 전과 교정 10분 후, 교정 전과 교정 20분 후, 교정 전과 교정 30분 후에서 유의한 차이가 있었다(표 2).

표 2. 흉추 교정 전/후 측정시간에 따른 주관적 피로의 변화

측정시간	단위(cm)	
	평균±표준편차	Xr2
흉추 교정 전	4.34±2.35	20.52*
흉추 교정 직후	2.86±1.86	
흉추 교정 10분후	2.71±1.87	
흉추 교정 20분후	2.84±2.03	
흉추 교정 30분후	2.91±2.12	

*p<0.01

IV. 고 찰

Andrew Taylor Still이 정립한 정골요법(osteopathy)과 Daniel David Palmer에 의한 개발된 척추교정(chiropractic)은 지난 세기동안 의료계의 여러 분야에서 활발히 활동해 왔다(Wardwell, 1994). Gibbons(1981)는 Palmer의 치료가 손으로만 행해지기 때문에 "done by hand"의 의미로 카이로프락틱이란 용어를 사용하였다고 하였다. Ballantine(1972)이 연구한 논문에서 척추교정에 대한 정의가 잘 나와 있는데 국제척추교정협회(ICA)나 미국척추교정협회(ACA) 모두에서 정렬이 바르지 않은 척추에 대한 교정은 인체의 신경계, 혈관계, 내부장기 및 정신적 측면에도 도움이 된다고 보고하고 있다.

적외선 체열촬영은 혈류량 측정법, 체온 측정법, 전기적 피부저항법, 교감신경 피부반응 등과 함께 교감신경의 기능을 평가하는 방법으로 알려져 있다. 이 중 교감신경성 혈관운동 활동도를 측정하는 적외선 체열촬영은 인체에서 방출된 적외선 에너지를 감지기가 측정하여 일정한 온도 차이에 따른 색의 변화를 영상으로 나타내는 방법으로 체표면의 온도를 정량화하여 측정할 수 있는 방법이다(박은숙 등, 2002). 체온은 시상하부에서 조절되고, 시상하부는 자율신경계를 조절하는 중요한 기능을 가지고 있는 것으로 알려져 있다(Castellani 등, 1999). Castellani 등(1999)의 보고에 의하면 체온은 시간, 외부온도,

부위별, 그리고 개인에 따라 변화한다고 하였다. 때문에 본 연구에서도 실험전 대상자들이 실험실 온도에 적응할 수 있는 시간을 주었으며, 측정시 일정한 시간, 일정한 내부온도, 동일한 측정부위 등 실험적 오류를 줄이기 위해 노력하였다. 그러나 실험전 실험실 온도 적응시간을 20분으로 설정한 것이 외부 온도를 절대적으로 통제했다고는 말할 수 없을 것이다.

연구결과에서 척추교정을 적용한 후 시간별 체온 변화에서 교정 전과 교정 직후, 교정 전과 교정 10분 후에는 체온이 교정 전과 비교시 유의한 상승을 보였는데 이는 척추교정 실시로 인해 척추가 재정렬되면서 신경계 및 혈관계의 흐름이 원활해진다는 Ballantine(1972)과 Plaugher(1998)가 보고한 척추교정의 개념과 일치되는 결과로 볼 수 있다. 하지만 교정 10분 후와 교정 30분 후에는 시간이 지나면서 유의하게 체온이 감소하는 것을 볼 수 있었다. 이는 척추교정 후 30분이 지나면서 체온이 회복되는 시기이기 때문에 나타난 현상으로 생각된다. Jamison(2002)과 Sigrell(2002)은 척추교정을 통하여 심리, 정신상태의 안정을 가져왔다고 보고하였는데 본 연구에서 척추교정 적용 후 나타나는 주관적 피로도 비교를 보면 교정 전과 교정 직후, 교정 전과 교정 10분 후, 교정 전과 교정 20분 후, 교정 전과 교정 30분 후에서 교정 전 보다 유의하게 피로도가 감소된 것을 볼 수 있었다. 이는 척추교정을 통해 대상자들의 육체적, 정신적 상태를 안정시킴으로서 피로가 감소되었다고 말할 수 있겠다. 또한 Plaugher와 Bachman(1993)과 Whelan 등(2002)이 보고한 척추교정 후에 나타나는 코티졸 수준의 감소가 피로감을 감소시키는데 영향을 미쳤을 것으로 생각된다. 이상의 연구결과에서 척추교정 10분 후가 가장 피로도가 감소되는 시기이며, 또한 체열 상승이 가장 활발한 시간으로 밝혀졌다. 이러한 결과는 향후 척추교정으로 인한 효과의 극대화 시기에 대한 보다 적극적인 연구가 필요할 것이라는 단서를 제공할 수 있을 것이다.

본 연구는 광주보건대학 학생들 중에서 연구의 기준조건에 충족되는 일부분의 남학생만을 대상으로 연구를 시행하였기 때문에 본 연구의 결과를 척추교정을 받는 전체 대상자들에게 일반화하여 해석하는데는 제한점이 있다. 또한 실험실 환경과 술, 담배, 운동 등 실험에 영향을 미칠 수 있는 요소들을 통제하긴 하였으나, 실험 대상자들이 실험실 내에서 움직이거나 대화를 하는 등의 문제를 철저히 제한하는 것이 쉽지 않았다. 본 논문에서는 척추교정 후 감소되었던 피로가 이전의 상태로 돌아오는데 걸리는 시간을 알아보지 못하였는데 향후 연구에서는 피로의 재발시간에 대한 연구가 필요하리라 생각된다.

V. 결 론

본 연구에서는 흉추에 적용한 척추교정 방법이 피부온도와 주관적 피로도에 어떠한 영향을 미치는지에 대하여 알아보려 하였다. 흉추 교정 전, 교정 직후, 교정 10분 후, 교정 20분 후, 교정 30분 후의 흉추 부위의 체온변화를 비교하였을 때 측정시간에 따라 통계학적으로 유의한 차이가 있었다($p < 0.01$). 다중비교 결과 교정 전과 교정 직후, 교정 전과 교정 10분 후에는 체온이 교정 전과 비교시 유의한 상승을 보였고, 교정 10분 후와 교정 30분 후에는 시간이 지나면서 유의하게 체온이 감소하는 것을 볼 수 있었다. 또한 흉추 교정 전, 교정 직후, 교정 10분 후, 교정 20분 후, 교정 30분 후의 흉추 부위에서 느껴지는 주관적 피로도 비교 시 측정시간에 따라 통계학적으로 유의한 차이가 나타났다($p < 0.01$). 다중비교 결과 교정 전과 교정 직후, 교정 전과 교정 10분 후, 교정 전과 교정 20분 후, 교정 전과 교정 30분 후에서 교정 전 보다 유의하게 피로도가 감소된 현상을 볼 수 있었다. 이상의 결과는 척추교정이 혈액순환을 촉진시켜 피부온도를 상승시키며, 피로를 감소시키는데 효과적인 방법임을 알려준다.

참 고 문 헌

- 박은숙, 박창일, 김은주, 등. 스트레스 적외선 체열 촬영을 통한 정상인의 교감신경계 혈관 운동성 반응. 대한재활의학회지, 26(2):223-227, 2002.
- 전세일, 박은숙, 이창현. 정상성인에서 컴퓨터 적외선 체열 촬영검사에 의한 체표 온도 측정. 대한 재활 의학회지, 19:425-430, 1995.
- Alcantara J, Plaugher G, Klemp DD, et al. Chiropractic care of a patient with temporomandibular disorder and atlas subluxation. J Manipulative Physiol Ther, 25(1): 63-70, 2002.
- Alcantara J, Plaugher G, Thornton RE, et al. Chiropractic care of a patient with vertebral subluxations and unsuccessful surgery of the cervical spine. J Manipulative Physiol Ther, 24(7):477-482, 2001.
- Ballantine HT Jr. Will the delivery of health care be improved by the use of chiropractic services? N Engl J Med, 286(5):237-242, 1972.
- Bolton JE. Chiropractors' attitudes to, and perceptions of, the impact of continuing professional education on clinical practice. Med Educ, 36(4):317-324, 2002.
- Bruehl S, Lubenow TR, Nath H, et al. Validation of thermography in the diagnosis of reflex sympathetic dystrophy. Clin J Pain, 12(4):316-325, 1996.
- Castellani JW, Young AJ, Kain JE, et al. Thermoregulatory responses to cold water at different times of day. J Appl Physiol, 87(1):243-246, 1999.
- Cibulka MT, Sinacore DR, Cromer GS, et al. Unilateral Hip Rotation Range of Motion Asymmetry in Patients With Sacroiliac Joint Regional Pain. Spine, 23:1009-1015, 1998.
- Colloca CJ, Keller TS. Stiffness and neuromuscular reflex response of the human spine to posteroanterior manipulative thrusts in patients with low back pain. J Manipulative Physiol Ther, 24(8):489-500, 2001.
- Coulter ID, Hurwitz EL, Adams AH, et al. Patients using chiropractors in North America: who are they, and why are they in chiropractic care? Spine, 27(3):291-298, 2002.
- Freedman A. Legal issues in alternative health care. Phys Med Rehabil Clin N Am, 13(2):247-258, 2002.
- Gibbons RW. Physician-chiropractors: medical presence in the evolution of chiropractic. Bull Hist Med, 55(2):233-245, 1981.
- Harris W, Wagon RJ. The effects of chiropractic adjustments on distal skin temperature. J Manipulative Physiol Ther, 10(2):57-60, 1987.
- Hartvigsen J, Sorensen LP, Graesborg K, et al. Chiropractic patients in Denmark: a short description of basic characteristics. J Manipulative Physiol Ther, 25(3):162-167, 2002.
- Herzog W, Kats M, Symons B. The effective forces transmitted by high-speed, low-amplitude thoracic manipulation. Spine, 26(19):2105-2111, 2001.
- Jamison J. Chiropractic management: Beyond manual care. J Manipulative Physiol Ther, 25(5):332, 2002.
- Jamison J. Health information and promotion in chiropractic clinics. J Manipulative Physiol Ther, 25(4):240-245, 2002.
- Lisi AJ. The centralization phenomenon in chiropractic spinal manipulation of discogenic low back pain and sciatica. J Manipulative Physiol Ther, 24(9):596-602, 2001.
- Newton KM, Buist DS, Keenan NL, et al. Use of alternative therapies for menopause symptoms:

- results of a population-based survey. *Obstet Gynecol*, 100(1):18-25, 2002.
- Ni H, Simile C, Hardy AM. Utilization of complementary and alternative medicine by United States adults: results from the 1999 national health interview survey. *Med Care*, 40(4):353-358, 2002.
- Plaugher G. Skin temperature assessment for neuromusculoskeletal abnormalities of the spinal column. *J Manipulative Physiol Ther*, 15(6):365-381, 1992.
- Plaugher G. *Textbook of Clinical Chiropractic: A Specific Biomechanical Approach*. Baltimore, Williams & Wilkins, 1-13, 1998.
- Plaugher G, Bachman TR. Chiropractic management of a hypertensive patient. *J Manipulative Physiol Ther*, 16(8):544-549, 1993.
- Plaugher G, Long CR, Alcantara J, et al. Practice-based randomized controlled-comparison clinical trial of chiropractic adjustments and brief massage treatment at sites of subluxation in subjects with essential hypertension: pilot study. *J Manipulative Physiol Ther*, 25(4):221-239, 2002.
- Portney LG, Watkins MP. *Foundations of Clinical Research: Application to practice*. Norwalk, Appleton & Lange, 432-435, 1993.
- Sigrell H. Expectations of chiropractic treatment: What are the expectations of new patients consulting a chiropractor, and do chiropractors and patients have similar expectations? *J Manipulative Physiol Ther*, 25(5):300-305, 2002.
- Smith M, Greene BR, Meeker W. The CAM movement and the integration of quality health care: the case of chiropractic. *J Ambul Care Manage*, 25(2):1-16, 2002.
- Stewart MS, Riffle DW, Boone WR. Computer-aided pattern analysis of temperature differentials. *J Manipulative Physiol Ther*, 12(5):345-352, 1989.
- Wardwell WI. Differential evolution of the osteopathic and chiropractic professions in the United States. *Perspect Biol Med*, 37(4):595-608, 1994.
- Whelan TL, Dishman JD, Burke J, et al. The effect of chiropractic manipulation on salivary cortisol levels. *J Manipulative Physiol Ther*, 25(3):149-153, 2002.
- Whittingham W, Nilsson N. Active range of motion in the cervical spine increases after spinal manipulation. *J Manipulative Physiol Ther*, 24(9):552-555, 2001.