

경부통증을 호소하는 고등학생에게 적용한 밸런스 테이핑 요법의 효과

고미아¹ · 이지아²

대평고등학교 보건교사¹, 경희대학교 간호과학대학 부교수²

Effect of Balance Taping Therapy on Neck Pain in High School Students

Ko, Mia¹ · Lee, Jia²

¹School Health Teacher, Dae Pyeong High School, Suwon

²Associate Professor, College of Nursing Science, Kyung Hee University, Seoul, Korea

Purpose: The purpose of this study was to examine the effect of balance taping therapy on neck pain in high school students. **Methods:** The study employed a randomized control group pretest-posttest design with four-time repeated measures. Data were collected from 62 high school students with neck pain. The experimental group (n=31) took balance taping therapy for six days with appropriate position and stretching education while the control group (n=31) applied patches including non-steroidal anti-inflammatory drugs (NSAIDS) for six days with appropriate position and stretching education. Neck pain, cervical range of motion (CROM) and neck disability were measured at pretest, day one, day three and day six which was the posttest day. **Results:** For the experimental group, the neck pain was significantly improved on all three days ($F=16.82, p<.001$), and extension and right lateral flexion of the CROMs were significantly improved over time compared to the control group ($F=3.85, p=.011$; $F=2.71, p=.047$, respectively). Neck disability was also improved in the experimental group compared to the control group ($F=8.64, p<.001$). **Conclusion:** The balance taping therapy was an efficient intervention for high school students with neck pain. Nurses could apply non-pharmacological interventions such as balance taping therapy without pharmacological side effects.

Key Words: Neck pain, Students, Alternative therapies

서론

1. 연구의 필요성

경부는 우리 신체에서 가장 움직임이 많은 부위의 하나로 다양한 외상과 기계적 손상의 위험이 높고 머리와 몸을 연결하는 혈관과 신경조직을 포함하는 중요한 부분이다. 최근의

좌식생활 증가와 운동부족으로 인해 경부통증을 호소하는 환자의 비율이 증가하고 있으며 전체 인구의 67% 가량이 일생에 한번 이상 경부통증을 경험하고 있다(Falla, 2004). 또한 컴퓨터 및 휴대폰의 대중화로 이를 자주 이용하는 학생들과 직장인들 중 경부와 견부의 근골격계 이상을 호소하는 빈도가 근래에 들어 점차적으로 증가하고 있다(Cassidy, Carroll, & Kristman, 2004). Ezzo 등(2007)은 18세 이상 성인의 15%가

주요어: 경부통증, 학생, 대체요법

Corresponding author: Lee, Jia

College of Nursing Science, Kyung Hee University, 1 Hoegi-dong, Dongdaemun-gu, Seoul 130-701, Korea .

Tel: +82-2-961-0894, Fax: +82-2-961-9398, E-mail: leejia@khu.ac.kr

투고일: 2012년 6월 14일 / 수정일: 2012년 8월 14일 / 게재확정일: 2012년 8월 18일

하루 이상 지속되는 경부통증을 경험한 적이 있으며 이 중 15%는 극심한 두통도 경험한다고 보고했다. 또한 한 연구에서 고등학교 학생 중 17-28%가 적어도 일주일에 한 번씩 경부와 견부의 통증을 경험하고 있었다(Siilvola et al., 2004). 우리나라의 경우 경부통증의 유병률에 대하여 인구군을 대상으로 조사한 연구는 없지만 질병소분류별 빈도현황에서 경부통증이 요통, 견비통, 염좌에 이어 4번째로 가장 많은 빈도를 나타냈다(National Health Insurance Corporation, 2011).

이와 같이 많은 사람들이 일상생활 중 목의 뻣뻣함이나 어깨의 압박감 등을 호소하고 있지만 경부통증을 해소하고자 하는 적극적인 노력을 하는 경우는 드물다. 경부통증은 통증이 목에만 국한되었을 때 치료하지 않으면 등, 어깨, 팔, 손가락으로 통증이 퍼지거나, 후두통, 편두통 같은 두통 증세와 어지럼증, 이명증, 현기증 등을 유발하기도 한다(Falla, 2004). 따라서 경부통증을 치료하지 않고 방치한 사람 중 57%가 시간이 지나도 여전히 통증으로 인한 불편함을 겪게 되어(Lee, 2006), 신체적인 문제뿐만 아니라 심리적 불안으로 이어져 삶의 질을 저하시키고(Wang, Olson, Campbell, Hanten, & Gleeson, 2003), 업무 및 일상생활에 부정적인 영향을 준다. 경부통증으로 학교보건실을 방문하는 고등학생들은 주로 아침에 일어났을 때 목을 움직이기 불편하고 목 부위가 무겁고 목을 들 수 없을 정도의 통증을 호소한다. 학교보건실에서는 주로 파스나 온찜질, 마사지를 해주는 방법을 적용하지만 쉽게 호전되지 않아 병원을 방문해야 하는 경우가 많다. 병원에서는 약물치료, 물리치료, 한방치료 등을 실시하지만 보충수업, 과외, 학원, 야간자율학습 등의 학습환경 때문에 병원을 꾸준히 이용하기가 쉽지 않다. 또한 1회 병원치료 후 병원비, 약물부작용에 대한 염려 및 시간부족으로 지속적인 치료를 받지 않게 되어 경부통증이 쉽게 호전되지 않고 자주 재발되고 있다. 그러므로 청소년기 삶의 질 저하를 가져오는 경부통증을 완화시키기 위한 학교 보건실 간호사가 적용할 수 있는 효과적인 간호중재법의 개발이 필요하다.

경부통증에 비약물적 요법을 적용한 연구는 주로 관절가동술, 맥켄지 운동, 근막이완술, 보존적 물리치료, Chiropractic을 실시하여 통증과 약물사용의 감소 및 근력과 근지구력을 향상시켜 신체활동이 개선되었다고 보고했다(Jeong, 2009; Lee & Park, 2004; Seo, Jung, & Kim, 2008). 이러한 비약물적 요법은 약물 사용으로 인해 나타날 수 있는 다양한 부작용을 예방할 수 있지만, 시술 시 많은 시간이 들고 장비가 필요하다는 단점이 있다.

근래에 들어 비약물적 요법 중 약물처리가 전혀 없는 테이핑을 피부에 부착시켜 근육이나 내장기에 벨런스를 줌으로써

자연회복 능력을 극대화시키고 인체의 균형을 바로잡아 주는 벨런스 테이핑 요법(Aeo, 2001)이 근골격계 질환과 통증조절에 다양하게 사용되고 있다. 선행연구를 고찰한 결과 벨런스 테이핑 요법이 병원 환자의 요통(Cho, 2010; Park, Ryoo, & Choi, 2005), 어깨 통증(Kim, 2005), 하지 통증 및 일상생활 활동정도(Chung & Lee, 2008; Kim & Lee, 2005), 발목관절 통증(Jang et al., 2006; Jeong & Lim, 2010), 외반무지 통증(Jeon et al., 2004), 경부손상 환자의 통증(Lee & Park, 2004; Gonzalez-Iglesias, Fernandez-de-Las-Penas, Cleland, Huijbregts, & Del Rosario Gutierrez-Vega, 2009), 근력, 근지구력, 운동력 강화(Park, Kim, & Han, 2009) 등에 약물치료를 보완하는 효과가 있는 것으로 나타났다.

벨런스 테이핑 요법은 부작용이 적고 비침습적이며 시술 시에 통증이 없고 자극성이 적어 대상자에게 적용하기 용이하고 편리하게 사용할 수 있는 장점이 있다. 따라서 학업으로 인해 장시간 집중을 하며 좌식생활을 해야 하는 고등학생의 경부통증을 완화시키기 위해 부작용이 없고 빠르고 손쉽게 적용할 수 있는 테이핑 요법을 활용할 수 있도록 그 효과를 객관적으로 파악하는 연구가 필요하다. 그러나 벨런스 테이핑 요법을 고등학생의 경부통증에 적용한 연구는 없었다. 이에 본 연구는 경부통증을 호소하는 학생들에게 벨런스 테이핑 요법을 활용하여 경부통증, 경부관절가동범위, 경부기능장애정도에 미치는 효과를 객관적으로 파악하고자 무작위 배정과 반복측정법을 사용하였다.

2. 연구목적

본 연구의 목적은 경부통증을 호소하는 고등학생에게 벨런스 테이핑 요법을 적용하여 그 효과를 파악하기 위함이다. 이에 따른 구체적인 연구 가설은 다음과 같다.

- 벨런스 테이핑 요법을 적용받은 실험군은 대조군보다 경부통증 정도가 더 감소할 것이다.
- 벨런스 테이핑 요법을 적용받은 실험군은 대조군보다 경부관절가동범위가 더 증가할 것이다.
- 벨런스 테이핑 요법을 적용받은 실험군은 대조군보다 경부기능장애정도가 더 감소할 것이다.

3. 용어정의

1) 경부통증

경부통증은 후두용기와 경추 7번 사이의 뒤쪽 목 부분에서

나타나는 경직과 통증이다(Bogduk, 1999). 본 연구에서는 경부 환자의 상태를 평가하는 방법으로 Keele (1948)의 Visual Analogue Scale (VAS)을 이용하여 10 cm의 수평선상에 체크(✓)한 통증의 강도를 의미한다.

2) 밸런스 테이핑 요법

밸런스 테이핑 요법은 약물처리가 전혀 없는 특별한 테이프를 피부에 부착시킴으로써 피부에 흐르는 전자기적인 흐름을 조절하는 자연요법이다(Aeo, 2001). 본 연구에서는 탄력테이프(알티메드, 넓이 5 cm의 한국형 B. B. tape)와 격자테이프(알티메드)를 이용하여 해당 근육의 기시부에서 정지부까지 맞는 크기로 잘라 피부에 붙이는 것을 말한다.

연구방법

1. 연구설계

본 연구는 밸런스 테이핑 요법이 경부통증을 호소하는 고등학생에게 경부통증, 경부관절가동범위, 경부기능장애정도에 미치는 효과를 검증하기 위한 실험연구로 무작위 대조군 전후설계를 사용하였으며 측정은 처치 전, 처치 직후, 처치 72시간 후, 처치 6일 후 총 4회로 하였다(Figure 1).

2. 연구대상

본 연구의 대상자는 경기도 D고등학교에 재학 중인 고등학생 중 경부통증으로 보건실에 방문하는 학생들로 연구에 자발적으로 참여하기를 희망한 자로 하였다. 주사위를 던져서 홀수로 나온 학생은 대조군, 짝수로 나온 학생은 실험군으로 무작위 배정하였으며 대상자 선정기준은 다음과 같다.

- 현재 경부통증 점수가 10점 만점에서 5점 이상인 자
- 근골격계질환, 척추기형질환 등을 진단받지 않은 자

- 척추측만 각도가 Scoliometer로 측정 시 척추측만증을 의심할 수 있는 5도 미만인자
- 현재 진통제, 물리치료 등의 치료를 받고 있지 않은 자
- 현재 체대입시학원에 다니고 있지 않은 자
- 테이핑에 알려지가 없는 자

표본수는 G*Power 표본수 계산 프로그램을 활용하여 (Faul, Erdfelder, Buchner, & Lang, 2009), 유의수준 .05, 검정력 80%, 효과크기는 repeated measure ANOVA의 중간크기인 .25, 실험군과 대조군 각각 4회 측정과 측정 간 상관관계 계수는 중간크기인 .30으로 하여 집단 간, 집단 내, 상호작용의 경우를 산출하여 그 중 가장 큰 값인 총 62명이 선정되었으며 탈락률을 고려하여 총 85명에게 시행하였으며 연구진행 중 실험군 13명과 대조군 10명의 중도 탈락자가 생겼다. 탈락원인은 테이핑 교환 시기와 측정시기를 놓친 15명과 테이프와 파스의 알려지 및 불편감을 호소한 실험군 6명, 대조군 2명이다. 따라서 최종 대상자수는 실험군 31명과 대조군 31명으로 총 62명이었다.

3. 연구도구

1) 경부통증

경부통증은 Keele (1948)의 시각적 상사척도(Visual Analogue Scale)를 이용하여 측정하였다. 측정방법은 10 cm의 수평선을 환자에게 보여주고 수평선상에 대상자가 느끼는 통증의 정도를 체크(✓)하도록 하였고 0에서 10점의 점수범위를 가지며 점수가 높을수록 통증 정도가 높음을 의미한다.

2) 경부관절가동범위

경부관절가동범위(Cervical Range of Motion [CROM])는 관절가동범위측정기(CROM Deluxe®, Performance Attainment Associates and MedNet Technologies Inc.)를 사용하여 경부의 굴곡, 신전, 좌우 측방굴곡, 좌우 회전 순으

Groups	Pretest	Intervention	Posttest 1 (Right after)	Posttest 2 (72 hours)	Posttest 3 (6 days)
Exp. (R)	Ye ₁	X ₁	Ye ₂	Ye ₃	Ye ₄
Cont. (R)	Yc ₁	X ₂	Yc ₂	Yc ₃	Yc ₄

Exp.=experimental group; Cont.=control group; R=random assignment; Ye₁, Yc₁=Pre-test; Ye₂, Yc₂=Posttest right after intervention; Ye₃, Yc₃=Posttest after 72 hours; Ye₄, Yc₄=Posttest after 6 days; X₁=Intervention for experimental group including balance taping for 6 days, and education for appropriate position and stretching; X₂=Intervention for control group including patch with Flurbiprofen for 6 days, and education for appropriate position and stretching.

Figure 1. Research design.

로 능동적 관절가동범위를 측정하였으며, 측정의 오차를 줄이기 위해 각각 2회 반복 측정하여 평균값을 구하였다. 측정방법은 먼저 경부관절가동범위 도구를 안경을 쓰는 것처럼 대상자의 콧등과 귀 위에 올려두고, 벨크로 스트랩으로 머리에 고정시켰다. 그 후 의자에 앉은 자세로 대상자의 머리에 CROM를 씌우고 중립자세를 취하게 한 후 어깨를 고정시켜서 체간의 다른 부위에 의해 영향을 받지 않도록 하여, 굴곡과 신전, 좌우 측방굴곡, 좌우측 회전 순으로 측정하였다. 굴곡은 피검자의 턱을 가슴에 최대한 붙이도록 하고, 신전은 턱을 최대한 뒤로 젖히도록 하여 측정하였다. 측방굴곡은 대상자의 귀가 어깨 부위에 닿도록 하여 측정하였으며, 회전은 대상자가 최대한 회전한 상태에서 측정하였다.

3) 경부기능장애정도

경부기능장애정도(Neck Disability Index [NDI])는 경부통증을 가진 대상자의 일상생활 수행능력을 평가하기 위해 Vernon과 Mior (1991)가 개발한 설문지를 Her (2006)가 수정·보완한 도구를 사용하여 측정하였다. 이는 자가 보고형 측정도구로, 일상생활동작, 통증, 집중도와 관련된 총 10개의 항목으로 구성되었으며 통증강도, 독서, 두통, 집중력, 수면, 물건 들기, 작업(일), 여가활동, 개인관리(씻기, 옷 입기 등), 운전을 포함한다. 각 항목은 0~5점 사이에서 점수를 배정하고 측정된 점수의 전체 합을 사용했다. 점수가 높을수록 경부의 기능장애가 심한 것을 의미한다. 총점에서 0~4점은 기능장애 없음(no disability), 5~14점은 경미한 기능장애(mild disability), 15~24점은 중등도 기능장애(moderate disability), 25~34점은 중증 기능장애(severe disability), 35점 이상은 완전한 기능장애(complete disability)를 의미한다(Vernon & Mior, 1991). 경부통증 환자를 대상으로 한 연구에서 NDI의 내적일관성 신뢰도는 Cronbach's $\alpha = .95$ 였다(Lee, Shin, Jung, & Chung, 2007). 본 연구대상은 고등학생이므로 해당 사항이 없는 운전 문항을 제외하여도 표면타당도에서 문제가 되지 않는다는 재활의학과 전공의 1인과 간호학과 교수 3인으로 구성된 본 연구의 전문가 패널의 결정에 따라 관련문항을 뺀 9개 문항을 사용하였으며, 문항 간 평균값을 분석에 사용하였고 내적일관성 신뢰도는 Cronbach's $\alpha = .84$ 였다.

4) 일반적 특성

일반적 특성으로는 성별, 나이, 신장, 체중, 척추측만 각도, 왼 다리 여부, 경부통증기간, 경부통증양상, 요통유무를 조사하였다. 척추측만 각도는 Scoliometer로 측정하였으며 점수

의 범위는 1~4도이다.

4. 실험처치

모든 실험처치는 학교 보건실에서 진행하였다. 연구대상자는 모두 경부통증을 호소하였기 때문에 평등한 대우(fair treatment)의 원칙에 따라 대조군에게는 보존요법으로 시행해왔던 소염진통제를 포함한 파스를 6일 동안 매일 새 것으로 교환하여 붙이도록 하였다. 파스는 Flurbiprofen (NSAIDS)을 포함한 J제약회사의 것으로 그 작용기전은 Cyclo-oxygenase의 합성을 감소시켜 prostaglandin의 합성을 차단함으로써 prostaglandin의 전구체 생성이 감소되어 항염작용을 일으키고 통증을 경감시킨다(Medical dictionary, 2012).

실험군은 먼저 체형검사 및 동작분석(motion analysis)을 실시하여 통증양상 및 유발요인을 파악한 후 밸런스 테이핑 요법을 6일 동안 3일 간격으로 2회 적용하였다. 밸런스 테이핑 요법의 재료는 약물처리가 없는 천에 접착 처리한, 근육의 신장도에 대해 1.3배 정도 탄력성이 있는 탄력테이프와 약품 성분이 들어있지 않은 가로 세로 3×4 cm의 격자모양으로 만들어진 격자테이프였다. 밸런스 테이핑의 방법은 목을 굽힐 때 통증이 있는 경우, 목을 뒤로 젖힐 때 통증이 있는 경우, 고개를 돌리거나 옆으로 젖힐 때 통증이 있는 경우에 따라 달리 적용했으며 체형검사 중 골반기능검사 시 고관절 및 천장관절의 불편감이 있는 경우는 대요근과 복직근의 테이핑을 병행하여 실시했다. 테이프는 3~4일 정도 지나면 접착력이 떨어져서 somatovisceral reflex가 줄어들기 때문에(Aeo, 2001), 3일 주기로 테이프를 교환하였으며, 테이핑에 대한 알리지 반응인 피부 가려움증을 예방하기 위해 알리지 방지용 로션을 충분히 바른 후 테이핑을 적용하였고 주의 사항을 교육하였다.

실험군과 대조군 모두에게 올바른 자세 및 스트레칭의 중요성에 대해서 유인물을 주고 설명하였으며, 연구자가 직접 시범을 보이며 따라 시행할 수 있도록 교육했고, 학교에서는 매쉬는 시간마다 시행하도록 교육하였다. 또한 스마트폰으로 올바른 자세 및 스트레칭의 중요성에 대한 파일을 보내 자료를 보며 따라서 할 수 있도록 교육하였다. 실험군과 대조군 각각 5명으로 진행한 예비연구에서 스트레칭은 오전에 2회 오후에 3회가 가장 적절한 시간으로 파악되어 해당되는 시간에 스마트폰으로 알려 시행하고 응답하도록 하였다. 그 외에도 외생 변수로 작용할 수 있는 소염진통제와 같은 약물복용 및 운동포 사용 등은 처치기간동안에는 금하도록 하였다.

5. 자료수집 및 윤리적 고려

본 연구의 자료수집은 D고등학교 교과연구위원회의 심의를 거쳐 연구 허락을 받은 후 시작되었으며 2011년 6월 22일부터 2011년 10월 28일까지 학교 보건실에서 이루어졌다. 본 연구에 대한 광고를 보고 대상자로 지원한 학생들에게 연구내용, 절차, 잠재적인 부작용, 대상자가 원할 경우 언제든지 연구참여를 중단할 수 있다는 내용 등을 충분히 설명한 후 연구동의서에 서명을 받았으며, 우편을 통하여 부모의 동의를 받은 후 진행하였다.

밸런스 테이핑의 적용은 밸런스 테이핑학회의 초중급과정을 수료한 테이핑 전문가에 의해 시행되었고 사전사후 검사는 연구원에 의해 실시되었다. 사전 조사로 실험군과 대조군 모두 설문지를 이용하여 일반적 특성 및 경부통증 관련 특성, 경부통증정도, 경부기능장애정도를 측정한 후 연구자가 경부관절가동범위(굴곡, 신전, 좌우 측방굴곡, 좌우 회전), 척추측만 각도와 횡다리 검사를 실시하였다. 사후 조사로 실험군과 대조군 모두 처치 직후, 처치 72시간 후, 처치 6일 후에 경부통증정도, 경부기능장애정도와 경부관절가동범위를 측정하였다. 사후 측정은 모두 신체적인 측면을 측정하였기 때문에 항목의 반복으로 인한 사전학습의 가능성은 없었다. 대상자의 익명성을 보호하기 위하여 모든 설문지는 대상자가 파악될 수 있는 정보는 기록하지 않는 대신 연구일련번호로 기록하였으며 반복측정을 위해 필요한 대상자의 연락처는 별도의 문서에 기록하여 연구책임자가 따로 보관하였다.

모든 사후 조사 완료 후 실험군과 대조군 모두에게 연구참여에 관한 감사의 글과 문화상품권, 음료, 과자를 제공하였고, 대조군 중에서도 밸런스 테이핑 요법을 시행받기 원하는 대상자에게는 밸런스 테이핑 요법을 제공하였다.

6. 자료분석

본 연구의 수집된 자료는 SPSS/WIN 18.0 프로그램을 이용하여 통계 처리하였으며 유의수준은 .05로 설정하였다. 연구 대상자의 일반적 특성에 대한 집단 간의 사전 동질성 비교는 χ^2 -test와 t-test로 분석하였고, 실험군과 대조군의 경부통증, 경부관절가동범위, 경부기능장애정도에 대한 사전 동질성 비교는 t-test로 분석하였다. 경부통증, 경부관절가동범위, 경부기능장애정도의 시점에 따른 집단 간의 차이는 반복측정 분산분석(repeated measures ANOVA)으로 분석하였고 사후 검정으로 Bonferroni를 사용하였다. 동질성 검정에서 차

이가 있었던 변수는 사전점수를 공변량으로 한 공분산분석(ANCOVA)를 이용하였다. 도구의 내적일관성 신뢰도는 Cronbach's α 로 분석하였다.

연구결과

1. 대상자의 일반적 특성

실험군과 대조군의 동질성 검정에서 두 집단 간 일반적 특성에 따른 유의한 차이가 없었다(Table 1). 대상자의 평균 연령은 실험군 17.69±0.86세와 대조군 17.57±0.73세였다. 성별에서 실험군은 여자가 더 많았으며(51.6%), 대조군은 남자가 더 많았으나(54.8%) 집단 간 차이는 유의하지 않았다($\chi^2=0.26, p=.611$). 척추측만 각도별 집단 간 차이는 유의하지 않았고($\chi^2=5.32, p=.150$), 경부통증기간은 실험군과 대조군 모두 12개월 미만이 가장 많았다. 경부통증양상은 신전 시 통증이 있는 경우가 실험군 8명(12.9%), 대조군 13명(21.0%)이었고, 우측방 굴곡 시 통증이 있는 경우는 실험군 3명(4.8%), 대조군 5명(8.1%)이었으며, 신전 시와 우측방 굴곡 시 함께 통증이 있는 경우는 실험군 9명(14.5%), 대조군 4명(6.5%)으로 나타났다. 요통을 동반한 경우가 실험군 20명(64.5%), 대조군 21명(67.7%)이었으며 집단 간 차이는 유의하지 않았다($\chi^2=0.07, p=.788$). 흰 다리가 있는 경우는 실험군 27명(87.1%)과 대조군 25명(80.5%)으로 실험군이 좀 더 많았으나 유의하지는 않았다($\chi^2=0.48, p=.366$).

2. 연구변수에 대한 사전 동질성 검증

실험군과 대조군의 연구변수에 대한 사전 동질성 검증에서 경부통증정도는 실험군 6.52±0.87점, 대조군 5.94±1.20점으로 실험군이 유의하게 높았고($t=2.15, p=.036$), 경부기능장애정도는 실험군 1.18±0.39점, 대조군 1.10±0.33점으로 유의한 차이가 없었다($t=0.85, p=.401$)(Table 2). 경부관절가동범위에서 굴곡은 실험군 54.65±12.29도, 대조군 53.48±14.97도로 유의한 차이가 없었고($t=0.33, p=.740$), 신전도 실험군 58.13±8.88도, 대조군 55.61±10.03도로 유의한 차이가 없었으며($t=1.05, p=.300$), 좌측 회전은 실험군 38.32±19.99도, 대조군 46.52±23.05도로 유의한 차이가 없었고($t=-1.50, p=.140$), 우측 회전도 실험군 22.00±15.31도, 대조군 22.52±14.77도로 유의한 차이가 없었다($t=-0.14, p=.893$). 좌측방 굴곡은 실험군 42.32±9.18도, 대조군 39.74±

Table 1. Homogeneity Test of Characteristics between Groups

(N=62)

Variables	Categories	Exp. (n=31)	Cont. (n=31)	χ^2 or t	P
		n (%) or M \pm SD	n (%) or M \pm SD		
Age (year)		17.69 \pm 0.86	17.57 \pm 0.73	-0.60	.554
Gender	Female	16 (51.6)	14 (45.2)	0.26	.611
	Male	15 (48.4)	17 (54.8)		
Angle of trunk rotation (degree)	1	9 (29.0)	5 (16.1)	5.32	.150
	2	14 (45.2)	11 (35.5)		
	3	7 (22.6)	9 (29.0)		
	4	1 (3.2)	6 (19.4)		
Period of pain (month)	1~12	15 (48.4)	20 (64.5)	1.65	.439
	13~24	9 (29.0)	6 (19.4)		
	\geq 25	7 (22.6)	5 (16.1)		
Aspect of Neck pain	Rest	1 (1.6)	0 (0.0)	8.09	.425
	Flexion	2 (3.2)	3 (4.8)		
	Extension	8 (12.9)	13 (21.0)		
	Left lateral flexion	0 (0.0)	1 (1.6)		
	Right lateral flexion	3 (4.8)	5 (8.1)		
	Flexion & Extension	6 (9.7)	3 (4.8)		
	Extension & left lateral flexion	2 (3.2)	1 (1.6)		
	Extension & right lateral flexion	9 (14.5)	4 (6.5)		
	Rest & left lateral flexion	1 (1.6)	0 (0.0)		
Back pain	Yes	20 (64.5)	21 (67.7)	0.07	.788
	No	11 (35.5)	10 (32.3)		
Height		166.64 \pm 8.98	168.84 \pm 7.66	1.04	.304
Weight		57.18 \pm 8.37	62.10 \pm 16.50	-1.48	.144
Genuvarum	Yes	27 (87.1)	25 (80.6)	0.48	.366
	No	4 (12.9)	6 (19.4)		

Exp.=experimental group; Cont.=control group.

8.66도로 유의한 차이가 없었으며($t=1.14$, $p=.260$), 우측방 굴곡은 실험군 37.10 ± 6.96 도, 대조군 35.10 ± 9.14 도로 유의한 차이가 없었다($t=0.97$, $p=.337$).

3. 밸런스 테이핑 요법이 경부통증에 미치는 효과

밸런스 테이핑 요법이 경부통증정도에 미치는 효과는 실험군과 대조군의 집단 간($F=22.38$, $p<.001$), 시점 간($F=257.50$, $p<.001$), 집단과 시점 간 상호작용 효과($F=16.82$, $p<.001$)에서 모두 유의한 차이를 보였다(Table 3). 시간 경과에 따른 경부통증변화를 비교해보면, 실험군의 경우 사전측정 시 6.52 ± 0.16 점, 처치 직후 3.35 ± 0.24 점, 처치 72시간 후 2.24 ± 0.22 점, 처치 6일 후는 0.56 ± 0.09 점으로 경부통증정도가 유의하게 감소하였고, 대조군의 경우 사전측정 시 5.94 ± 0.22 점, 처치 직후 4.66 ± 0.25 점, 처치 72시간 후 3.54 ± 0.23 점,

처치 6일 후는 2.31 ± 0.22 점으로 경부통증정도가 감소하였으나, 실험군의 경부통증정도가 대조군보다 유의하게 감소하였다. 시점 간 유의한 차이를 보인 곳은 사전검사와 직후, 처치 직후와 72시간 후, 72시간과 6일 후 모두에서 차이가 있었다(Figure 2).

또한 사전 동질성 검증에서 두 집단 간 경부통증 정도가 유의한 차이($t=2.15$, $p=.036$)가 있어 사전 조사점수를 공변량으로 하여 ANCOVA를 실시한 결과에서도 실험군과 대조군 두 집단 간 사전측정과 처치 직후($F=25.29$, $p<.001$), 사전측정과 처치 72시간 후($F=21.45$, $p<.001$), 사전측정과 처치 6일 후($F=50.68$, $p<.001$)에서 유의한 차이를 보였다(Figure 2).

4. 밸런스 테이핑 요법이 경부관절가동범위에 미치는 효과

Table 2. Homogeneity Test of Study Variables

(N=62)

Variables	Exp. (n=31)	Cont. (n=31)	t	p
	M±SD	M±SD		
Neck pain	6.52±0.87	5.94±1.20	2.15	.036
Flexion	54.65±12.29	53.48±14.97	0.33	.740
Extension	58.13±8.88	55.61±10.03	1.05	.300
Left rotation	38.32±19.99	46.52±23.05	-1.50	.140
Right rotation	22.00±15.31	22.52±14.77	-0.14	.893
Left lateral flexion	42.32±9.18	39.74±8.66	1.14	.260
Right lateral flexion	37.10±6.96	35.10±9.14	0.97	.337
Neck disability	1.18±0.39	1.10±0.33	0.85	.401

Exp.=experimental group; Cont.=control group.

Table 3. Mean of Study Variables at Pretest, Right after, 72 hours, and 6 days Posttest

(N=62)

Variables	Measures	Exp. (n=31)	Cont. (n=31)	Source	F	p	Bonferroni
		M±SD	M±SD				
Neck pain	Baseline	6.52±0.16	5.94±0.22	Group	22.38	<.001	A < B < C < D
	Right after	3.35±0.24	4.66±0.25				
	72 hours	2.24±0.22	3.54±0.23	Group*Time	16.82	<.001	
	6 days	0.56±0.09	2.31±0.22				
Flexion	Baseline	54.65±2.21	53.48±2.69	Group	5.53	.022	
	Right after	58.65±1.70	52.26±2.38				
	72 hours	59.81±1.81	53.10±2.05	Group*Time	2.05	.109	
	6 days	64.77±1.75	56.71±2.21				
Extension	Baseline	58.13±1.60	55.61±1.80	Group	9.00	.004	A < B < C < D
	Right after	63.68±1.96	56.71±1.92				
	72 hours	64.65±2.15	56.65±1.73	Group*Time	3.85	.011	
	6 days	68.13±1.98	57.94±2.12				
Left rotation	Baseline	38.32±3.59	46.52±4.14	Group	0.30	.584	
	Right after	35.87±3.74	42.39±3.48				
	72 hours	42.97±3.48	39.45±3.33	Group*Time	1.97	.120	
	6 days	41.35±3.79	37.55±3.66				
Right rotation	Baseline	22.00±2.75	22.52±2.65	Group	0.00	.992	
	Right after	21.42±2.30	18.10±2.36				
	72 hours	19.74±2.09	21.55±2.67	Group*Time	0.77	.510	
	6 days	20.58±1.75	21.48±2.39				
Left lateral flexion	Baseline	42.32±1.65	39.74±1.56	Group	6.04	.017	
	Right after	44.45±1.63	39.94±1.37				
	72 hours	44.45±1.63	39.81±1.52	Group*Time	2.44	.066	
	6 days	46.71±1.64	39.55±1.34				
Right lateral flexion	Baseline	37.10±1.25	35.10±1.64	Group	5.08	.028	A < B, C, D
	Right after	38.26±1.40	36.13±1.37				
	72 hours	41.87±1.55	35.74±1.73	Group*Time	2.71	.047	
	6 days	42.26±1.57	36.45±1.56				
Neck disability	Baseline	1.18±0.07	1.10±0.06	Group	3.24	.077	A < D
	Right after	0.64±0.07	0.86±0.06				
	72 hours	0.43±0.07	0.52±0.05	Group*Time	8.64	<.001	
	6 days	0.11±0.02	0.38±0.05				

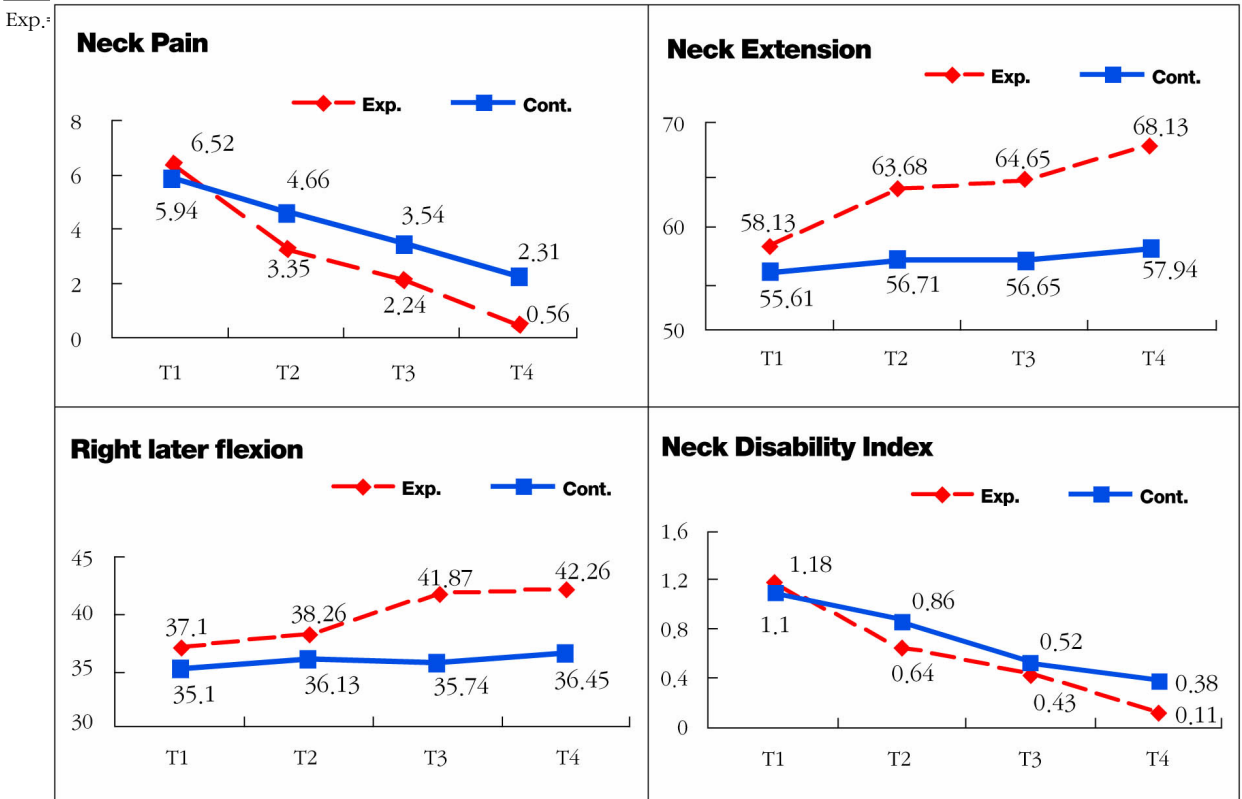


Figure 2. Changes of neck pain, neck extension, right lateral flexion and neck disability index (T1=baseline, T2=right after intervention, T3=72 hours after intervention, & T4=6 days after intervention).

밸런스 테이핑 요법을 적용한 실험군의 시간 경과에 따른 경부관절가동범위 변화를 대조군과 비교하였을 때 경부관절가동범위 굴곡 변화($F=2.05, p=.109$), 좌측 회전 변화($F=1.97, p=.120$), 우측 회전 변화($F=0.77, p=.510$), 좌측방 굴곡 변화($F=2.44, p=.066$)는 통계적으로 유의한 차이를 보이지 않았고, 신전 변화($F=3.85, p=.011$)와 우측방 굴곡 변화($F=2.71, p=.047$)가 통계적으로 유의한 차이를 보였다(Table 3).

경부관절가동범위 신전에 대한 실험군과 대조군 비교에서 집단 간($F=9.00, p=.004$), 시점 간($F=9.51, p<.001$), 집단과 시점 간 상호작용 효과($F=3.85, p=.011$) 모두에서 유의한 차이를 보였다. 시간 경과에 따른 신전변화를 비교해보면 실험군의 경우 사전측정 시 58.13 ± 1.60 도, 처치 직후는 63.68 ± 1.96 도, 처치 72시간 후는 64.65 ± 2.15 도, 처치 6일 후는 68.13 ± 1.98 도로 증가하였으며, 대조군의 경우 사전측정 시 55.61 ± 1.80 도, 처치 직후는 56.71 ± 1.92 도, 처치 72시간 후는 56.65 ± 1.73 도, 처치 6일 후는 57.94 ± 2.12 도로 증가하였으나, 실험군의 경부관절가동범위 신전변화가 대조군보다 유의하게 증가하였다. 시점 간 유의한 차이를 보인 곳은 사전검사와 직후, 처치직후와 72시간 후, 72시간과 6일 후 모두에서

차이가 있었다(Figure 2).

경부관절가동범위 우측방 굴곡에 대한 실험군과 대조군의 비교에서 집단 간($F=5.08, p=.028$), 시점 간($F=4.73, p=.003$), 집단과 시점 간 상호작용 효과($F=2.71, p=.047$) 모두에서 유의한 차이를 보였다(Table 3). 시간 경과에 따른 우측방 굴곡 변화는 실험군의 경우 사전측정 시 37.10 ± 1.25 도, 처치 직후는 38.26 ± 1.40 도, 처치 72시간 후는 41.87 ± 1.55 도, 처치 6일 후는 42.26 ± 1.57 도로 증가하였고, 대조군의 경우 사전측정 시 35.10 ± 1.64 도, 처치 직후는 36.13 ± 1.37 도, 처치 72시간 후는 35.74 ± 1.73 도, 처치 6일 후는 36.45 ± 1.56 도로 증가하였으나 실험군의 우측방 굴곡 정도가 대조군보다 유의하게 증가하였다. 시점 간 유의한 차이를 보인 곳은 사전검사와 처치 직후, 72시간 후, 6일 후에서 차이가 있었다(Figure 2).

5. 밸런스 테이핑 요법이 경부기능장애정도에 미치는 영향

밸런스 테이핑 요법을 적용한 실험군의 경부기능장애정도 변화를 대조군과 비교한 결과 집단 간($F=3.24, p=.077$)의 차이는 유의하지 않았으나, 시점 간($F=21.10, p<.001$), 집단

과 시점 간 상호작용 효과($F=8.64, p<.001$)는 유의한 차이를 보였다(Table 3). 시간 경과에 따른 경부기능장애정도는 실험군의 경우 사전 측정 시 1.18 ± 0.07 점, 처치 직후는 0.64 ± 0.07 점, 처치 72시간 후는 0.43 ± 0.07 점, 처치 6일 후는 0.11 ± 0.02 점으로 감소하였고, 대조군의 경우 사전측정 시 1.10 ± 0.06 점, 처치 직후는 0.86 ± 0.06 점, 처치 72시간 후는 0.52 ± 0.05 점, 처치 6일 후는 0.38 ± 0.05 점으로 감소하였으나 실험군의 경부기능장애정도가 대조군보다 유의하게 감소하였다. 시점 간 유의한 차이를 보인 곳은 사전검사와 6일 후에서 차이가 있었다.

논 의

본 연구는 경부통증을 호소하는 고등학생에게 밸런스 테이핑 요법을 적용하여 경부통증, 경부관절가동범위, 경부기능장애정도에 미치는 효과를 파악하기 위하여 실험군과 대조군을 무작위 배정하고 4회 반복측정하여 변수의 변화를 비교하였다.

먼저 밸런스 테이핑 요법이 경부통증에 미치는 영향을 보면 실험군의 경부통증정도가 6.52점에서 시간 경과에 따라 처치 직후 3.35점, 72시간 후 2.24점, 6일 후 0.56점으로 소염진통제를 포함한 파스를 사용한 대조군보다 모든 시점 간에서 유의하게 감소하였다. 이는 경부손상 환자에게 5회의 테이핑 요법을 적용했을 때 치료 전 경부통증이 7.60점에서 2.20점으로 유의하게 감소한 Lee와 Park (2004)의 연구와 일치하고, 채찍증후군(Whiplash Syndrome)이 있는 경부통증 환자를 대상으로 1회 테이핑 요법을 실시한 결과 경부통증이 유의하게 감소한 Gonzalez-Iglesias 등(2009)의 연구와도 일치하는 결과이다. 그 외에 요통이 있는 환자 및 간호사(Cho, 2010; Park et al., 2005), 퇴행성관절염을 앓고 있는 노인(Chung & Lee, 2008; Kim & Lee, 2005)을 대상으로 한 연구에서도 테이핑 요법 적용기간, 적용 부위, 적용횟수는 각각 달랐지만 통증점수가 유의하게 감소하였다. 이와 같이 선행연구는 대부분이 테이핑 요법을 기존의 약물치료에 더하여 보완요법으로 활용한 반면 본 연구는 특정한 질환은 없지만 스트레스와 과도한 긴장을 겪고 있는 고등학생에게 비약물적인 대체요법으로 적용한 차이점이 있다. 통증감소의 원인은 피부에 테이프를 부착함으로써 피부, 근육, 신경 등을 자극하여 근골격계의 비대칭이 교정되고 관절주위의 긴장된 근육이 이완되어 관절내압이 감소하여 혈액순환이 촉진되어 통증이 완화된 것으로 사료된다(Aeo, 2001). 따라서 오랜 시간 앉아서 집중적으로 공

부해야 하는 고등학생들의 경부통증과 관련된 근육을 숙련된 간호사의 신속한 처치로 바로 잡아줌으로써 통증으로 인한 스트레스를 줄이고 삶의 질을 개선시킬 수 있을 것이다. 특히 테이핑 요법은 약물부작용의 염려가 없고 처치에 소모되는 시간이 적기 때문에 학업에 집중해야 하는 고등학생에게 안전한 완화요법이 될 수 있다.

경부관절가동범위에 대해서는 실험군과 대조군 모두 경부관절가동범위(굴곡, 신전, 좌측방 굴곡, 우측방 굴곡)가 증가하였지만, 밸런스 테이핑 요법을 적용한 실험군의 신전, 우측방 굴곡이 파스를 적용한 대조군보다 유의하게 증가하였다. 특히 신전은 모든 시점 간에서 차이가 있었고 우측방 굴곡은 사전검사와 처치직후에서 차이가 있었다. 이는 경부통증양상이 주로 목을 뒤로 젖힐 때와 목을 우측으로 젖힐 때 통증을 더 많이 호소하였기 때문에 실험처치로 인해 통증이 완화되어 다른 경부관절가동범위보다 더 유의하게 증가한 것으로 보인다. 선행연구에서 채찍증후군이 있는 경부통증 환자에게 테이핑 요법을 실시한 결과 경부관절의 굴곡, 신전, 좌우 측방굴곡, 좌우 회전은 모두 유의하게 증가하였다(Gonzalez-Iglesias et al., 2009). 또한 퇴행성 슬관절염 환자에서 테이핑 요법의 사용으로 좌우 슬관절 굴곡과 신전이 증가하였으며(Kim & Lee, 2005), 견비통을 호소하는 환자의 견관절 굴곡과 신전이 유의하게 증가하여 본 연구결과와 유사하였다(Kim, 2005). 이러한 결과는 테이핑 요법이 통증을 완화시키고 근육의 신장성과 유연성을 증대시켜 관절가동범위가 증가된 것으로 설명할 수 있다. 또한 본 연구에서 테이핑 요법을 적용받은 대상자들의 반응에서 테이핑이 경부의 안정감을 주어 움직임을 더 자유롭게 한다고 보고한 것으로 볼 때 테이핑 요법은 통증완화뿐만 아니라 경부와 관련된 근육을 지지해주는 역할이 있는 것으로 보인다. 그리고 이러한 관절가동범위 증가가 테이핑 요법을 중단하였을 때는 언제까지 지속적으로 나타나는지에 대한 추후 연구가 필요하다.

경부기능장애정도에 대해서는 실험군과 대조군 모두 경부기능장애정도가 감소하였지만, 밸런스 테이핑 요법을 적용한 실험군이 소염진통제가 포함된 파스를 적용한 대조군보다 경부기능장애정도가 사전측정과 처치 6일 후 사이에서 유의하게 감소하였다. 실험군 집단 내에서도 경부기능장애정도가 밸런스 테이핑 요법을 적용하기 전에는 1.18점, 처치 직후 0.64점, 처치 72시간 후 0.43점, 처치 6일 후에는 0.11점으로 시간 경과에 따라 유의하게 감소하였다. 현재 밸런스 테이핑 요법을 적용하여 경부기능장애정도를 검증한 선행연구가 아직 보고되지 않고 있어 다른 연구와 비교하기는 어렵지만 테이핑

요법이 경부통증을 완화시키고 경부관절가동범위를 증가시킴으로써 결과적으로 경부기능장애정도도 호전된 것으로 사료된다.

이상을 요약하면, 벨런스 테이핑 요법은 경부통증 및 경부기능장애를 감소시키고 경부관절가동범위를 증가시켜서 고등학생들의 삶의 질을 향상시키는 약물요법을 대체하여 사용할 수 있는 유용한 간호중재로 판단된다. 또한 체형검사를 통해 본인의 체형을 확인하여 잘못된 자세를 바로 잡고 스트레칭의 중요성을 깨달아 지속적으로 시행함으로써 자가 건강관리를 할 수 있는 토대를 마련할 수 있었다.

결론 및 제언

본 연구에서 벨런스 테이핑 요법은 고등학생들의 경부통증과 경부기능장애정도를 감소시켰고, 경부관절가동범위(신전과 우측방 굴곡)를 증가시켰다. 비록 테이프 접착 면에 대한 일부 대상자의 피부에 약간의 과민반응이 있었지만 경부통증 및 경부기능장애정도의 감소와 경부관절가동범위를 증가시키는 테이핑 요법은 적용이 용이하고 값비싼 장비 없이도 지속적으로 사용할 수 있었다. 따라서 비약물적 요법 중 간편하고 경제적인 증재방법이며 약물 부작용이 없고 숙련된 간호사에 의해 사용할 수 있는 독자적인 건강관리기술이라는 점에서 의의가 있다. 경부통증은 매우 오랜 시간동안 책상에 앉아 공부해야 하는 고등학생뿐만 아니라 컴퓨터나 스마트폰을 장시간 사용하는 인구에서도 호발하기 때문에 연구대상을 확대한 반복연구를 통해 테이핑 요법의 효과를 일반화시킬 수 있을 것이다.

REFERENCES

- Aeo, K. (2001). *Dr. Aeo's balance taping therapy*. Seoul: Green Care.
- Bogduk, N. (1999). The neck. *Best practice & Research Clinical Rheumatology*, 13, 261-285.
- Cassidy, J. D., Carroll, L. J., & Kristman, V. (2004). The annual incidence and course of neck pain in the general population: A population-based cohort study. *Pain*, 112, 267-273. <http://dx.doi.org/10.1016/j.pain.2004.09.004>
- Cho, Y. W. (2010). *Effects of balance taping therapy on back pain and muscle flexibility of nurses at intensive care units*. Unpublished master's thesis, Chung-Ang University, Seoul.
- Chung, K. H., & Lee, E. S. (2008). Effects of taping therapy on pain and physical functions of aged people with degenerative knee arthritis. *Journal of Korean Clinical Nursing Research*, 14(3), 129-140.
- Ezzo, J., Haraldsson, B. G., Gross, A. R., Myers, C. D., Morien, A., Goldsmith, C. H., et al. (2007). Massage for mechanical neck disorders: A systematic review. *Spine*, 32, 353-362. <http://dx.doi.org/10.1097/01.brs.0000254099.07294.21>
- Falla, D. (2004). Unravelling the complexity of muscle impairment in chronic neck pain. *Manual Therapy*, 9, 125-133. <http://dx.doi.org/10.1016/j.math.2004.05.003>
- Faul, F., Erdfelder, E., Buchner, A., & Lang, A. G. (2009). Statistical power analyses using G*Power 3.1: Tests for correlation and regression analyses. *Behavior Research Methods*, 41, 1149-1160. <http://dx.doi.org/10.3758/BRM.41.4.1149>
- Gonzalez-Iglesias, J., Fernandez-de-Las-Penas, C., Cleland, J. A., Huijbregts, P., & Del Rosario Gutierrez-Vega, M. (2009). Short-term effects of cervical kinesio taping on pain and cervical range of motion in patients with acute whiplash injury: A randomized clinical trial. *Journal of Orthopaedic and Sports Physical Therapy*, 39, 515-521. <http://dx.doi.org/10.2519/jospt.2009.3072>
- Her, J. G. (2006). The effects of cervical spinal stabilization training on chronic neck pain. *Journal of Korea Sport Research*, 17(1), 121-134.
- Jang, H. J., Lee, G. W., Kim, D. Y., Song, I. S., Oh, Y. H., Kim, C. K., et al. (2006). The effect of taping on the pain level and range of motion in ankle joint. *Journal of KSSPT*, 2(1), 39-44.
- Jeon, M. Y., Jeong, H. C., Jeong, M. S., Lee, Y. J., Kim, J. O., Lee, S. T., et al. (2004). Effects of taping therapy on the deformed angle of the foot and pain in hallux valgus patients. *Journal of Korean Academy of Nursing*, 34, 685-692.
- Jeong, H. C., & Lim, N. Y. (2010). Effect of taping therapy on the ROM, pain, and discomfort of adults with ankle pain. *Journal of Muscle and Joint Health*, 17(2), 124-131.
- Jeong, U. C. (2009). *The effects of additional thoracic mobilization on neck pain patients' visual analog scale, neck disability index, and muscular endurance*. Unpublished master's thesis, University of Ulsan, Ulsan.
- Keele, K. D. (1948). The pain chart. *Lancet*, 2, 6-8.
- Kim, E. A., & Lee, J. W. (2005). Effects of balance taping therapy on the pain and range of motion of the knee joint in the female elderly with degenerative knee arthritis. *The Journal of Korean Academic Society of Nursing Education*, 11(1), 30-38.
- Kim, K. H. (2005). *Effects of taping therapy on reducing pain of patients with shoulder pain in flexion and extension of shoulder joint and changing R.O.M.* Unpublished master's thesis, Kyonggi University, Seoul.
- Lee, E. W., Shin, W. S., Jung, K. S., & Chung, Y. J. (2007). Reliability and validity of the neck disability index in neck pain patients. *Physical Therapy Korea*, 14(3), 97-103.
- Lee, M. H., & Park, R. J. (2004). The effect of MFR and taping on

- the pain level in Whiplash injury. *The Journal of Korean Society of Physical Therapy*, 22(1), 81-90.
- Lee, S. H. (2006). *Cervical disc*. Seoul: Yeuleumsa.
- Medical Dictionary. (2012, January 1). *Flurbiprofen*. Retrieved March 1, 2012, from <http://medical-dictionary.thefreedictionary.com/flurbiprofen>
- National Health Insurance Corporation. (2011, June). *Frequency of sub-categories of diseases 2009*. Retrieved on 10 April, 2012 from <http://kosis.kr/wnsearch/totalSearch.jsp>
- Park, J. T., Kim, K. D., & Han, K. S. (2009). The effects of Kinesio taping application on isometric muscular strength of knee joint in each angles of extension, flexion. *The Korean Journal of Sports Science*, 18, 1065-1074.
- Park, K. S., Ryoo, E. N., & Choi, M. H. (2005). The effect of balance taping therapy on pain of the lower back pain patient. *Korean Journal of Adult Nursing*, 17(1), 77-87.
- Seo, H. K., Jung, Y. W., & Kim, K. T. (2008). The effect of joint mobilization and McKenzie exercise on the cervical range of motion and tenderness. *Korean Journal of Orthopedic Manual Therapy*, 14(1), 1-14.
- Siivola, S. M., Levoska, S., Latvala, K., Hoskio, E., Vanharanta, H., & Keinänen-Kiukaanniemi, S. (2004). Predictive factors for neck and shoulder pain: A longitudinal study in young adults. *Spine*, 29, 1662-1669. <http://dx.doi.org/10.1097/01.BRS.0000133644.29390.43>
- Vernon, H., & Mior, S. (1991). The Neck Disability Index: A study of reliability and validity. *Journal of Manipulative Physical Therapy*, 14, 409-415.
- Wang, W. T., Olson, S. L., Campbell, A. H., Hanten, W. P., & Glesson, P. B. (2003). Effectiveness of physical therapy for patients with neck pain: An individualized approach using a clinical decision-making algorithm. *American Journal of Physical Medicine and Rehabilitation*, 82, 203-218.