

두경부 굴곡 운동이 만성 경부통 근로자의 통증 및 경장근 단면적에 미치는 영향

천 승 철 · 장 기 연

우송대학교 보건복지대학 작업치료학과

Effect of Craniocervical Flexion Exercise on Pain and Cross Sectional Area of Longus Colli Muscle in Workers with Chronic Neck Pain

Seung-Chul Chon, Ki-Yeon Chang

Department of Occupational Therapy, Woosong University, Daejeon, 300-718

ABSTRACT

This study compared the effects of craniocervical flexion exercise with conservative cervical flexion exercise in workers with chronic neck pain. Subjects were randomly allocated to two groups: control (n=20) and experimental group (n=20), respectively. The conservative exercise for the control group consisted of cervical flexion exercise, whereas the experimental group performed a craniocervical flexion exercise. To compare the two groups, the visual analogue scale (VAS) for a pain, neck disability index (NDI) for a neck disability scale, and cross sectional area (CSA) of longus colli muscle using ultrasound image were assessed on pre-intervention, post-intervention, and 2 weeks follow-up. 2-way repeated ANOVA was used with Bonferroni post-hoc test. (1) There were significant main effects (within and between groups) ($p<0.05$) and interaction effect ($p<0.05$) in VAS. Post-hoc test revealed that there were significant differences in all pair-wise comparisons. (2) There were significant main effects (within and between groups) ($p<0.05$) and interaction effect ($p<0.05$) in NDI. Post-hoc test revealed that there were significant differences between pre-intervention and post-intervention, pre-intervention and 2 weeks follow-up. (3) There were significant main effects (within and between groups) ($p<0.05$) and interaction effect ($p<0.05$) in CSA of longus colli muscle. Post-hoc test revealed that there were significant differences in all pair-wise comparisons. The findings indicate that craniocervical flexion exercise are more effective for improving pain, neck disability, and CSA of longus colli muscle than cervical flexion exercise in workers with chronic neck pain.

Keywords: Chronic neck pain, Craniocervical flexion exercise, Ultrasound image, Longus colli

1. 서 론

경추부는 머리와 체간을 연결하는 중요한 부위로서 움직임이 많은 신체부위이다. 산업체 작업관련 환경에서 경추부는 외상 및 통증이 자주 발병하며 3개월 이상 통증이 지속되는 경우를 만성 경부통이라고 한다(Hagberg, M. and Wegman, 1987; Rodriguez et al., 1992). 만성 경부통은

경추부는 머리와 체간을 연결하는 중요한 부위로서 움직임이 많은 신체부위이다. 산업체 작업관련 환경에서 경추부는 외상 및 통증이 자주 발병하며 3개월 이상 통증이 지속되는 경우를 만성 경부통이라고 한다(Hagberg, M. and Wegman, 1987; Rodriguez et al., 1992). 만성 경부통은

일생 동안 약 70% 정도가 한번 이상 경험하게 되며, 근로자들의 신체적, 심리적 및 사회 경제적 영향을 야기하고 있다(Côté et al., 1998; Wang et al., 2003).

만성 경부통의 병태 생리적 원인은 특이성과 비특이성으로 나눌 수 있다. 특이성 원인은 외상, 감염 및 퇴행성 등이고, 비특이성 원인은 잘못된 습관성 자세가 대표적으로 작업을 수행하는 동안 특정 경부 자세가 고정되면서 경추부 근육을 약화시키게 된다(Viljanen et al., 2003). 이러한 잘못된 경추부 자세는 역학적으로 상위 경추부의 과신전(hyperextension)과 하위 경추부의 과굴곡(hyperflexion)으로 사업장 근로자들에게 많이 나타나는 증상이다(Hanten et al., 1991).

만성 경부통 환자의 통증 감소 및 증상 회복을 위하여 경피신경 전기자극 치료기(Transcutaneous electrical nerve stimulation), 간섭파 전류 치료기(undercurrent therapy) 및 근전도 바이오 피드백(EMG-biofeedback)과 같은 전기 자극 치료, 온열치료, 견인치료 및 마사지와 같은 보전적 치료, 카이로프랙틱, 관절 가동술(joint mobilization) 및 도수 치료와 같은 운동치료 및 여러 가지 의학적 방법 등을 적용하고 있다(남기봉 등, 2009; 신두철 등, 2008; Viljanen et al., 2003). 이러한 방법 중 운동치료는 만성 경부통의 주된 원인으로 보고된 인체 역학적 문제를 해결하기 위하여 가장 많이 사용하며, 치료효과 및 중요성은 더욱 강조되고 있는 실정이다(Falla et al., 2004; Randløv, et al., 1998).

경추부 가동 범위는 경부 움직임(cervical movement), 두경부 움직임(cranio-cervical movement) 및 복합된 경부 움직임(combined cervical movement)으로 크게 나눌 수 있다(Daniels & Worthingham, 2007). 경부 움직임은 흉쇄유돌근(sternocleidomastoid muscle)과 전사각근(anterior scalenus muscle) 같은 표면 근육(superficial muscle)에 의하여 일어나며, 두경부 움직임은 경장근(longus colli muscle)과 두장근(longus capitis muscle)과 같은 심부 근육(deep muscle)의 수축·이완으로 후두부(occipital area)와 경추 1번 사이에서 일어난다(Boyd-Clark et al., 2002; O'Leary et al., 2007). 경장근과 두장근은 경추부 전면 양측에 가늘고 길게 위치한 근육으로 경추부의 안정성과 자세 조절을 유지한다(Conley et al., 1995).

근로자 개개인에게 최적화되지 않은 산업체 작업장의 환경과 잘못된 작업 자세에서의 경추부 근 피로는 경추부 심부 근육의 근 약화 및 통증을 악화시켜 경추부 불안정성을 야기시킨다. Falla 등(2003)은 정상인 경추부에 두경부 굴곡 운동을 적용한 결과, 경장근과 두장근의 근 활성도가 증가되었다고 하였고, Chiu 등(2005)은 두경부 굴곡 동작을 정상인과 만성 경부통 환자에게 적용하여 비교한 결과, 만성 경부통 환자의 경부 굴곡 수행능력이 저하되었다고 보고하였

고, Falla 등(2006)은 만성 경부통 환자에게 두경부 동작을 적용하는 동안, 표면 근육인 흉쇄유돌근과 전사각근이 초기에 활성화되고 심부 근육인 경장근과 두장근의 근력 및 기능이 저하되어 있다고 발표하였다.

초음파 검사는 비침습적(non-invasive), 저비용, 실시간, 간편함 및 방사선 노출이 없는 장점을 가지고 있다(한태륜 등, 1999). 따라서 인체 내 심부에 위치한 근골격계 구조의 두께, 면적 및 길이를 정량적으로 측정할 수 있다(Jacobson, 2008). 그러나 이러한 잇점에도 불구하고 초음파를 이용하여 경추부 심부 근육을 정량적으로 측정한 연구는 매우 미흡하다. 따라서 본 연구에서는 만성 경부통 대상자들에게 두경부 굴곡 운동을 적용하여 통증 및 심부 근육의 단면적을 정량적으로 측정해 보고자 하였다.

2. 연구 방법

2.1 연구 대상자

연구 대상자는 실험에 동의한 자로 경부장애지수 설문지(Vernon & Mior, 1991)에서 6점 이상으로 경미한 만성 경부통을 호소하는 근로자 40명을 실험군(20명)과 대조군(20명)으로 나누어 진행하였다. 대상자 선정은 최근 1년 이내에 수술을 받은 자, 통증 경감을 위한 약물치료를 받고 있는 자, 다른 재활 운동을 시행하고 있는 자 그리고 정형외과적 및 신경학적으로 문제가 있는 자는 제외시켰다. 연구 대상자들의 일반적 특성은 표 1과 같다.

표 1. 연구 대상자의 일반적인 특성

변수	대조군(n=20)	실험군(n=20)	p
연령(세)	54.0±6.3	52.4±7.7	0.480
신장(cm)	163.9±8.6	164.3±7.9	0.879
체중(kg)	66.0±9.8	66.0±9.8	0.921
유병기간(month)	25.7±7.4	26.3±5.8	0.779

2.2 운동 방법

실험군은 두경부 굴곡 운동과 대조군은 보편적인 경부 굴곡 운동을 적용하였다. 실험 전과 후에 경추부 관련 스트레칭을 굴곡, 신전 및 회전으로 양쪽 그룹에 동일하게 10분씩 적용하였다(Ylinen, 1994). 두경부 굴곡 운동과 보편적인 경부 굴곡 운동을 실험 전 1주일 동안 해부학적 위치 및 방법에 대하여 대상자에게 충분히 설명하였다. 두경부 굴곡 운

동은 정확한 동작을 수행할 수 있도록 압력 바이오 피드백 기구(Chattanooga Group Inc., Hixson, USA)를 사용하여 20mmHg를 기준으로 2mmHg 씩 증가시키면서 40mmHg 까지 점진적으로 시행하도록 하였다(Chiu et al., 2005). 두 가지 운동 방법은 하루 1시간, 주 3일씩, 총 4주간 적용하였다.

2.2.1 두경부 굴곡 운동

대상자는 바르게 누운 자세(supine position)에서 양측 고관절과 슬관절을 굴곡시키고 후두부와 바닥 사이에 마찰을 줄이기 위하여 수건을 위치시켰다. 두경부 굴곡근 수축 시에 흉쇄유돌근과 전사각근 수축에 의한 경부 굴곡이 일어나지 않도록 하였다. 경장근과 두장근 수축이 일어나도록 턱을 아래쪽으로 당기면서 고개를 끄덕이는 동작이 일어나도록 하였다(Chiu et al., 2005; Falla et al., 2004). 두경부 굴곡근 수축 시 체간 고정을 위하여 복근에 힘을 주어 늑골 상부의 움직임을 제한시켰으며, 후두부가 수건으로부터 떨어지지 않도록 아날로그 형태의 바이오 피드백 기구가 제공하는 시각, 정확한 운동 방법의 교육을 위하여 구두지시에 의한 청각 및 손을 이용한 촉각 피드백(feedback)을 제공하였다. 운동은 수동(passive), 보조능동(active assistive) 및 능동(active) 방법을 각각 15분씩 적용하였다. 두경부 굴곡근의 수축시간은 10~20초를 유지하도록 하였고 점진적으로 증가시키면서 적용하였다. 적용시간 중간에 15분 간격으로 5분 간씩 휴식시간을 제공하였다.

2.2.2 경부 굴곡 운동

대상자 자세, 운동절차 및 적용시간 모두 두경부 굴곡 운동과 동일하게 적용하였다. 적용 방법은 두경부 굴곡 운동이 일어나지 않도록 하기 위하여 시선(visual)은 천정(ceiling)을 보면서 경추부가 전체적으로 굴곡되도록 하였다. 경장근과 두장근 수축이 일어나지 않고, 흉쇄유돌근과 전사각근 수축에 의한 경부 굴곡이 일어나도록 하였다. 경추부의 불편함이 발생하지 않도록 관절 가동범위 내에서 점진적으로 실시하였으며, 보편적인 경추부 움직임으로 인하여, 움직임 도중에 어려움은 없었다. 두경부 굴곡 운동과 동일하게 경부 굴곡 운동 시 복근에 힘을 주어 늑골의 움직임이 일어나지 않도록 하였고, 시각, 청각 및 촉각 피드백을 두경부 굴곡 운동과 동일하게 제공하였다.

2.3 측정 방법

2.3.1 시각상사척도(Visual Analogue Scale; VAS)

통증 평가를 위한 VAS는 KEELE(1948)이 제시한 방법으로 시행하였다. 간격이 표시되어 있지 않은 10cm 막대

위에 자신이 느끼고 있는 통증의 강도를 표시하게 하였다. 통증이 없는 상태를 0점으로 하고, 매우 심한 통증을 10점으로 정하였다. 0점에서 시작하여 표시점까지의 거리를 측정하여 점수화하는 방법으로 대상자가 용이하게 사용할 수 있으며, 재현성이 높은 장점이 있다. 구성 타당도(construct validity)는 $r = .30 \sim .95$ 이며, 검사-재검사 신뢰도(test-retest reliability)는 $ICC = .71 \sim .99$ 이다(Boonstra et al., 2008).

2.3.2 경부장애지수(Neck Disability Index; NDI)

경추부의 기능장애 정도를 측정하기 위하여 NDI를 사용하였다. NDI는 통증강도, 개인관리(세면하기, 옷 입기), 들어 올리기, 책 읽기, 두통, 집중력, 일하기, 운전하기, 수면 및 여가활동 10개 항목으로 구성되어 있다. 각 항목은 0~5점으로, 총 점수범위는 0~50점이다. 0~4점은 장애 없음, 5~14점은 경미한 장애, 15~24점은 중등도의 장애 그리고 35점 이상은 완전한 장애로 구분된다. 점수가 높을수록 경부 장애가 심한 것을 의미한다(Wainner et al., 2003). 일치 타당도(concurrent validity)는 $r = .70$ 이며, 검사-재검사 신뢰도는 $r = .89$ 이다(Vernon and Mior, 1991).

2.3.3 초음파 측정(Ultrasonography)

초음파 측정기(Logiq 200, 삼성-GE 의료기., 성남, 한국)는 7.5MHz 직선형 도자(linear transducer)를 사용하였다. 경장근의 단면적(cross-sectional area; CSA)을 측정하기 위하여 대상자는 바르게 누운 자세에서 경추부 5번을 중심으로 경추부 전면 중앙 양측에 도자를 횡축(transversely)과 수직(vertically)으로 위치시켜 측정하였다(Cagnie et al., 2009). 초음파를 이용한 경장근의 CSA 측정은 높은 타당도(validity)를 보고하였으며(Cagnie et al., 2009), 검사자 내 신뢰도(intra-rater reliability)는 $r = .71$, 검사자간 신뢰도(inter-rater reliability)는 $r = .68$ 로 보고되었다(agnie et al., 2009)(그림 1).

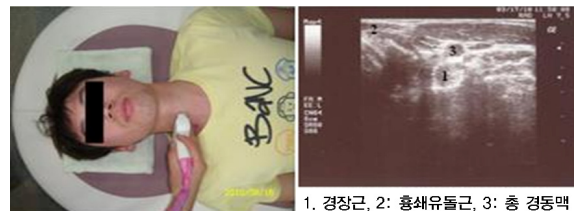


그림 1. 초음파 측정 자세 및 해부학적 위치
좌: 경장근 측정 자세 우: 경장근 위치

2.4 분석 방법

연구 대상자의 연령, 신장, 체중 및 유병기간과 관련된 일반적 특성은 독립 t-검정(independent t-test)으로 검증하였다. VAS, NDI 및 초음파 CSA에 대한 실험 전, 실험 후 및 2주 후 재평가에 따른 분석은 개체간 요인이 있는 반복 분산분석(2×3 repeated ANOVA)을 사용하였다. 개체 내 효과가 유의할 경우에는 사후분석으로 Bonferroni 검정을 사용하였다. 통계적 유의수준은 0.05로 하였고, 통계분석은 SPSS 윈도우(Ver. 12.0)을 이용하였다.

3. 연구 결과

표 2. 실험 전, 실험 후 그리고 2주 후 재평가에 따른 측정 결과값

변수	측정 항목	실험 전	실험 후	재평가
실험군	VAS	5.95±1.23	3.90±0.78	3.05±0.68
	NDI	19.90±2.26	14.75±1.25	14.65±1.08
	경장근 CSA	1.13±0.17	1.42±0.11	1.38±0.11
대조군	VAS	5.80±1.15	4.60±0.88	4.35±0.98
	NDI	19.35±2.56	17.00±2.15	16.45±2.23
	경장근 CSA	1.12±0.17	1.29±0.13	1.23±0.15

3.1 VAS

개체간 요인이 있는 반복 분산분석에서 개체 내 및 개체 간 효과인 주효과(main effect)와 교호작용(interaction effect)은 모두 유의하였다($p<.05$) (표 3). 사후검정 결과 실험 전 5.95±1.23점과 실험 후 3.90±0.78점($p=.000$), 실험 후 3.90±0.78점과 재평가 3.05±0.68점($p=.001$), 실험 전 5.95±1.23점과 재평가 3.05±0.68점에서 모두 유의한 차이를 보였다($p=.000$) (표 2).

표 3. 실험군과 대조군의 실험 전, 실험 후 그리고 2주 후 재평가에 따른 VAS 결과

소스	제공합	자유도	평균제곱	F	p
개체 간 효과	40.833	1	40.833	4.305	.045
교호작용	27.612	1	27.612	17.265	.000
개체 내 효과	332.113	1	332.113	207.656	.000

3.2 NDI

개체간 요인이 있는 반복 분산분석에서 개체 내 및 개체

간 효과인 주효과와 교호작용은 모두 유의하였다($p<.05$) (표 4). 사후검정 결과 실험 전 19.90±2.26점과 실험 후 14.75±1.25점($p=.000$) 그리고 실험 전 19.90±2.26점과 재평가 14.65±1.08점에서는 유의한 차이를 보였으나($p=.000$), 실험 후 14.75±1.25점과 재평가 14.65±1.08점에서는 유의한 차이를 보이지 않았다($p=.130$) (표 2).

표 4. 실험군과 대조군의 실험 전, 실험 후 그리고 2주 후 재평가에 따른 NDI 결과

소스	제공합	자유도	평균제곱	F	p
개체 간 효과	11.408	1	11.408	6.389	.016
교호작용	10.512	1	10.512	15.743	.000
개체 내 효과	94.613	1	94.613	141.686	.000

3.3 경장근 CSA

개체간 요인이 있는 반복 분산분석에서 개체 내 및 개체 간 효과인 주효과와 교호작용 모두 유의하였다($p<.05$) (표 5). 사후검정 결과 실험 전 1.13±0.17과 실험 후 1.42±0.11($p=.000$), 실험 후 1.42±0.11과 재평가 1.38±0.11($p=.000$), 실험 전 1.13±0.17과 재평가 1.38±0.11에서 모두 유의한 차이를 보였다($p=.000$) (표 2).

표 5. 실험군과 대조군의 실험 전, 실험 후 그리고 2주 후 재평가에 따른 경장근의 CSA 결과

(단위: cm²)

소스	제공합	자유도	평균제곱	F	p
개체 간 효과	.279	1	.279	4.724	.036
교호작용	.098	1	.098	28.195	.000
개체 내 효과	.641	1	.641	184.367	.000

4. 고 찰

경추부 심부 근육은 두개골과 경추부 안정성을 위하여 표면 근육보다 중요한 역할을 하며, 그 중요성은 만성 경부통 환자에게 강조되고 있다(Boyd-Clark et al., 2002). 두경부 굴곡은 경추부 심부 근육에 의한 동작으로, 경추부 굴곡 시에 보편적으로 나타나는 경부 굴곡과 비교하였을 때, 간과되는 경향이 있다. 이에 본 연구에서는 일반적으로 일어나는 표면 근육 수축에 의한 경부 굴곡 운동과 심부 근육 수축에 의한 두경부 굴곡 운동을 만성 경부통 근로자에게 적용하여

통증 및 심부 근육의 CSA 변화를 비교해 보고자 하였다.

만성 경부통 환자는 심부 근육인 경장근과 두장근의 근 약화로 인하여 경추부 조절능력이 감소하게 되고(Falla et al., 2004), 표면 근육인 흉쇄유돌근과 전사각근이 초기에 활성화되거나 과도하게 움직이게 되면서 두경부 굴곡은 더욱 제한적으로 일어나게 된다. 이러한 비정상적인 움직임이 누적되면서 턱과 머리는 과도하게 움직이게 되고, 경추부 상부는 과신전이 일어나게 된다(Chiu et al., 2005; Hanten et al., 1991). 즉, 턱을 머리로부터 앞쪽으로 내밀게 되면서 후두부와 경추 1번 사이인 두경부는 짧아지게 되고, 심부 굴곡 근육인 경장근과 두장근이 약화되는 악순환을 반복하게 된다(Hanten et al., 1991). 본 연구에서 적용한 두경부 굴곡 운동은 이러한 잘못된 자세로 인한 만성 경부통 근로자의 통증 및 근 약화를 보완할 수 있는 방법 중 하나로 사료되어 산업체 현장에서 용이하게 적용하기 위하여 실험에 착수하였다.

본 연구는 대상자들의 통증 수준을 확인하기 위하여 VAS를 사용하였고, 경부 통증이 일상생활에 미치는 영향을 알아보기 위하여 장애 정도를 측정할 수 있는 NDI를 이용하였다. 두 가지 측정도구는 만성 경부통을 측정하기 위하여 보편성과 용이성이라는 측면에서 적합하다고 사료되어 선택되었다(Boonstra et al., 2008). 경추부 심부 굴곡 근육인 경장근과 두장근은 표면 근육과 달리 심부에 위치하기 때문에 측정하기가 어려운 단점이 있다. 최근 발표된 자료에 의하면 만성 경부통 환자의 심부 근육의 근 활성화 측정을 위하여 흡입 전극(suction electrode)을 비강 및 구강을 통하여 강제적으로 삽입하여 측정하고 있다. 이러한 측정 방법은 적용하는 과정에서 감염 및 불편감과 같은 여러 가지 문제점에 노출되게 된다(Falla et al., 2004). 또한, 경추부에 적용하는 힘을 측정하기 위하여 대부분의 연구에서는 표면 근육의 압력을 측정하고 있다. 본 연구에서 사용한 초음파 영상은 비침습적이고 실시간으로 간편하게 표면에서 심부 근육의 변화를 측정할 수 있는 장점을 가지고 있을 뿐만 아니라 경추부 심부 근육 측정에 대한 높은 타당도와 신뢰도가 보고되었다(Cagnie et al., 2009; Jacobson, 2008). 그럼에도 불구하고 초음파 영상을 이용한 경추부 심부 근육 측정을 실시한 연구는 매우 부족하다. 본 연구는 이러한 심부 근육의 변화를 알아보기 위하여 초음파 영상을 이용하였다는 방법론적인 측면에서도 가치가 있을 것으로 사료되며, 새로운 측정 방법 중 하나임을 제안하고자 한다.

본 연구의 결과는 두경부 굴곡 운동이 만성 경부통 근로자의 통증 및 심부 근육의 단면적 향상에 효과적임을 보여 주었다. 두경부 굴곡 운동은 VAS, NDI 그리고 경장근의 단면적 결과 모두에서 보편적인 경부 굴곡 운동과 비교하여 더 효과적이었다. 사후검정 결과에서도 NDI에서 실험 후와

재평가 사이를 제외하고, VAS와 경장근 CSA의 실험 전과 비교하여 개선된 결과를 보였다. 이는 신두철 등(2008)이 컴퓨터 단말기 증후군(Video Display Terminal Syndrome) 환자에게 두경부 굴곡 운동과 보편적인 경부 굴곡 운동을 적용하여 비교한 결과, VAS에서 통증이 감소되었다고 하였고, Berg 등(1994), Highland 등(1992) 그리고 Rodriguez 등(1992)은 만성 경부통 대상자에게 두경부 굴곡 운동을 적용하여 통증과 근력이 향상되었다고 발표한 선행연구와도 일치하였다. 이러한 연구 결과는 경부통을 가진 근로자들의 경추부 표면 근육들이 심부 근육에 비해 활성화되어 있으며, 두경부 움직임이 감소되어 있음을 의미하는 것으로 사료된다. 따라서 통증 및 근 약화 예방 및 향상 차원에서 경추부 심부 굴곡 근육 재훈련은 경추부 안정성과 전반적인 조절능력을 위하여 추천될 수 있을 것이다.

그러나 본 연구는 몇 가지 제한점을 보인다. 첫째, 만성 경부통 대상자 수가 적고, 대상자들의 작업장, 작업환경 및 평균 작업시간과 같은 구체적인 정보를 조사하지 못하였다. 두 번째, 두경부 안정성 조절을 위한 심부 신전근인 다열근(multifidus)을 측정하지 못하였다. 세 번째, 가늘고 다발로 구성된 해부학적 특성으로 인하여 경추부 심부 굴곡 근육으로 언급한 두장근을 측정하지 못하였다. 따라서 본 연구를 통하여 두경부 굴곡 운동이 모든 만성 경부통 환자에게 효과적이라고 일반화시키기는 어렵다. 향후 연구에서는 보다 많은 만성 경부통 근로자를 대상으로 두경부 굴곡 운동을 적용하여 초음파 영상을 이용하여 심부 굴곡근과 신전근의 단면적을 측정해 보아야 할 것이다.

5. 결 론

만성 경부통 근로자는 심부 근육을 이용한 두경부 움직임 감소와 근 약화로 인하여 표면 근육을 이용한 경부 동작과 복합 동작을 주로 사용하게 되면서, 경추부의 안정성과 조절능력은 감소하게 된다. 본 연구에서는 만성 경부통을 호소하는 산업체 근로자를 대상으로 두경부 굴곡 운동과 보편적인 경부 굴곡 운동을 적용하여 통증과 심부 굴곡근의 단면적에 미치는 영향을 비교하여 알아보았다. 그 결과, 두경부 굴곡 운동이 만성 경부통 근로자에게 더 효과적이며 2주 후 재평가에서도 치료효과가 지속되는 것을 알 수 있었다. 이러한 장기적인 훈련을 통한 효과를 관찰한 연구는 매우 제한적이었으며, 본 연구를 통하여 산업체 현장에서는 경부 심부 굴곡근의 기능을 정상화시킬 수 있는 두경부 굴곡 운동의 필요성을 교육하고 실천할 것을 제안하는 바이다.

참고 문헌

- 남기봉, 정석희, 김성수, 사무직 여성 근로자의 경부 통증 유무와 관련된 요인 연구, *한방재활의학과학회지*, 19(2), 213-225, 2009.
- 신두철, 신원섭, 송창호, VDT 증후군을 가진 사무직 근로자를 위한 심부경부굴곡 운동의 효과 연구, *대한인간공학회지*, 27(4), 59-64, 2008.
- 한태륜, 김진호, 정선근, 권범선, 이경우, 초음파로 측정된 요천추 부 다열근의 크기와 배부 근련간의 관련, *대한재활의학회지*, 23(4), 809-814, 1999.
- Berg, H. E., Berggren, G. and Tesch, P. A., Dynamic neck strength training effect on pain and function, *Archives of physical medicine and rehabilitation*, 75(6), 661-665, 1994.
- Boonstra, A. M., Schiphorst Preuper, H. R., Reneman, M. F., Posthumus, J. B. and Stewart, R. E., Reliability and validity of the visual analogue scale for disability in patients with chronic musculoskeletal pain. *International journal of rehabilitation research*, 31, 165-169, 2008.
- Boyd-Clark, L. C., Briggs, C. A. and Galea, M. P., Muscle spindle distribution, morphology, and density in longus colli and multifidus muscles of the cervical spine, *Spine*, 27(7), 694-701, 2002.
- Cagnie, B., Derese, E., Vandamme, L., Verstraete, K., Cambier, D. and Danneels, L., Validity and reliability of ultrasonography for the longus colli in asymptomatic subjects, *Manual Therapy*, 14(4), 421-426, 2009.
- Chiu, T. T., Law, E. Y. and Chiu, T. H., Performance of the craniocervical flexion test in subjects with and without chronic neck pain. *The Journal of orthopaedic and sports physical therapy*, 35(9), 567-571, 2005.
- Conley, M. S., Meyer, R. A. and Bloomberg, J. J., Feedback, D. L., Dudley, G. A., Noninvasive analysis of human neck muscle function. *Spine*, 20(23), 2505-2512, 1995.
- Côté, P., Cassidy, J. D. and Carroll, L., The Saskatchewan Health and Back Pain Survey. The prevalence of neck pain and related disability in Saskatchewan adults, *Spine*, 23(15), 1689-1698, 1998.
- Daniels, L. and Worthingham, C., *Muscle Testing, techniques of manual examination*, W.B. Saunders, 1996.
- Falla, D. L., Jull, G. A. and Hodges, P. W., Patients with neck pain demonstrate reduced electromyographic activity of the deep cervical flexor muscles during performance of the craniocervical flexion test, *Spine*, 29(19), 2108-2114, 2004.
- Falla, D., Jull, G., Hodges, P. and Vicenzino, B., An endurance-strength training regime is effective in reducing myoelectric manifestations of cervical flexor muscle fatigue in females with chronic neck pain. *Clinical Neurophysiology*, 117(4), 828-837, 2006.
- Hagberg, M. and Wegman, D. H., Prevalence rates and odds ratios of shoulder-neck diseases in different occupational groups. *British Journal of Industrial Medicine*, 44(9), 602-610, 1987.
- Hanten, W. P., Lucio, R. M., Russell, J. L. and Brunt, D., Assessment of total head excursion and resting head posture. *Archives of Physical Medicine and Rehabilitation*, 72(11), 877-880, 1991.
- Highland, T. R., Dreisinger, T. E., Vie, L. L. and Russell, G. S., Changes in isometric strength and range of motion of the isolated cervical spine after eight weeks of clinical rehabilitation, *Spine*, 17(6 Suppl), S77-S82, 1992.
- Jacobson, J. A., *Fundamentals of Musculoskeletal Ultrasound*. Saunders, 2008.
- KEELE, K. D., The pain chart. *Lancet*, 2(6514), 6-8, 1948.
- O'Leary, S., Jull, G., Kim, M. and Vicenzino, B., Specificity in retraining craniocervical flexor muscle performance, *The Journal of orthopaedic and sports physical therapy*, 37(1), 3-9, 2007.
- Randløv, A., Ostergaard, M., Manniche, C., Kryger, P., Jordan, A., Heegaard, S. and Holm, B., Intensive dynamic training for females with chronic neck/shoulder pain. A randomized controlled trial. *Clinical Rehabilitation*, 12(3), 200-210, 1998.
- Rodriguez, A. A., Bilkey, W. J. and Agre, J. C., Therapeutic exercise in chronic neck and back pain, *Archives of physical medicine and rehabilitation*, 73(9), 870-875, 1992.
- Vernon, H. and Mior, S., The Neck Disability Index: a study of reliability and validity. *Journal of manipulative and physiological therapeutics*, 14(7), 409-415, 1991.
- Viljanen, M., Malmivaara, A., Uitti, J., Rinne, M., Palmroos, P. and Laippala, P., Effectiveness of dynamic muscle training, relaxation training, or ordinary activity for chronic neck pain: Randomised controlled trial. *British Medical Journal*, 327(7413), 475, 2003.
- Wainner, R. S., Fritz, J. M., Irrgang, J. J., Boninger, M. L., Delitto, A. and Allison, S., Reliability and diagnostic accuracy of the clinical examination and patient self-report measures for cervical radiculopathy. *Spine*, 28(1), 52-62, 2003.
- Wang, W. T. J., Olson, S. L., Campbell, A. H., Hanten, W. P. and Gleeson, P. B., 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(3), 203-218, 2003.
- Ylinen, J. and Ruuska, J., Clinical use of neck isometric strength measurement in rehabilitation, *Archives of physical medicine and rehabilitation*, 75(4), 465-469, 1994.

저자 소개

천승철 biomechanic1@hotmail.com

연세대학교 재활학과 박사수료

현 재: 우송대학교 작업치료학과 초빙교수

관심분야: 인간공학

장기연 kiyeon@lion.woosong.ac.kr
연세대학교 재활학과 박사
현 재: 우송대학교 작업치료학과 부교수
관심분야: 산업의학

논문 접수 일 (Date Received) : 2010년 09월 02일

논문 수정 일 (Date Revised) : 2010년 11월 26일

논문 게재 승인 일 (Date Accepted) : 2010년 11월 26일