Journal of Digital Convergence
Vol. 16. No. 11, pp. 543-551, 2018

ISSN 1738-1916
https://doi.org/10.14400/JDC.2018.16.11.543

교정 운동과 TECAR 치료가 전방머리자세를 가진 환자의 목정렬과 통증에 미치는 영향

박시은[1], 이형렬[2], 박신준[3*]
[1]우송대학교 물리치료학과 교수, [2]상계 바른 정형외과 물리치료사,
[3]강동대학교 물리치료과 교수

The Effect of Corrective Exercise and TECAR therapy on neck alignments and pain in Forward Head Posture Patients

Si-Eun Park[1], Hyoung-Ryeol Lee[2], Shin-Jun Park[3*]
[1]Dept. of Physical Therapy, Woosong University Prof.
[2]Sanggye Baron Orthopedic Surgery Clinic PT.
[3]Dept. of Physical Therapy, Gang Dong University Prof.

요 약 본 연구는 교정 운동이 전방머리자세 환자의 목뼈 정렬, 압력통증 역치, 통증에 미치는 영향에 대해 알아보았다. 대상자는 목 부위의 통증을 주로 호소하는 환자 중 전방머리자세로 판정되는 30명을 대상으로 연구를 실시하였다. 중재방법으로는 연구군은 등뼈 폄 운동, 네발기기 자세에서 뒤쪽락킹, 그리고 능동 목뼈 돌림 운동과 TECAR치료를 융합하였으며, 대조군은 등뼈 및 목뼈 교정운동만을 적용하였다. 평가는 목 척추 각도, 압력 통증 역치, 목장애지수, 시각적상사척도를 측정하였다. 중재는 2주간 주 6회 실시하였다. 연구결과 두 군 모두 목 척추각도, 압력통증 역치, 목장애 지수, 시각적상사척도에 유의한 차이를 나타내었다. 또한 목 척추각도를 제외한 압력통증역치, 목장애지수, 시각적상사척도에 연구군이 대조군 보다 유의하게 개선되었다. 이러한 결과는 교정 운동과 TECAR 치료를 융합하는 중재 방법이 전방머리자세 환자의 머리 정렬과 통증 및 일상생활능력에 보다 긍정적인 영향을 미친다고 사료된다.

주제어 : 전방머리자세, 교정운동, TECAR 치료, 목척추 각도, 압력통증역치

Abstract This study investigated the effects of corrective exercise and TECAR on cervical alignment, pain threshold, and pain in forward head posture patients. The subject includes 30 forward head posture patients. In the intervention methods, the experimental group combined corrective exercise and TECAR treatment. Only the corrective exercise was applied to the control group. Assessments were made on cervico vertebra angle (CV angle), pain pressure threshold (PPT) and neck disability index (NDI) visual analog scale (VAS). The intervention was conducted six times a week for two weeks. Both groups showed significant differences in CV angle, PPT, NDI, and VAS. Also, PPT, NDI, and VAS excluding CV angle were significantly improved in the study group compared to the control group. These results suggest that the intervention method that combines corrective exercise and TECAR treatment has a more positive effect on pain and ADL ability of forward head posture patient.

Key Words : Forward head posture, Corrective exercise, TECAR therapy, CV angle, Pressure pain threshold

*Corresponding Author : Shin-Jun Park(3178310@naver.com)
Received August 20, 2018 Revised October 12, 2018
Accepted November 20, 2018 Published November 28, 2018

1. 서론

현재 컴퓨터의 대중화로 인해 컴퓨터를 많이 이용하는 청소년 및 직업군들에서 목이나 어깨의 근육뼈대계통의 이상을 호소하는 빈도가 늘어나고 있다[1]. 컴퓨터 작업은 상체를 세운 상태에서 유지하며, 손과 머리는 고정시키고 작업이 이루어지기 때문에 머리와 목에 지속적인 부하를 증가시킨다[2]. 특히 컴퓨터 작업을 오래 지속하였을 경우 기능적 척주뒤굽음증(functional kyphosis)과 함께 더욱 유발되며 목의 자세와 어깨뼈의 위치까지 변화를 유발시킬 수 있게 되어[3,4], 결과적으로 목통증을 유발시킨다[5]. 전방머리자세 환자는 척추의 지속적인 부하로 척주 만곡(spinal curve) 변화를 유발하고[6], 목의 긴장도를 증가시킨다[7].

현재 전방머리자세에 대한 물리치료로는 보존적 요법, 근력 및 어깨뼈 안정화 운동, 신장 운동 등이 적용되고 있다[8,9]. 전방머리자세는 몸통에서의 머리의 정렬이 맞지 않는 것을 의미하는 것으로 이는 수직선(vertical line)에 대하여 머리가 과도하게 앞쪽으로 이동되어 있으며, 등뼈의 척주뒤굽음(thoracic kyphosis)과 함께 둥근 어깨를 유발한다[10]. 이 자세는 위쪽 목뼈(upper cervical spine)의 폄과 중간 및 아래 목뼈(mid-lower cervical spine)의 굽힘과 연관되며 이는 뒤통수(occipital) 폄근과 목뼈 굽힘근은 단축(shortened)되고, 뒤통수(occipital) 굽힘근과 목뼈 폄근은 신장(lengthened)을 유발한다[11]. 이는 심부 목뼈의 짧은 굽힘근(deep cervical short flexor), 머리반가시근(semispinalis capitis muscle), 어깨뼈 뒤당김근(scapular retractor)의 약화를 유발하며, 대조적으로 목뼈 폄근(cervical extensor)과 가슴근(pectoralis muscle), 목빗근(sternocleidomastoid), 목갈비근(scalenus) 앞쪽 섬유, 위쪽 등세모근(upper trapezius) 근육은 단축된다[12,13]. 이러한 근육의 불균형은 근육의 비정상적인 부하나 목뼈의 제한된 움직임, 그리고 통증을 유발할 수 있다[10]. Lau 등 (2010)과 Quek 등 (2013)의 연구들에서는 전방머리자세와 등뼈의 척주뒤굽음증(thoracic kyphosis)이 연관이 있다고 보고하였다[14,15]. 즉 전방머리자세를 가진 환자의 경우 대부분이 등뼈의 굽힘을 가지고 있음을 의미한다. Cho 등의 연구(2017)에서는 전방머리자세를 가진 환자를 대상으로 위쪽 목뼈의 관절가동성 그룹(upper cervical mobilization group)과 위쪽 등뼈의 관절가동술 그룹(upper thoracic mobilization group)으로 나누어 그 효과를 알아보았을 때 등뼈의 관절가동술을 중재한 그룹에서 목뼈 폄의 각도, 머리척추각(CVA), 목 장애지수(NDI) 등에서 더욱 효과적이라고 보고하였다[6].

하지만 운동치료만으로 근본적인 통증을 해결하기엔 시간적 한계가 있다. 대부분의 전방머리자세 환자를 위한 중재는 4주 이상으로 중재는 상당기간 소요되었다[16,17]. 또한 운동치료 단일 적용보다 통증감소를 위한 물리적인자치료(modality)의 융합이 목통증 환자에 보다 뛰어난 효과가 있다는 선행연구 결과가 있다[18].

본 연구에서 적용하려는 물리적인자치료는 TECAR 치료(Transfer Electrode Capacitative and Resistive Therapy)기술로 치료사 손에 고주파 투열기를 부착하여 도수치료와 병행하여 고주파치료를 적용한다는 장점이 있다. 단순 고주파 투열치료를 적용한다면 심부열로 인한 세포 대사작용 증진이나, 통증신호를 교란시키는 효과가 있지만[19,20], 여기에 도수 마사지나 치료사의 핸들링을 더한다면 수기효과에서 나타나는 직접적인 통증감소 및 근막 이완 효과가 더해져 기능증진에 있어서 더 나은 가능성이 있을 것이다[18].

따라서 본 연구에서는 전방머리 자세를 가진 환자를 대상으로 등뼈의 폄 강화 훈련을 실시하였으며 연구군에는 TECAR 치료를 추가하여 목정렬에 미치는 영향을 알아보았다.

2. 연구 방법

2.1 연구대상

본 연구의 대상자는 상계바론정형외과에 목 부위의 통증을 주호소로 내원한 외래 환자 중 전방머리자세로 판정되는 30명을 선정하여 연구를 진행하였다. 연구 실시 전 연구 목적과 방법을 충분히 설명하였으며 자발적 동의 후 연구를 실시하였다. 선정기준으로는 Cobb's 각도가 35° 이하이며, 목 장애지수(neck disability index, NDI)가 15점 이상이며 목 부위에 통증을 가진 환자를 대상으로 하였다[21]. 30명의 연구대상자는 TECAR 치료와 교정운동을 적용한 연구군 15명과 교정운동만 적용한 대조군 15명으로 나누었다.

2.2 중재방법

본 연구의 모든 대상자는 교정 운동을 적용받았고 연구군에서 추가적으로 TECAR 치료를 적용받았다. 대조

군의 경우 TECAR 치료기의 전원을 켠 상태에서 열을 적용하지 않았고 어떠한 마사지나 핸들링을 적용하지 않고 도수접촉만 실시하였다.

2.2.1 교정 운동 프로그램

본 연구에서 적용한 운동 프로그램은 Sahrmann (2010) 접근법을 바탕으로 3가지 운동 프로그램으로 구성하였다[22]. 운동프로그램으로 등뼈 폄 강화 훈련과 네발기기자세에서 뒤쪽락킹 및 능동 목뼈 돌림 훈련을 실시하였다. 본 운동 시작 전 준비운동으로 5분간 어깨올림근(levator scapulae), 가슴근(pectoralis muscle), 목빗근(sternocleidomastoid), 위쪽 등세모근(upper trapezius) 근육에 대한 신장운동을 실시하였다. 본 운동 프로그램은 척추의 정렬 및 목뼈 심부 근육의 근력을 강화하기 위해 구성되었으며, 2명의 치료사의 감독 하에 운동을 실시하였다. 운동 강도는 환자가 버틸 수 있는 범위 내에서 실시되었고 만약 자세가 흐트러지거나 횟수를 채우지 못한다면 휴식 후 운동을 실시하였다. 운동은 집중적 중재를 위해 2주간 6회씩 운동을 적용한 선행연구를 기준으로 삼아[23], 본 연구에서도 1회 40분, 주당 6회씩 2주간 운동을 실시하였다.

가) 등뼈 폄 강화 훈련 (thoracic extension strengthening exercise)

엎드린 자세에서 허리뼈의 폄을 방지하기 위해 플랫폼을 배에 둔 상태에서 골반을 후방경사 (pelvic posterior tilting) 시킨 후 턱을 당긴다. 이후 팔을 약 140º 벌림 상태에서 팔을 올리는 동작을 실시한다. 1회 2초간 수축을 유지하도록 하고 12회씩 3세트 실시하였다. 세트 간 휴식시간은 60초로 설정하였다(Fig. 1 참고).

Fig. 1. Thoracic extension strengthening exercise

나) 네발기기 자세에서 뒤쪽락킹 (backward locking in quadruped position)

대상자는 네발기기 자세에서 척추를 중립 자세를 만들어 목뼈와 머리뼈를 등뼈와 허리뼈에 정렬 시킨다. 이 자세에서 대상자는 팔을 그대로 테이블에 붙인 상태에서 뒤쪽으로 몸통을 뒤쪽으로 이동시킨다 (뒤쪽락킹, backward locking). 이 때 목뼈의 폄(cervical extension)에 대한 대상작용이 나타나지 않도록 하고 이 대상작용이 나타난다면 목뼈의 폄이 나타나지 않는 범위까지만 실시하도록 하였다. 12회씩 3세트 실시하도록 하고, 세트 간 휴식시간은 60초로 설정하였다(Fig. 2 참고).

Fig. 2. Backward locking in quadruped position

다) 네발기기 자세에서 능동 목뼈 돌림 훈련 (quadruped active cervical rotation)

대상자는 네발기기 자세에서 척추를 편평하게 하도록 하여 목뼈와 머리뼈를 등뼈와 허리뼈에 정렬 시킨다. 이 후 운동축에 대해 머리와 목뼈의 돌림을 실시하도록 한다. 이 때 목뼈 폄과 가쪽굽힘에 대한 움직임이 나타나지 않도록 교육하도록 하고, 오른쪽과 왼쪽으로 돌림훈련을 실시하였다. 1회 2초간 수축을 유지하도록 하고 12회씩 3세트 실시하였다. 세트 간 휴식시간은 60초로 설정하였다(Fig. 3 참고).

Fig. 3. Quadruped active cervical rotation

2.2.2 TECAR 치료

TECAR 치료는 전방 머리 자세 환자의 뒤통수밑근에 적용하는 방법을 적용하였으며[16], 프랑스 Winback 3SE 고주파 장비(radio frequence therapeutique, WINBACK, Villeneuve Loubet France)를 사용하였다. 치료 모드는 TECAR(Transfer Electrode Capacitative

and Resistive) 5.0 Manual mode로 하여 고정패드(fixed electrode)를 시술부위에 가까운 등 주변에 부착하였고, 활동전극(mobile electrode)은 치료사의 양손에 부착하였다(Fig. 4 참고).

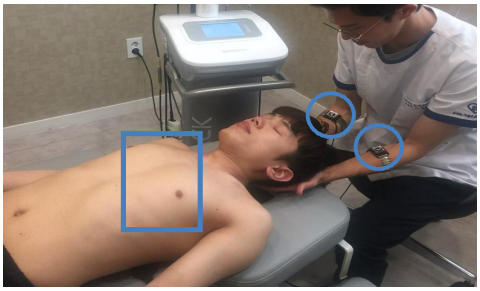

Fig. 4. Application of TECAR Therapy. Physical therapist weared the mobile electrode in the middle of forearm(circle) and fixed electrode was positioned under patients upper back(square)

TECAR치료는 치료사의 손과 대상자의 뒤통수밑근에 열이 전달되면서 긴장된 근육을 최대로 이완하기 위해 근막이완술과 같은 이완기법에 동시에 적용되는 치료기술이다.

대상자는 바로 누운 자세를 취하였고 활동전극을 뒤통수밑근에 적용하였다. 활동 전극의 강도는 평균 40% 강도(Fig. 5. 1. 참고), 시간은 3분, 세트수는 3회 실시하였다. 대조군의 경우 가짜 TECAR 치료로 활동 전극의 강도를 0%의 강도로 하여 3세트 실시하였다(Fig. 5. 2. 참고).

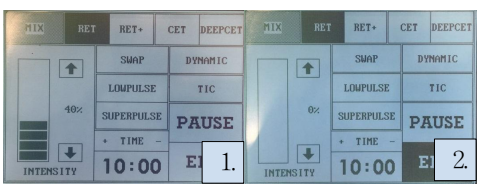

Fig. 5. Intensity of radio frequence therapeutique.

2.3 평가방법

가) 목 각도(cervical angle) 측정

본 연구에서는 목 각도 변화를 측정하기 위해 gait posture assessment(GPA, Alfoots, Seoul, Korea)를 사용하였다. 측정은 시상면(sagittal plane)에서 측정하였으며, 측정 시 자세는 서 있는 자세에서 시선 높이는 전방을 향하도록 하여 검사하였다. 목 각도는 귀구슬(tragus)과 목뼈 7번(C7)의 가시돌기(spinous process)에 스티커를 부착하여 두 지점이 만나는 선과 목뼈 7번의 가시돌기로부터 수평선의 각도를 구하였다(Fig. 6 참고). 측정은 치료 전과 후 2번 실시하여 평균값을 사용하였다[21].

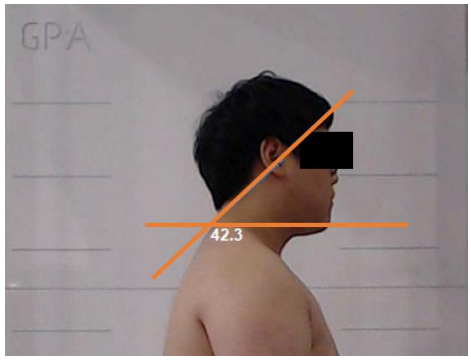

Fig. 6. Neck angle measurement

나) 압력통증 역치(Pressure pain threshold) 측정

목 부위의 통증을 평가하기 위해 압력통증 역치를 측정하였다. 이는 통각계(Algometer, Fabrication Enterprises, USA)를 사용하여 압력도자로 연부조직을 압박하였을 때 순간의 압력 값을 측정하였다. 평가는 대상자를 앉힌 상태에서 통각계를 이용하여 검사부위에서 수직으로 압력을 가하면서 통증이 시작되는 시점에 “아”라고 신호를 보내도록 하여 그 압력 정도(Ib/cm^2)를 측정하였다[24]. 측정 부위는 양쪽의 위쪽 등세모근(upper trapezius) 근육 내에서도 가장 압통이 심한 부위를 측정하였으며, 2회씩 측정하여 평균값을 사용하였다. 측정 시기는 치료 전과 후 2번 실시하였다.

다) 시각적사상척도(Visual analogue scale, VAS)

통증을 알아보는 평가방법으로 시각적사상척도(VAS)를 측정하였다. VAS는 통증 강도를 측정하는 주관적인 평가도구로 0부터 10까지 통증의 정도를 나타낸다. 이 평가도구는 ICC 점수 0.9로 높은 신뢰도를 가지고 있다[25].

라) 목 장애지수(neck disability index, NDI)

대상자의 목 장애에 따른 일상생활 수행능력을 평가하기 위해 목 장애지수(NDI)를 이용하였다. 이 측정도구는 신뢰도(ICC=.90)와 타당도(r=.72)를 입증 받았으며[26], 통증강도, 일상생활동작, 물건 들기, 두통, 수면 등

과 같은 총 10개의 문항으로 구성되었다. 목 장애 지수는 합계의 점수가 높을수록 기능이 좋지 않음을 나타내며, 총 점수의 0~4점은 기능장애 없음, 5~14점은 경미한 기능장애, 15~24점은 중등도 기능장애, 25~34점은 중증 기능장애, 35점 이상은 완전한 기능장애를 나타낸다.

2.4 통계분석

본 연구는 SPSS 20.0을 이용하여 통계처리 하였다. 모든 대상자의 일반적 특성은 독립표본 t 검정과 카이제곱을 통해 동질성을 확인하였고 평균과 표준편차, 빈도분석을 실시하였다. 연구군과 대조군의 중재 전후 차이는 대응표본 t 검정을 이용하였고, 연구군과 대조군 사이의 차이값 비교는 독립표본 t 검정을 이용하였다. 본 연구의 통계학적 수준은 α=.05로 설정하여 분석하였다.

3. 연구 결과

3.1 연구대상자의 일반적인 특성

본 연구 대상자의 특성은 다음과 같다. 전방머리자세를 가진 목통증 환자 30명을 대상으로 실시하였으며, 연구군은 남성 6명 여성 9명으로 구성되어있으며, 대조군은 남성 7명 여성 8명으로 구성되었다. 참여대상자의 특성에 있어 각 집단 간의 유의한 차이는 없었다(Table 1 참고).

Table 1. General characteristics of subjects

(N=30)

Variables	Experimental group(n_1=15)	Control group(n_2=15)	p
Gender (male/female)	6/9	7/8	.713
Age (year)	24.9±8.7	33.3±16.9	.103
Height (㎝)	163.9±10.2	162.8±6.3	.734
Weight (㎏)	61.2±17.4	61.0±11.9	.971
BMI (kg/㎡)	22.4±4.9	22.9±4.3	.767
Pain durations (week)	4.40±3.78	4.87±3.18	.717

*p<0.05

3.2 목 각도와 압력통증 역치 측정 결과의 비교

연구군과 대조군 내 중재 전후의 목 각도와 압력통증 역치 측정 결과의 비교는 Table 2에 제시되었다. 연구군과 대조군은 모두 중재 전후의 목 각도 및 등세모근 부위의 압통 정도에서 유의한 차이가 나타났다(p<.05). 목 각도의 경우 두 군간 유의한 차이가 없었으나(p>.05), 연구군은 압통에서 대조군보다 유의하게 개선되었다(p<.05).

Table 2. Comparison of the outcome of CVA and PPT in pre and post-test among groups

		EG[a](n_1=15)	CG[b](n_2=15)	p
CVA[d]	Pre-test	46.44±4.22[c]	43.07±5.33	
	Post-test	50.20±3.04	47.82±5.10	
	Diff[e]	-3.76±2.40	-4.75±1.90	.220
	p	.001	.001	
PPT[f]	Pre-test	4.10±0.81	4.73±1.62	
	Post-test	6.61±1.31	6.30±1.83	
	Diff	-2.51±1.43	-1.56±0.86	.038†
	p	.001	.001	

[a]experimental group [b]control group [c]maen±standard deviation, [d]craniovertebral angle, [e]difference between pre and post test, [f]pressure pain threshold, † signficant difference in a comparison with the control group (p<.05)

3.3 시각적사상척도와 목 장애지수 측정 결과의 비교

연구군과 대조군 내 중재 전후의 시각적사상척도와 목 장애지수 결과의 비교는 Table 3에 제시되었다. 연구군과 대조군은 중재 전후의 VAS와 NDI에서 유의한 차이가 나타났다(p<.05). 또한, 연구군은 VAS와 NDI에서 대조군 보다 유의하게 개선되었다(p<.05).

Table 3. Comparison of the outcome of VAS and NDI in pre and post-test among groups

		EG(n_1=15)	CG(n_2=15)	p
VAS[d]	Pre-test	8.06±0.79[e]	8.13±1.06	
	Post-test	4.00±1.06	5.73±1.48	
	Diff[c]	5.86±1.84	3.46±2.29	.001†
	p	.001	.001	
NDI[f]	Pre-test	18.93±2.86	17.80±3.12	
	Post-test	13.06±3.43	14.33±4.70	
	Diff[c]	5.86±1.84	3.46±2.29	.004†
	p	.001	.001	

[a]experimental group, [b]control group [c]maen±standard deviation, [d]visual analogue scale, [e]difference between pre and post test, [f]neck disability index, † Significant difference in a comparison with the control group (p<.05)

4. 토의

본 연구는 전방머리자세를 가진 환자를 대상으로 연구를 실시하였다. 일반적으로 한국에서 목과 관련된 질환이 증가하고 있는데 스마트폰 사용 빈도의 증가함에 따라 나타나는 근육뼈대계통에 대한 질환이 늘어나는 결과이다. 특히 목뼈의 부하를 증가시켜 목 부위의 전방머리자세가 잘 나타나게 되며[6], 이것은 목뼈의 부하가 증가와 함께 머리와 목을 지지하는 조직인 근육, 인대, 관절들의 손상을 유발 시켜[27], 통증을 증가하게 된다[28].

전방머리자세는 목뼈의 과다폄과 함께 머리가 앞쪽으로 기울어짐(inclination) 된 것으로, 이러한 자세는 등세모근이 위쪽 부분(upper trapezius), 어깨올림근(levator scapulae), 척추세움근(erector spinae) 등의 근육들이 단축된다[29]. 따라서 전방머리자세를 개선하기 위한 운동치료는 이러한 단축된 근육을 이완시키고, 약해진 근육을 강화시킴과 동시에 통증을 감소하는데 그 목적이 있다. 본 연구에서는 전방머리자세를 개선하기 위해 2주간 등뼈 폄 강화 훈련(thoracic vertebrae extension strengthning), 네발기기 자세에서 뒤쪽락킹((backward locking in quadruped position) 및 능동 목뼈돌림 (quadruped active cervical rotation) 훈련을 실시하였고, 연구군에서 추가적으로 TECAR 치료 기술을 적용하였다.

본 연구에서는 중재 이후 효과를 알아보기 위해 목각도, 압력통증역치, 시각적상사척도(VAS) 및 목 장애지수(NDI)를 측정하였다. 머리척추 각도에서는 시상면에서 사진을 통해 목뼈 7번의 가시돌기와 귀구슬(tragus)를 연결한 선과 목뼈 7번으로부터 수평선을 그어 이 두 선 사이에서 이루어진 각도를 측정하였다. 이 측정은 X-ray를 통해 목뼈 1번의 앞결절과 뒤결절을 연결한 선과 목뼈 7의 척추 몸통의 아래에 그은 선에 각각 수직의 선을 그어 이 두 선 사이에서 이루어진 각도인 목뼈 커브각도와 강한 양의 상관관계가 있다[30].

Oh 등의 연구(2009)에서는 목뼈 커브의 정상 평균 각도는 40°이며, 정상 범위는 35~45°라고 보고하였다[21].

Ahn과 Jung의 연구에서는 정상인 경우 머리척추 각도가 69°, 경증의 전방머리자세일 경우 56°, 중증은 46°라 보고하였다[31].

연구군과 대조군 모두 경증에서 정상범위인 56°~69°도에 해당하지 못하였으나, 중재 후 머리척추 각도가 연구군은 43.07±5.33에서 47.82±5.10, 대조군은 46.44±4.22에서 50.20±3.04로 유의하게 증가하였다. 하지만 2주간의 중재 끝에 연구군과 대조군 간 유의한 차이가 없었다. 이것은 교정운동을 통한 등뼈강화와 목의 돌림운동이 척추의 중립자세를 유지하기 위한 직접적인 효과로 인해[29], TECAR 치료 보단 교정운동이 목뼈정렬에 긍정적인 영향을 준 것이라고 사료된다.

전방머리자세를 가진 환자들에게 어깨와 등의 통증이 흔하게 발생하며[32], Haughie 등의 연구에서는 전방머리자세를 가진 환자의 경우 목의 폄(neck extension) 움직임 시 통증과의 연관성이 있다고 보고하였다[33]. 본 연구에서는 대상자의 통증의 정도를 알아보기 위해 압력통증역치(pain pressure threshold)와 일반적으로 많이 사용하는 시각적상사척도(VAS)를 사용하였다. 압력통증역치란 통증을 일으키는 최소한의 압력을 나타내는 것으로 통증의 진단 및 평가 시 사용되고 있다[20]. 본 연구에서는 좌우 등세모근의 위쪽 부위의 압력통증역치를 측정하였다. 연구군과 대조군 모두 압력통증 역치가 증가하였고 연구군에서 유의한 차이를 보였다. 압력통증역치 값의 상승은 통증에 대한 민감도가 낮아짐을 의미한다. 통증지수를 나타내는 VAS 점수에서는 연구군과 대조군 모두 유의한 차이로 감소하였다. 따라서 중재 전에 비해 중재 후 두 군 모두 압력통증역치와 VAS 점수가 모두 유의하게 감소하였고 연구군이 대조군 보다 압력통증역치와 VAS에 유의하게 개선되었다. 이는 전방머리자세를 가진 환자에게 목뼈와 등뼈에 대한 교정 훈련과 TECAR 치료의 융합이 통증에 긍정적인 영향을 미친 것으로 사료된다. Im 등의 연구(2015)에서는 전방머리자세와 목 부위의 통증을 가진 환자를 대상으로 어깨뼈 안정화 훈련(scapular stabilization exercise)을 실시하였을 때 머리의 정렬과 통증 감소에도 효과가 있다고 보고하였다[8].

목장애지수(NDI) 점수에서는 연구군과 대조군 모두 유의한 감소를 보였으며, 연구군의 경우 대조군 보다 NDI에 유의하게 개선되었다. 따라서 전방머리자세 환자에게 등뼈 및 목뼈에 대한 교정 훈련과 TECAR 치료가 단일 교정훈련보다 목의 기능장애에 있어서 효과가 있다는 것을 나타낸다.

전방머리자세로 인한 목 주변 근육과[34], 후관절(facet joint)에 미치는 부하가 목과 어깨의 통증을 유발하기 때문에[28] 본 연구에서 적용한 TECAR 치료가 통증전달신호를 교란시킴과 동시에 엔돌핀 분비를 촉진시키고[20], 등뼈 안정성 교정 훈련이 목과 어깨 주변 근육

을 강화시켰으며, 그에 따라 목 정렬이 개선되었기 때문에 전방머리자세 감소로 인한 근육과 관절에 미치는 생리학적 부하의 감소가 통증 감소에 영향을 미친 것으로 사료된다. 하지만 이 연구에서는 전방머리자세 환자의 후관절 압박에 관한 부하와 근육의 기능적 상태를 직접적으로 확인하지 못하였으므로 추후 연구에서는 이점을 보완하는 연구가 필요할 것으로 생각된다.

하지만 이 연구에서 확인한 목의 정렬은 사진으로 확인한 정적인 목 상태만 확인하였고 동적인 목 상태를 확인하는 목뼈의 가동범위에 미치는 효과는 검토하지 못하였다. 그러나 목뼈의 정렬 뿐만 아니라 통증을 알아보는데 있어서 환자가 느끼는 주관적 판단의 시각적상사척도와 압력측정계를 이용하여 객관적인 압력 변화를 알아보기 위한 압력통증역치, 목 통증과 관련하여 일상생활 중 느끼는 불편감을 나타내는 목장애지수와 같이 통증변화를 여러 방면에서 확인한 점은 임상적 의의가 있다고 판단된다.

그러므로 전방머리자세를 가진 환자에게 2주일간 교정운동과 심부열치료인 TECAR 치료를 융합하여 적용하는 것이 단기간에 전방머리자세 환자에게 효과적이라는 것을 알 수 있었다.

앞으로의 연구에서는 목관절가동범위를 포함한 여러 가지 평가를 더하여 TECAR 치료를 다양한 목손상 환자에게 적용하는 것을 기대해 본다.

REFERENCES

[1] K. Mekhora, C. B. Liston, S. Nanthavanij & J. H. Cole. (2000). The effect of ergonomic intervention on discomfort in computer users with tension neck syndrome. *International Journal of Industrial Ergonomics, 26(3),* 367-379.

[2] H. C. Kwon & D. H. Jeong. (2001). Comparison of electromyographic activities in the neck region according to the screen height and document holder position. *The Journal of Korean Physical Therapy, 13(3),* 829-837.

[3] P. Pillastrini et al. (2016). Effectiveness of global postural re-education in patients with chronic nonspecific neck pain: randomized controlled trial. *Physical therapy, 96(9),* 1408-1416.

[4] S. Y. Park & W. G. Yoo. (2013). Effect of sustained typing work on changes in scapular position, pressure pain sensitivity and upper trapezius activity. *Journal of occupational health, 55(3),* 167-172.

[5] R. D. Ferch, A. Shad, T. A. Cadoux-Hudson & P. J. Teddy. (2004). Anterior correction of cervical kyphotic deformity: effects on myelopathy, neck pain, and sagittal alignment. *Journal of Neurosurgery: Spine, 100(1),* 13-19.

[6] J. C. Cho, E. S. Lee & S. W. Lee. (2017). Upper thoracic spine mobilization and mobility exercise versus upper cervical spine mobilization and stabilization exercise in individuals with forward head posture: a randomized clinical trial. *BMC musculoskeletal disorders, 18(1),* 525-534.

[7] W. G. Yoo & D. H. An. (2009). The relationship between the active cervical range of motion and changes in head and neck posture after continuous VDT work. *Industrial health, 47(2),* 183-188.

[8] B. Y. Im, Y. Kim, Y. J. Chung & S. J. Hwang. (2015). Effects of scapular stabilization exercise on neck posture and muscle activation in individuals with neck pain and forward head posture. *Journal of physical therapy science, 28(3),* 951-955.

[9] W. S. Bae, K. C. Lee & Y. H. Kim. (2016). Comparison between McKenzie stretch exercise and scapula stability exercise on neck muscle activation in the forward head posture. *Journal of The Korean Society of Integrative Medicine, 4(1),* 13-20.

[10] K. Harman, C. L. Hubley-Kozey & H. Butler. (2005). Effectiveness of an exercise program to improve forward head posture in normal adults: a randomized, controlled 10-week trial. *Journal of Manual & Manipulative Therapy, 13(3),* 163-176.

[11] S. Khayatzadeh et al. (2017). Cervical spine muscle-tendon unit length differences between neutral and forward head postures: biomechanical study using human cadaveric specimens. *Physical therapy, 97(7),* 756-766.

[12] F. P. Kendall, E. K. McCreary, P. G. Provance, M. M. Rodgers & W. A. Romani. (2005). *Muscles, testing and function: with posture and pain (Kendall, Muscles).* Philadelphia: Lippincott Williams & Wilkins

[13] M. A. Finley & R. Y. Lee. (2003). Effect of sitting posture on 3-dimensional scapular kinematics measured by skin-mounted electromagnetic tracking sensors. *Archives of physical medicine and rehabilitation, 84(4),* 563-568.

[14] K. T. Lau, K. Y. Cheung, M. H. Chan, K. Y. Lo & T. T. W. Chiu. (2010). Relationships between sagittal postures of thoracic and cervical spine, presence of neck pain,

neck pain severity and disability. *Manual therapy, 15(5),* 457-462.

[15] J. Quek, Y. H. Pua, R. A. Clark & A. L. Bryant. (2013). Effects of thoracic kyphosis and forward head posture on cervical range of motion in older adults. *Manual therapy, 18(1),* 65-71.

[16] K. Harman, C. L. Hubley-Kozey & H. Butler. (2005). Effectiveness of an exercise program to improve forward head posture in normal adults: a randomized, controlled 10-week trial. *Journal of Manual & Manipulative Therapy, 13(3),* 163-176.

[17] S. S. Lynch, C. A. Thigpen, J. P. Mihalik, W. E. Prentice & D. Padua. (2010). The effects of an exercise intervention on forward head and rounded shoulder postures in elite swimmers. *British journal of sports medicine, 44(5),* 376-381.

[18] H. R. Lee, J. H. Shim & D. W. Oh. (2017). Effects of High-frequency Diathermy Integrated into Suboccipital Release on Tenderness and Neck Mobility and Disability in People with Chronic Tension-type Headache. *Physical Therapy Korea, 24(2),* 37-47.

[19] J. Bohnert & O. Dössel. (2010). Effects of time varying currents and magnetic fields in the frequency range of 1 kHz to 1 MHz to the human body-a simulation study. *Conf Proc IEEE Eng Med Biol Soc. 2010,* 6805-6808.

[20] K. Takahashi, T. Suyama, M. Onodera, S. Hirabayashi, N. Tsuzuki & L. Zhong-Shi. (2001). Clinical effects of capacitive electric transfer hyperthermia therapy for lumbago. *Journal of Physical Therapy Science, 11(1),* 45-51.

[21] W. K. Oh, E. G. Lee & B. C. Shin. (2009). Clinical effect of bong chuna manual therapy and acupuncture treatment for improving cervical curvature of turtle neck syndrome and measurement method of radiography. *Journal of Oriental Rehabilitation Medicine, 19(1),* 113-124.

[22] S. Sahrmann. (2010). *Movement system impairment syndromes of the extremities, cervical and thoracic spines-e-book.* Elsevier Health Sciences.

[23] S. J. Park, T. H. Kim, J. H. Go & P. S. Youn. (2017). The impact of convergence balance training and taping on spasticity and balance ability in patients with chronic stroke. J*ournal of Digital Convergence, 15(7),* 297-306.

[24] S. G. Cho. (2001). Effects of acupuncture on upper back myofascial pain and pain pressure threshold. *J Korean Acupunct Moxibustion Soc, 18,* 1-10.

[25] P. E. Bijur, W. Silver & E. J. Gallagher. (2001). Reliability of the visual analog scale for measurement of acute pain. *Academic emergency medicine, 8(12),* 1153-1157.

[26] H. Vernon & S. Mior. (1991). The neck diability index: a study of reliability and validity. *J Manipulative Physio Ther, 14(7),* 409-415.

[27] I. K. Kee, J. S. Byun,J. K. Jung & J. K. Choi. (2016). The presence of altered craniocervical posture and mobility in smartphone-addicted teenagers with temporomandibular disorders. *Journal of physical therapy science, 28(2),* 339-346.

[28] A. G. Silva, T. D. Punt, P. Sharples, J. P. Vilas-Boas & M. I. Johnson. (2009). Head posture and neck pain of chronic nontraumatic origin: a comparison between patients and pain-free persons. *Archives of physical medicine and rehabilitation, 90(4),* 669-674.

[29] S. S. Lynch, C. A. Thigpen, J. P. Mihalik, W. E. Prentice & D. Padua. (2010). The effects of an exercise intervention on forward head and rounded shoulder postures in elite swimmers. *British journal of sports medicine, 44(5),* 376-381.

[30] S. H. Ahn & H. S. Jung. (2013). A Validity Study of Craniovertebral Angle Measurement on Forward Head Posture. *Research Journal of Complementary and Alternative Medicine, 4,* 145-153.

[31] S. Sahrmann. (2002). *Diagnosis and treatment of movement impairment syndromes.* Mosby, Elsevier Health Sciences.

[32] W. P. Hanten, R. M. Lucio, J. L. Russell & D. Brunt. (1991). Assessment of total head excursion and resting head posture. *Archives of physical medicine and rehabilitation, 72(11),* 877-880.

[33] L. J. Haughie, I. M. Fiebert & K. E. Roach. (1995). Relationship of forward head posture and cervical backward bending to neck pain. *Journal of Manual & Manipulative Therapy, 3(3),* 91-97.

[34] M. Tepper, M. M. R. Vollenbroek-Hutten, H. J. Hermens & C. T. Baten. (2003). The effect of an ergonomic computer device on muscle activity of the upper trapezius muscle during typing. *Applied ergonomics, 34(2),* 125-130.

박 시 은(Park, Si Eun) [정회원]

- 2010년 8월 : 용인대학교 물리치료학과(물리치료학석사)
- 2015년 8월 : 용인대학교 물리치료학과(물리치료학박사)
- 2018년 9월 ~ 현재 : 우송대학교 물리치료학과 초빙교원
- 관심분야 : 정형도수, 생리학
- E-Mail : si-yaa@hanmail.net

이 형 렬(Lee, Hyoung Ryeol) [정회원]

- 2017년 8월 : 백석대학교 물리치료학과(물리치료학석사)
- 2018년 8월 : 용인대학교 물리치료학과(물리치료학박사 과정)
- 2017년 10월 ~ 현재 : 상계바론정형외과 도수치료센터 센터장
- 관심분야 : 정형도수, 전기치료
- E-Mail : plasticpt@naver.com

박 신 준(Park, Shin Jun) [정회원]

- 2016년 2월 : 용인대학교 물리치료학과(물리치료학석사)
- 2018년 8월 : 용인대학교 물리치료학과(물리치료학박사)
- 2018년 3월 ~ 현재 : 강동대학교 물리치료과 교육지도전담교원 조교수
- 관심분야 : 정형도수, 심장호흡
- E-Mail : 3178310@naver.com