

동작관찰과 시각적 되먹임 융합 운동이 머리전방자세와 등근어깨의 정렬, 통증과 기능에 미치는 영향

강효정, 양희송*
청암대학교 물리치료과 교수

The Effects of the Action Observation and Visual Feedback Convergence Exercise on the Alignment, Pain and Function of Forward Head Posture and Round Shoulder Posture

Hyo Jeong Kang, Hoe Song Yang*
Professor, Department of Physical Therapy, Cheongam College

요 약 본 연구는 머리전방자세와 등근어깨자세에 대한 일반 운동과 동작관찰, 시각적 되먹임의 효과를 알아보려고 한다. 머리전방자세와 등근어깨자세를 가진 24명으로 하였으며, 일반 운동군(8명), 동작관찰군(8명), 시각적 되먹임군(8명)으로 무작위 배분하였다. 모든 운동군은 주 3회, 총 4주간 운동하였다. 운동 전·후 머리척추각(CVA), 등근어깨자세(RSP), 시각적 유사척도(VAS), 경부장애지수(NDI)를 평가하였다. 연구결과 CVA는 일반 운동군과 동작관찰군에서 유의한 변화를 보였으며, RSP, VAS, NDI의 경우 모든 운동군에서 유의한 변화를 보였다. 운동군 간 변화량 비교에서는 VAS에서 동작관찰군이 일반 운동군과 시각적 되먹임군보다 큰 변화량을 보였다. 본 연구결과 동작관찰이 머리전방자세와 등근어깨자세의 개선에 효과가 있을 것이라고 사료된다.

주제어 : 동작관찰, 시각적 되먹임, 융합, 머리전방자세, 등근어깨자세, 자세정렬

Abstract The aim of this study was to determine the effects of the action observation and visual feedback on the alignment, pain and function of forward head posture(FHP) and round shoulder(RS). A total of 24 participants with FHP and RSP were randomly assigned to general exercise(GE, n=8), action observation(AO, n=8), and visual feedback(VF, n=8). All subjects were exercised three times a week for four weeks. The groups were assessed for craniovertebral angle(CVA), round shoulder posture(RSP), visual analog scale(VAS), and neck disability index(NDI) before and after exercise. There was a significant difference in CVA in the GE, AO and RSP, VAS and NDI were significantly different in all groups. AO was more effective than GE, VF for VAS. The results of this study suggest that action observation may be effective to improve the FHP and RS.

Key Words : Action Observation, Visual Feedback, Convergence, Forward Head Posture, Round Shoulder Posture, Alignment

*This research was supported by Basic Science Research Program through the National Research Foundation of Korea(NRF) funded by the Ministry of Education(NRF-2017R1D1A1B03032005)

*Corresponding Author : Hoe Song Yang (ptyang@empas.com)

Received October 29, 2018

Revised December 4, 2018

Accepted December 20, 2018

Published December 28, 2018

1. 서론

현대 사회에서 직업, 나이, 성별을 막론한 컴퓨터와 스마트폰의 사용으로 인해 잘못된 자세를 유지하게 되는데 특히 얼굴을 앞으로 내미는 머리전방자세가 대표적인 예이다[1]. 잘못된 자세의 장시간 유지는 상위교차증후군을 유발시키고 이는 마름근, 중간등세모근, 아래등세모근 등의 심부 근육의 약화를 불러와 이차적으로 등근 어깨를 발생시키고 목, 어깨 등의 부위에 통증을 야기시킨다[2].

등근 어깨 자세는 어깨뼈는 벌림, 내밌, 올림, 그리고 앞쪽으로 기울어지게 되며 어깨관절의 어깨뼈봉우리가 앞쪽으로 돌출되어 어깨가 해부학적인 신체 중력선에서 벗어나 아랫목뼈의 앞쪽굽이증가와 윗등뼈의 뒷쪽굽이가 증가되어 머리전방자세가 발생한다[2-4].

운동학습은 직접적인 운동학습과 간접적인 운동학습으로 나뉘고, 최근에는 운동학습효과를 극대화하기 위해 상상운동, 동작관찰운동, 시각적, 청각적, 진동감각적, 뇌파 자기조절 바이오피드백 등의 다양한 간접적인 운동학습 방법에 대한 연구가 진행되어 왔다[2]. 이러한 운동학습 방법 중 동작 관찰 훈련은 본인이나 타인의 행동을 관찰하여 행동의 형태와 순서, 그리고 동작을 이해하고, 모방한다[5]. 이는 거울신경원(mirroneuron)의 활성화에 근거를 두며, 실제 운동을 수행할 때나 타인의 움직임 관찰할 때 활성화되는 특징을 가지고 있다[2,6]. 움직임 및 행동의 변화는 본인의 실제 행동과 관찰한 행동과의 불일치를 인식하면서 영향을 받고, 이를 변화시키려는 동기를 유발하게 된다[7].

시각적 피드백의 시각적 정보는 신체 자세조절을 위해 효과적인 인지를 할 수 있게 하는 방향을 제시해주는 것으로 이를 통해 운동조절이 알맞게 이루어질 수 있게 한다[8]. 또한 다른 것으로 얻지 못하는 즉각적인 자신의 움직임을 인지하는데 장점이 있다[9]. 운동 학습이론을 바탕으로 한 시각적 피드백은 자발적인 문제 인식을 하여 움직임을 학습하는데 영향력이 효과적이다[10]. 많은 임상사례와 논문에서 시각적 정보가 신체 움직임과 공간에 대한 지남력을 파악하는데 효율적이라고 보고 된 바가 있다[11-14]. 특히 깊은 목굽힘근 강화운동은 긴머리근과 긴목근을 강화 시키는 운동을 위해 사용된 압력 센서의 다이얼로 얻어지는 시각적 피드백을 이용하여 목뼈전만의 편평해짐을 확인하였다[15].

운동학습의 방법 중 하나로 동작관찰 훈련이 바른 자

세를 위한 효과적인 중재방법이라는 것에 대해서는 다양한 선행연구들이 존재하며, 시각적 피드백 운동은 편마비 환자를 대상으로 자세정렬 능력을 향상시키기 위한 중재방법으로 쓰이는 등 그 효과를 입증한 바 있다[2, 16]. 이러한 기존의 연구들은 바른 자세정렬을 갖기 위한 근육의 활성화에 대한 피드백, 단일관절에 대한 움직임 압력 중심점의 변화, 신경계환자들의 자세나 균형능력을 회복시키기 위한 중재방법으로 시각적 피드백이나 동작 관찰훈련을 제시하고 있다.

그러나 바른 자세정렬을 위하여 동작관찰 훈련과 시각적 피드백을 사용한 연구는 아직 부족한 실정이며, 따라서 본 연구는 일반 운동과 동작 관찰 운동, 시각적 피드백 운동이 전방 머리자세와 등근 어깨 자세로 인한 자세 불균형, 통증, 기능에 미치는 영향을 알아보려고 한다.

2. 연구방법

2.1 연구대상

본 연구의 대상자는 연구의 목적과 방법에 대해 인지하고 연구 참여에 동의한 순천시 C대학 재학생들로 선정하였다. 목 추간판 탈출증, 척추증, 신경근병증, 만성두통, 사경, 명백한 기형, 염좌, 6개월 이내 수술이력이 있는 자는 연구 대상자에서 제외하였다.

대상자 선정 기준은 머리전방자세와 등근 어깨 자세를 가지고 있는 학생들 중 바로누운자세에서 바닥과 봉우리의 거리가 2.5 cm 이상 떨어져 있는 자, 두부척추각도(craniovertebral angle, CVA) 52°이하인 자, 팔을 통증 없이 90°이상 들어올릴 수 있는 자로 하였다. 대상자 선정기준에 부합하는 24명을 최종 선정하였다. 24명을 일반운동군, 동작관찰 운동군, 시각적 피드백 운동군으로 무작위 배분하였으며, 대상자의 일반적 특성은 Table 1과 같다.

Table 1. Demographic characteristics of the subjects

Characteristic	G I (n=8)	G II (n=8)	G III (n=8)
Age(year)	22.00±1.60	21.00±1.30	20.87±0.99
Weight(kg)	65.25±7.79	62.25±8.25	64.37±7.67
Height(cm)	167.25±7.81	163.00±6.25	164.12±8.62

Values are presented as mean±sd.

G I =general exercise group, G II=observation training group, G III=visual feedback exercise group

2.2 측정 도구 및 방법

2.2.1 두부척추각도(craniovertebral angle, CVA)

두부척추각도는 측면에서 7번 목뼈의 가시돌기를 지나는 수평선 위의 귀구슬과 7번 목뼈의 가시돌기를 잇는 선이 이루는 각도를 측정하였다[17].

2.2.2 등근어깨자세(round shoulder position, RSP)

대상자의 등근어깨자세를 측정하기 위해 대상자는 딱딱한 매트 위에 이완된 자세로 편안하게 양팔을 몸통 옆에 놓고 자를 이용하여 측정하였다[17].

2.2.3 시각적 상사 척도(visual analog scale, VAS)

시각적 상사 척도는 통증의 정도 측정에 가장 일반적으로 사용되며 Veron과 Mior에 의해 신뢰도와 타당도가 검증되었다. 통증을 전혀 느끼지 못하는 수준을 0, 참을 수 없이 심한 통증 수준을 10으로 하여 통증의 정도를 측정하였다[17, 18].

2.2.4 경부장애지수(neck disability index, NDI)

경부장애지수는 경부의 통증을 가진 환자를 대상으로 스스로 장애를 평가하기 위해 가장 널리 사용되는 방법이다. '0-4점 장애 없음', '5-14점 정도 장애', '15-24점 중증도 장애', '25-34점 심각한 장애', '35점 이상 완전한 장애'로 분류하였다[18-20].

2.3 운동방법

일반운동군, 동작관찰 운동군, 시각적 되먹임 운동군 모두 주 3회, 총 4주간 운동프로그램을 실시하였다.

2.3.1 일반 운동

턱 당김 운동, 어깨뼈 모음 운동, 수정된 코브라 운동, 양쪽 어깨 바깥돌림 운동으로 구성하였다. 각 운동은 10초간 유지, 10초간 휴식을 1회로 하여 총 10회, 3세트 시행하였다[15, 21-23].

2.3.2 동작관찰 운동

동작관찰 운동을 위해 일반 운동군과 동일한 운동프로그램을 동영상상을 통해 시청 한 후 운동을 실시하였다 [2]. 운동은 일반 운동군과 동일하게 각 운동을 10초간 유지, 10초간 휴식을 1회로 하여 총 10회, 3세트 시행하였다.

2.3.3 시각적 되먹임 운동

시각적 되먹임 운동을 위해 biofeedback therapeutic exercise(BTE) system(Relive, Korea)과 Chattanooga stabilizer(KOASTRON, USA)를 이용하였다. BTE system은 센서를 근육 표면에 부착하여 근육에서 발생하는 생체전기신호나 신경에 따라 발생하는 전기활동을 감지하는 기구이며, 생체되먹임 신호를 시각적으로 확인하여 조절할 수 있도록 모니터가 설치되었다[24]. 운동은 일반 운동군과 동일하게 각 운동을 10초간 유지, 10초간 휴식을 1회로 하여 총 10회, 3세트 시행하였다.

2.4 분석 방법

본 연구의 모든 자료 분석은 SPSS ver. 18.0 통계 프로그램을 이용하였다. 각 운동군의 운동 전·후 변화량을 비교하기 위해 Wilcoxon test를 이용하여 분석하였고, 각 운동군 간 변화량의 차이를 비교하기 위해 kruskal-wallis test를 실시하였다. 운동군 간 변화량의 차이가 유의미한 경우 사후검사를 위해 Mann-Whitney U test를 이용하여 분석하였고, 이때 사후분석으로 검증해야 할 검증 개수가 많아 제 1종 오류가 발생할 확률이 높아지기 때문에 Bonferroni Correction을 통해 유의확률을 재설정하였다. 통계적 유의 수준은 $\alpha=0.05$ 로 하였다.

3. 연구결과

일반 운동군, 동작관찰 운동군, 시각적 되먹임 운동군에서 각각의 운동 전·후 CVA 변화를 분석한 결과 일반 운동군과 동작관찰 운동군에서 유의한 차이를 보였다 ($p<0.05$). 운동 전·후 RSP, VAS, NDI 변화를 분석한 결과 일반 운동군, 동작관찰 운동군 그리고 시각적 되먹임 운동군에서 유의한 차이를 보였다($p<0.05$). 운동 전·후 CVA, RSP, VAS, NDI의 결과는 Table 2와 같다.

일반 운동군, 동작관찰 운동군, 시각적 되먹임 운동군 간의 CVA, RSP, VAS, NDI 변화량을 비교한 결과 VAS의 경우 각 운동군 간 유의한 차이가 있는 것으로 나타났다. 그러므로 각 운동 방법에 따라 통증의 변화량은 차이가 있었으며, Mann Whitney U test로 사후분석을 실시한 결과 일반 운동군과 시각적 되먹임 운동군에 비해 동작관찰 운동군이 평균순위가 높게 나타났다. 군간 운동 전·후 CVA, RSP, VAS, NDI 변화량의 결과는 Table 3과 같다.

Table 2. Comparison of the CVA, RSP, VAS, NDI between pre- and post-intervention

	Pre	Post	Z	p
CVA				
G I	43.75±3.37	55.25±3.77	-2.524	0.012
G II	45.38±4.41	51.63±1.85	-2.371	0.018
G III	46.63±4.21	52.88±5.82	-1.963	0.051
RSP				
G I	8.75±0.71	8.16±0.75	-2.214	0.027
G II	9.94±1.43	8.40±1.65	-2.375	0.018
G III	7.94±0.62	7.31±0.75	-2.456	0.014
VAS				
G I	4.25±1.75	3.13±1.73	-2.081	0.037
G II	4.00±0.76	1.13±0.83	-2.536	0.011
G III	2.75±1.16	0.88±0.83	-2.414	0.016
NDI				
G I	15.75±3.85	6.25±3.24	-2.524	0.012
G II	17.00±5.76	1.88±1.81	-2.521	0.012
G III	16.50±2.83	2.38±1.60	-2.527	0.012

Values are presented as mean±sd.
 G I =general exercise group, G II=observation training group,
 G III=visual feedback exercise group.

Table 3. Comparison of the changes in CVA, RSP, VAS, NDI after interventions

Parameters	Group	mean ranks	χ^2	p
CVA	G I	16.13	3.25	.197
	G II	10.25		
	G III	11.13		
RSP	G I	10.44	3.05	.217
	G II	15.94		
	G III	11.13		
VAS	G I	8.06	7.30	.026 ^a
	G II	17.19		
	G III	12.25		
NDI	G I	7.63	5.76	.056
	G II	14.81		
	G III	15.06		

G I =general exercise group, G II=observation training group,
 G III=visual feedback exercise group.
^a post-hoc: G II > G I, G III

4. 고찰

본 연구는 일반 운동과 동작 관찰 훈련, 시각적 되먹임 운동이 전방 머리 자세와 등근 어깨 자세의 개선에 미치는 효과의 차이를 알아보기 위해 CVA, RSP, VAS, NDI

의 변화를 비교 분석하였다. 본 연구 결과 CVA의 경우 시각적 되먹임 운동군에서는 유의한 변화가 나타나지 않았으며, CVA를 제외한 RSP, VAS, NDI에서는 모든 운동군에서 유의한 변화를 보였다.

박종현[18]의 연구에서 거북목증후군 환자를 대상으로 실시한 교정운동을 통해 VAS와 NDI의 유의한 변화를 확인하였으며, 이인호[19]의 연구에서는 머리전방자세에 대한 자세교정운동을 실시한 결과 CVA의 유의한 변화가 있었다고 보고하였다. 또한 김찬규 등[25]은 머리전방자세로 인한 긴장성 두통 환자에 대해 시각적 되먹임을 이용한 교정운동을 실시한 결과 목의 압통과 통증 모두 유의한 변화를 보이는 것으로 보고하였다. 비록 머리전방자세에 대한 동작관찰 운동의 직접적인 효과를 검증한 연구들은 부족하지만 손명주 등[2]의 연구에서 머리전방자세와 등근어깨자세를 가진 일반인에게 동작관찰훈련을 통한 자세교육을 중재로 적용하여 머리자세정렬에 미치는 영향을 분석한 결과 유의한 변화를 보고하였다. 이러한 선행연구들과 유사한 결과를 보인 본 연구 결과를 통해 일반적인 교정운동뿐만 아니라 동작관찰 운동과 시각적 되먹임 운동이 머리전방자세 환자의 자세교정 및 통증 등을 개선하는데 효과적이라는 것을 확인할 수 있다.

본 연구에서 일반 운동군과 동작관찰 운동군, 시각적 되먹임 운동군 간의 CVA, RSP, VAS, NDI의 변화를 차이를 비교한 결과 VAS에서만 유의한 차이가 나타났으며, 사후분석 결과 동작관찰 운동군의 평균순위가 높게 나타나 일반 운동군과 시각적 되먹임 운동군에 비해 큰 변화율을 보였다.

동작관찰 운동에 관한 선행연구의 경우 중추신경계 질환자를 대상으로 한 연구들이 주로 이루어지고 있으며, 자세정렬을 포함한 근골격계 질환자들에 대한 연구들은 제한적으로 이루어지고 있다. 따라서 본 연구와 대상자의 차이는 있으나 동작관찰 운동의 효과를 검증한 연구들을 살펴보면, 박요안[26]의 연구에서는 동작관찰 훈련이 뇌졸중환자의 상지기능 개선에 효과적이었다고 보고하였다. 또한 김진영 등[27]의 연구에서 뇌졸중 환자를 대상으로 동작관찰훈련과 심상훈련이 균형과 보행에 미치는 영향을 분석한 결과 동작관찰 훈련이 정적, 동적 균형과 보행 능력 증진에 효과적이라고 보고하였다. 이와 같은 동작관찰 운동이 뇌졸중 환자의 기능 향상에 효과적이라는 선행연구들 뿐만 아니라 손명주 등[2]의 연구

에서는 동작관찰 훈련을 통한 자세교육이 머리전방자세와 둥근어깨자세에 미치는 영향을 알아보기 위해 일반적인 자세교육과 동작관찰훈련을 비교한 결과 머리전방자세 수평거리, 머리척추각, 머리회전각, 둥근어깨자세 수평거리의 유의한 변화를 보고하였다. 또한 일반적인 자세교육보다 동작관찰훈련이 자세정렬의 더 큰 변화율을 보여 머리전방자세와 둥근어깨자세에 대한 교육방법으로 동작관찰훈련이 더욱 효과적이라고 보고하였다.

이와 같은 선행연구들의 결과로 미루어 본 연구 결과에서 나타난 동작관찰운동의 통증에 대한 효과와 직접적인 비교는 불가능하나 본 연구에서 실시한 동작관찰운동이 머리전방자세에 긍정적인 영향을 미치며, 그로 인해 머리전방자세의 통증에도 변화가 나타난 것으로 사료된다.

본 연구에서 VAS이외의 CVA, RSP, NDI의 변화량에서는 운동 방법 간에 유의한 차이를 확인하지 못하였으나 4주간 운동기간이 이러한 연구결과에 영향을 미친 것으로 보이며, 운동기간을 연장할 경우 VAS이외의 다른 변인에서도 유의한 변화량을 확인할 수 있을 것으로 생각된다. 본 연구는 대상자 수가 적고, 젊은 성인으로 연령의 제한이 있었으며, 정규성을 이루지 못하여 분석방법에 제한이 있어 연구결과를 일반화하는데 어려움이 있을 것으로 사료된다. 이에 추후 연구에서는 연구의 제한점들을 보완하고 운동기간을 충분히 한다면 운동 방법 간에 보다 의미있는 결과를 확인할 수 있을 것으로 생각된다.

5. 결론

본 연구는 동작 관찰 훈련과 시각적 피먹임운동을 통한 자세교육이 전방 머리 자세와 둥근 어깨 자세의 자세 개선에 미치는 영향을 알아보고 각 실험군 중 어떤 운동 방법이 자세교육에 더욱 효과적인지 알아보기 위하여 머리척추각도(CVA), 둥근어깨자세(RSP), 시각적상사척도(VAS), 경부장애지수(NDI)의 변화량을 비교하였다.

연구 결과 일반 운동군과 동작관찰 운동군에서 CVA의 유의한 변화를 보였고, RSP, VAS, NDI의 경우 일반 운동군과 동작관찰 운동군, 시각적 피먹임 운동군 모두 유의한 변화를 보였다. 각 운동군 간 변화량의 차이를 비교한 결과에서는 VAS에서만 유의한 차이를 보였으며, 사후분석 결과 동작관찰 운동군이 일반 운동군과 시각적 피먹임 운동군에 비해 높은 평균순위를 보여 더 큰 변화량을 보였다.

따라서 본 연구의 결과를 기반으로 머리전방자세와 둥근어깨자세에 대한 바른자세 운동 방법으로써 동작관찰 운동이 효과적인 수 있음을 제안하며, 동작관찰 운동의 특성상 다른 기존의 운동방법과 병행하여 적용될 수 있는 다양한 방법들이 추후 연구들을 통해 이루어질 필요가 있을 것으로 사료된다.

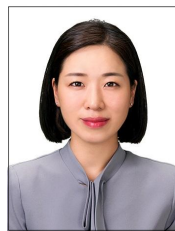
REFERENCES

- [1] S. Y. Kim & S. J. Koo. (2016). Effect of duration of smartphone use on muscle fatigue and pain caused by forward head posture in adults. *Journal of Physical Therapy Science*. 28(6), 1669-72
- [2] M. J. Shon, J. S. Roh, H. S. Choi, D. S. Oh. (2012). The effect of postural training through action observation on craniovertebral angle and cranial rotation angle of forward head posture. *The journal of Korean academy of physical therapy science*. 19(2), 17-24.
- [3] S. K. Park, J. M. Park, J. H. Lee. (2010). Effects of a push up plus exercise program on scapular position and muscle activity in individuals with rounded shoulder posture. *The Journal Korean Society of Physical Therapy*, 22(5), 1-8.
- [4] A. C. Lukaszewicz, P. McClure, L. Michener, N. Pratt, B. Sennett. (1999). Comparison of 3-dimensional scapular position and orientation between subjects with and without shoulder impingement. *The Journal of orthopaedic and sports physical therapy*. 29(10), 574-86.
- [5] D. Ashford, S. J. Bennett, K. Davids. (2006). Observational modeling effects for movement dynamics and movement outcome measures across differing task constraints: a meta-analysis. *Journal of Motor Behavior*. 38(3), 185-205.
- [6] R. Gatti, M. A. Rocca, S. Fumagalli, E. Cattrysse, E. Kerckhofs, A. Falini, M. Filippi. (2017). The effect of action observation/ execution on mirror neuron system recruitment: an fMRI study in healthy individuals. *Brain Imaging and Behavior*. 11(2), 565-576.
- [7] H. R. Pyun. (2010). The effects of observing and analysing learning by the video on the middle school diving player's athletic performance. Master's thesis. Cheonnam National University, Gwangju.
- [8] P. M. Galley & A. L. Forster. (1985). Human movement, 2nd ed. New York, Churchill Livingstone.
- [9] S. W. Lee, K. J. Lee, C. H. Song. (2011). Effects of visual feedback-based balance training on balance in elderly fallers. *Journal of Muscle Joint Health*. 18(1), 16-27.

- [10] P. T. Cheng, S. H. Wu, M. Y. Liaw, A. M. Wong, F. T. Tang. (2001). Symmetrical body- weight distribution training in stroke patients and its effect on fall prevention. *Archives of Physical Medicine and Rehabilitation*. 82(12), 1650-4.
- [11] E. R. Walker, A. S. Hynstrom, B. D. Schmit. (2016). Influence of visual feedback on dynamic balance control in chronic stroke survivors. *Journal of Biomechanics*. 49(5), 698-703.
- [12] M. de Haart, A. C. Geurts, S. C. Huidekoper, L. Fasotti, J. van Limbeek. (2004). Recovery of standing balance in postacute stroke patients: a rehabilitation cohort study. *Archives of Physical Medicine and Rehabilitation*. 85(6), 886-95.
- [13] M. C. Dault, M. de Haart, A. C. Geurts, I. M. Arts, B. Nienhuis. (2003). Effects of visual center of pressure feedback on postural control in young and elderly healthy adults and in stroke patients. *Human Movement Science*. 22(3), 221-36.
- [14] C. Walker, B. J. Brouwer, E. G. Culham. (2000). Use of visual feedback in retraining balance following acute stroke. *Physical Therapy*. 80(9), 886-95.
- [15] J. Y. Kim. (2015). Effects of deep cervical flexors strengthening exercise on cervical- shoulder angle, disability index and pain and in patients with chronic neck pain. *Journal of Korean Academy of Orthopaedic Manual Physical Therapy*. 21(2), 33-7.
- [16] H. S. Hwang, J. H. Kim, B. R. Choi. (2017). Comparison of the effects of visual feedback training and unstable surface training on static and dynamic balance in patients with stroke. *Journal of Physical Therapy Science*. 29(10), 1720-1722.
- [17] D. Y. Lee. (2015). The effects of improvement forward head posture exercises on rounded shoulder and respiratory function. Master's thesis. Daegu University, Gyeongsan.
- [18] J. H. Park. (2013). The effects of postural correction of athletic participation on Turtle Neck syndrome. Master's thesis. Kookmin University, Seoul.
- [19] I. H. Lee. (2016). Effect of the deep neck flexor muscular strength exercise on cervical spine alignment, muscular fitness and pain. Master's thesis. Woosuk University, Wanju.
- [20] G. C. Kim. (2013). The Effect of visual feedback squat on Q-angle with patellofemoral pain syndrome. *Journal of Korean Academy of Orthopaedic Manual Physical Therapy*. 19(1), 41-7.
- [21] S. W. Park. (2016). The effects of postural correction exercise on muscle activity and onset time during arm elevation in forward head and rounded shoulder posture. Doctoral dissertation. Eulji University, Seongnam.
- [22] J. Y. Choi. (2016). The effect of lower trapezius strengthening exercises on pain, disability in shoulder pain patient with rounded shoulder posture. Master's thesis. Halllym University, Chuncheon.
- [23] G. C. Lee & W. S. Bae. (2015). The effect of shoulder exercise program for improving forward head posture. *Journal of The Korean Society of Integrative Medicine*. 3(3), 1-8.
- [24] S. Y. Shim. (2016). The effects of visual feedback step exercise on anticipatory postural adjustment, balance and cognition of chronic stroke patient. Master's thesis. Sahmyook University, Seoul.
- [25] C. K. Kim & E. S. Lee. (2016). The changes of in headache due to postural improvement in patients with tension headache with forward head posture. *The Journal of Korean Society for Neurotherapy*, 20(3), 27-32.
- [26] Y. A. Park. (2015). Effects of action observation training for upper extremity function and activity of daily living on chronic stroke patients. Master's thesis. Halllym University, Chuncheon.
- [27] J. Y. Kim, K. J. Han, T. W. Seo. (2012). The effects of action observational training and visualization training on balance and gait in stroke patients. *Journal of the Korea Entertainment Industry Association*. 6(4), 305-12.

강 효 정(Kang, Hyo Jeong)

[정회원]



- 2009년 9월 : 삼육대학교 물리치료 학과(이학석사)
- 2012년 8월 : 삼육대학교 물리치료 학과(이학박사수료)
- 2018년 9월 ~ 현재 : 청암대학교 물리치료과 교수

- 관심분야 : 암재활, 자세분석
- E-Mail : hkj0052@naver.com

양 회 송(Yang, Hoe Song)

[정회원]



- 2002년 8월 : 연세대학교 물리치료과(이학석사)
- 2013년 2월 : 연세대학교 물리치료과(이학박사)
- 2002년 3월 ~ 현재 : 청암대학교 물리치료과 교수

- 관심분야 : 운동치료, 자세분석
- E-Mail : ptyang@scjc.ac.kr