

매트 필라테스와 키네지오 테이핑이 둥근 어깨 자세를 가진 대학생의 어깨 자세와 근육 특성에 미치는 영향

Bayarbayasgalan Dolgion¹, 정범철², 유경태^{3*}

¹남서울대학교 물리치료학과 학생, ²노블케어요양병원 부팀장, ³남서울대학교 물리치료학과 교수

Effect of mat pilates and kinesio taping on shoulder posture and muscle characteristics of college students with round shoulder posture

Bayarbayasgalan Dolgion¹, Beom-Cheol Jeong², Kyung-Tae Yoo^{3*}

¹Student, Department of Physical Therapy, Namseoul University,

²Physical therapist, Noblecare Hospital

³Professor, Department of Physical Therapy, Namseoul University,

요약 본 연구는 둥근 어깨 자세를 가지고 있는 대학생들을 대상으로 매트 필라테스와 키네지오 테이핑을 적용하여 자세와 근육 특성의 변화를 알아보고 효과적인 중재를 알아보고자 실시하였다. 대상자는 둥근 어깨 자세를 가진 남녀 28명이며, 매트 필라테스 집단(Mat pilates group: MPG, n=14)과 키네지오 테이핑 집단(Kinesio taping group: KTG, n=14)으로 무작위 배정하였다. 각 집단은 4주동안 해당 중재를 실시하였으며, 중재 전과 후에 지면으로부터 어깨 봉우리까지의 거리(DGA)와 근육 특성(F: Frequency; S: Stiffness; D: Decrement)을 측정하였다. 집단 간 변화량의 차이는 독립 T 검증을 실시하였고, 집단 내의 사전-사후값의 차이는 대응표본 T검증을 실시하였다. 통계적 유의 수준은 $\alpha=.05$ 로 설정하였다. 두 집단의 DGA 변화를 측정된 결과, MPG에서는 유의하게 감소하였다($p<.05$). 두 집단의 근육 특성의 변화를 측정된 결과에서는 TL에서 F의 변화는 MPG에서 유의하게 증가하였고($p<.05$), TG에서는 변화가 없었으며, 두 집단 간의 변화량에서는 MPG의 변화량이 더 큰 것으로 나타났다($p<.05$). S의 변화는 MPG에서 유의하게 증가하였다($p<.05$). 따라서, 본 연구에서 실시한 매트 필라테스는 키네지오 테이핑에 비하여 둥근 어깨 자세의 개선과 근육 특성 변화에 효과적인 중재라고 생각한다.

주제어 : 둥근 어깨 자세, 매트 필라테스, 키네이오 테이핑, 어깨뼈 봉우리, 근육 특성

Abstract This study was conducted to investigate changes in posture and muscle characteristics by applying mat pilates and kinesio taping to college students with round shoulder posture and to investigate effective interventions. Subjects were 28 men and women with a round shoulder posture, and they were randomly assigned to a mat pilates group (MPG, n=14) and a Kinesio taping group (KTG, n=14). Each group performed the intervention for 4 weeks, and the distance from the ground to the acromion(DGA) and muscle characteristics (F: Frequency; S: Stiffness; D: Decrement) were measured before and after the intervention. Independent T-test was performed for the difference in the amount of change between groups, and the paired-sample T-test was performed for the difference between pre-post values within the group. Statistical significance level was set as $\alpha=.05$. As a result of measuring the change in DGA in both groups, it was significantly decreased in MPG ($p<.05$). As a result of measuring the change in muscle characteristics of the two groups, the change in F in TL was significantly increased in MPG ($p<.05$), there was no change in TG, and the amount of change in MPG was larger in the amount of change between the two groups. appeared ($p<.05$). The change in S was significantly increased in MPG ($p<.05$). Therefore, the mat pilates conducted in this study is considered to be an effective intervention for improving the round shoulder posture and changing the muscle characteristics than kinesio taping.

Key Words : Round shoulder, Mat pilates, Kinesio taping, Acromion, Muscle characteristic

*Corresponding Author : Kyung-Tae Yoo(taeyoo88@nsu.ac.kr)

Received October 3, 2021

Revised November 20, 2021

Accepted December 20, 2021

Published December 28, 2021

1. 서론

현대인들은 학습과 근무에서만뿐만 아니라 휴식 중에도 컴퓨터와 스마트폰의 사용이 일상에서 빈번해지고 장시간 동안의 부적절한 자세로 인하여 목, 어깨, 척추와 관련된 근육뼈대계통의 문제가 급격히 증가하고 있다고 보고되고 있다[1].

학습이나 컴퓨터를 사용한 사무환경에서 장시간의 고정된 정적자세는 머리, 목, 어깨 근육의 지속적인 수축을 초래하며 거북목이라 불리는 등뼈 뒤굽음(thoracic kyphosis), 전방 머리 자세(forward head posture)나 둥근 어깨 자세(round shoulder posture) 등의 바르지 못한 체형을 형성하게 되고[2], 지속적인 스마트폰 사용과 잘못된 자세로 인해 둥근 어깨 자세가 심해질 경우에는 자궁에 대한 반응과 근력 약화로 인해 목 디스크의 발생 확률이 높아질 것으로 예측된다[3].

둥근 어깨 자세는 인체의 중력선에 대해 어깨 봉우리가 앞으로 돌출된 자세로 정의되며, 전방 머리 자세와 함께 목뼈의 앞굽음과 등뼈의 뒤굽음을 증가시키고, 어깨뼈 위치의 변형, 그리고 어깨 전방 자세를 증가시킨다. 즉, 어깨뼈의 내뺌, 아래쪽 회전, 그리고 앞쪽 기울임을 발생시키고 목과 어깨 근육의 스트레스를 증가시켜 어깨 통증과 기능 저하, 어깨뼈 위쪽 회전의 감소와 같은 골격근 이상을 초래한다[4-6].

학생들은 대부분 장시간 책상에서 바르지 못한 자세를 오랜 시간 동안 취하는 것은 목 굽힘근, 어깨 주위근의 활성화를 변화시킬 수 있으며, 머리가 전방으로 돌출되는 거북목과 구부정한 자세로 인해 둥근 어깨 자세와 같은 목과 어깨의 자세 변형에 영향을 줄 수 있다[7].

잘못된 자세를 지속적으로 유지하게 되면 상위 교차 증후군(upper crossed syndrome)을 유발하여 큰가슴근(pectoralis major), 작은가슴근(pectoralis minor), 위 등세모근(trapezius upper), 어깨올림근(levator scapularis)은 경직되고, 마름근(rhomboids), 앞톱니근(serratus anterior), 아래 등세모근(trapezius lower) 등이 약해지며, 머리와 턱관절, 어깨, 팔, 척추 등의 통증을 발생시킨다[8,9].

잘못된 자세의 개선을 위한 방법으로는 자세를 교정함으로써 근육을 이완하고 균형을 맞추는 스트레칭과 맥켄지 운동(Mckenzie exercise)과 같은 운동요법이 효과적이며[10], 치료적 교정 방법으로 추나요법이나, 카이로프랙틱 및 도수치료가 있고, 테이핑요법이나 보

조기구의 착용과 같은 교정기구 사용 방법이 근육과 관절 통증의 감소와 근력의 향상에 도움을 준다[11].

키네시오 테이핑(kinesiology taping)은 탄성을 가진 테이프를 이용하여 스포츠 손상 및 정형외과적 질환과 관련된 치료 방법으로 많이 사용되고 있다[12]. 키네시오 테이핑은 적용하기 쉽고 부종 감소, 혈액 순환 개선 및 통증 감소를 촉진 시키고, 늘어난 연부조직의 회복을 돕는 효과가 있으며 약해진 관절과 근육 조직의 고유수용성 감각 입력을 활성화하여 관절과 근육의 위치 감각을 회복하여 자세 정렬에 도움을 준다[13]. 또한 바른 자세의 유지를 위해 특별한 기구를 대신하여 간단히 적용하기에 적절하다고 하였고[14], 키네시오 테이핑의 적용은 전방 머리 자세를 가진 사람들의 머리 척추 각도가 개선되었다는 보고가 있었으며[15], 전방 머리 자세 자세의 성인을 대상으로 키네시오 테이핑 적용 후 즉각적 효과에서 혈관운동을 증가시켜 통증과 근 긴장도를 감소시키고 이는 목뼈 움직임 증가시켰다고 보고하였다[16]. 또한 테이핑의 적용은 근육을 따라 테이프를 부착하면 테이프는 근육을 짧아지게 하고 방추속 섬유 길이 짧아지게 되어 근육방추의 부하량이 줄어들게 되고 긴장성 방전률(tonic discharge rate)의 감소를 발생시켜 α -운동신경원의 흥분이 감소되면서 근육의 긴장도가 변화된다[17].

다양한 운동요법 중 조셉 필라테스(Joseph Pilates)에 의해 창시된 필라테스는 남녀노소 누구나 쉽게 접할 수 있는 운동으로써, 깊은 호흡과 함께 근육을 반복적으로 수축하여 인체 중심부가 안정화되는 운동으로 알려져 있다[18, 19]. 필라테스 동작들은 몸을 유연하게 하고, 근육 강화를 통하여 자세를 바로잡아 주고 몸을 균형 있게 하며, 단계별로 신체를 단련시킨다[20]. 그중 매트 필라테스는 쉽게 접근할 수 있고 특정 도구를 사용하지 않고 반복되는 동작을 통하여 복부나 척추세움근 등의 강화를 통하여 신체 중심부가 강화되고 자세 교정의 효과를 기대해 볼 수 있다[19, 21, 22]. 또한, 각각의 자세들을 완성해 나가는 과정 중에서 신체균형, 유연성 증가, 근력강화, 스트레스 해소, 통증 완화 등의 효과를 기대할 수 있다[23]. 이렇듯 매트 필라테스는 재활의 주요 운동 프로그램으로 자리를 잡고 있고[24], 다양한 형태의 근력 운동과 유연성 운동으로 구성되어있기 때문에 균형과 보행 능력을 향상시키게 되고 이를 통하여 원활한 일상생활에 긍정적인 영향을 미치는 것

으로 보고되고 있다[25-27]. 이처럼 테이핑과 필라테스의 적용은 근육의 특성을 변화시켜 잘못된 자세를 개선하기 위한 증재로서 임상에서 많이 적용되고 있고 이와 관련 연구가 많이 이루어지고 있음에도 불구하고 대부분의 연구는 자세의 변화와 근전도를 이용한 근육 활성화도와 관련된 연구가 대부분이다[28-31].

근육의 특성을 나타내는 요소로는 근 긴장도(Frequency), 경직성(Stiffness), 탄성(Decrement) 등이 있는데, 근 긴장도(Frequency)란 근육이 수축하지 않는 안정된 상태에서 수동적으로 늘어났을 때 나타나는 근육의 긴장 정도이며, 경직성(Stiffness)이란 외부 힘이나 근육의 수축으로 인해 근육 섬유 조직이 전위(Displacement)를 발생시키는데 필요한 강도이고, 탄성(Decrement)이란 근 수축이나 변형 이후, 근육이 원래 모양으로 돌아가는 정도로 정의된다[32, 33]. 일반적으로 근육의 특성을 측정하기 위해 주로 사용되고 있는 장비는 대표적으로 표면 근전도(Surface electromyography)와 초음파(Ultrasound) 등이 있다. 근전도는 근육 활성화도라는 전기적 신호를 이용하여 근육의 상태를 측정하기 때문에 근육이 수축하거나 활성화 상태일 때는 측정이 가능하지만, 이완된 상태에서는 근육 활성화도의 신호가 매우 낮아서 측정이 쉽지 않고, 초음파 또한 근육의 수축과 이완을 매우 정확하게 측정할 수 있지만, 장비를 다루고 익히는 것이 어렵고 장비 자체가 매우 고가라는 단점이 있다[34].

이에 본 연구에서는 등근 어깨 자세를 가진 환자를 대상으로 매트필라테스와 테이핑을 적용시켜 자세뿐만 아니라 위에서 언급한 장비의 단점을 보완하고 근육의 특성을 보다 객관적으로 수집하기 위해 MyotonPro®을 사용하여 근육 특성에 어떠한 변화가 나타나는지 알아봄과 동시에 두 증재의 효과를 비교하고 이에 대한

근거를 제시하고자 실시하였다.

2. 연구 방법

2.1 연구 대상

본 연구는 충남 N 대학교에 재학 중인 20대 대학생 중에서 본 연구의 선정기준과 일치하는 남녀 28명을 대상으로 실시하였다. 대상자 선정기준은 똑바로 누운 자세에서 지면으로부터 어깨뼈 봉우리까지의 거리를 통하여 측정 거리가 2.5cm 이상일 경우 등근 어깨 자세라고 할 수 있고 이 기준에 맞는 자를 대상으로 선정하였다[4]. 또한 오른손잡이이고, 등근 어깨 외 다른 근육 뼈대 계통 질환, 신경계 질환과 해당 부위 수술 병력이 없는 자이며, 모든 대상자는 실험 참가 전에 연구목적과 방법에 대하여 충분한 설명을 듣고, 연구 동의서에 서명한 뒤 자발적으로 참여하였다. 참여자들은 컴퓨터 난수 배정 방법으로 매트 필라테스 집단(Mat pilates group: MPG, n=14)과 키네지오 테이핑 집단(Kinesio taping group: KTG, n=14)으로 무작위 배정하였고 해당되는 증재를 주 2회 4주간 실시하였다.

2.2 측정 도구

본 연구에서 사용된 측정도구는 Table 1에 제시하였다. 대상자의 일반적인 신체 특성을 파악하기 위하여 InBody720(Biospace, Korea)를 사용했고, 지면으로부터 어깨뼈 봉우리까지의 거리를 측정하기 위하여 digital Vernier calipers(DC-03A-150, BESTONE, China)를 사용하였으며, 근육의 특성을 측정하기 위하여 MyotonPro®(Myoton, Estonia)을 사용하였다. 테이핑 적용을 위하여 키네지오 테이프(BB TAPE, WETAPE Inc, Korea)를 사용하였다.

Table 1. Measurement apparatus

Field of measurement	Name	Manufacturer	Country
Body composition analyzer	InBody 720	Biospace	Korea
Digital Vernier calipers	DC-03A-150	BESTONE	China
Portable muscle diagnostic equipment	MyotonPro®	Myoton	Estonia
Kinesio tape	BB TAPE	WETAPE Inc	Korea



Fig. 1. A method for measuring muscle properties using myoton.

2.3 측정 방법

MyotonPro®는 근육의 특성을 쉽고 빠르게, 그리고 객관적으로 측정 및 평가할 수 있는 휴대용 근육 진단 장비로써, 스포츠 및 의학 분야에서 다양하게 사용되고 있으며, 높은 임상 내신뢰도를 가지고 있다(ICC=0.88-0.96)[35]. MyotonPro®는 작은 원기둥 모양의 Probe이며, 0.18N으로 피부에 접촉한 후 0.40N의 힘으로 15ms 동안 표면을 자극하고, 이때 발생하는 근육의 가속도와 진동을 기반으로 근육의 생체역학적 지표를 측정한다[36]. 본 연구에서는 작은가슴근, 앞톱니근, 아래 등세모근을 측정하였다(Fig. 1). 측정 시 Probe는 측정 근육의 힘살(근복, Muscle belly)과 수직이 되도록 하였으며, 모든 측정은 멀티스캔 모드를 사용하여 Tap 반복 횟수를 3회, 전달 간격은 0.8초, 기계적 임펄스 전달 시간(Tap time)은 15ms로 설정하였다[37].

작은가슴근은 빗장뼈를 촉진 후, 아래로 약 2cm, 겨드랑이 주름 바로 안쪽 지점(Fig 1-a), 앞톱니근은 겨드랑이 부위 바로 아래, 어깨뼈 아래쪽 끝부분과 넓은 등 근육 바로 안쪽 지점(Fig 1-b), 아래 등세모근은 어깨뼈 부위를 촉진한 후 대상자에게 어깨뼈를 당김(retraction), 내림(depression)을 지시하여 나타나는 근육 덩어리에 대해 어깨뼈의 아래쪽 안쪽 경계를 촉진한 후, 등뼈에서 약 5cm 아래 지점에서 측정하였다(Fig 1-c)[38].

기록된 변수들은 근 긴장도(F; frequency, Hz), 경직성

(S; stiffness, N / m), 근육의 탄성(D; decrement)이다. F는 근육의 긴장도를 의미하는 공진 주파수이며, 자발적인 근육 수축이 없는 상태(EMG의 Zero 수준)에서도 존재하는 근육 고유의 진동을 나타낸다. 일반적으로 근육의 긴장도와 수축 수준은 양의 상관관계를 갖게 되며, 근육 수축력이 증가하는 것은 근육의 긴장도 또한 증가한 것이라고 볼 수 있다. S는 초기 근육의 상태에서 외부 힘에 대한 근육 조직의 저항력을 말하며, 근육 수축에 의하여 근육 섬유 조직이 움김(전위, displacement)을 일으키는데 필요한 힘의 강도(magnitude)를 말한다. D는 진동 감쇄율이며, 근육의 탄성(elasticity)을 의미하고, 이는 외력의 감소 또는 제거 후 근육의 초기 형태로 회복할 수 있는 근육의 생체역학적 특성을 말한다. 이론적으로 감쇄율 0은 절대적인 탄성률을 나타내며, 탄성에 반비례한다[39, 40].

2.4 매트 필라테스 집단(MPG)

매트 필라테스 집단의 경우 준비운동 10분, 본 운동 40분, 마무리 운동 10분으로 프로그램을 구성하였고, 운동프로그램의 부하는 운동자각도(Rating of Perceived Exertion; RPE)를 이용하였으며, 운동 시작 전 대상자들에게 충분히 설명한 후 진행하였다. 자세한 프로그램은 Table 2와 Fig. 2에 첨부하였다.

Table 2. Mat pilates program

Exercise	Contents	Frequency	Intensity
Warm up (10)	Stretching	10 times * 3 sets	RPE: 9
	Scapular: abduction/adduction/upward rotation/downward rotation/protraction/retraction/elevation/depression		
	Neck: flexion/extension/lateral flexion/rotation		
Main exercise (40)	Thoracic: flexion/extension	10 times/reps * 5 set rest between sets: 1 min	RPE: 11-13
	Mat pilates		
	Swan, Swimming, Prone press up, Dart, Arm arch, Scarecow		
Cool down (10)	Stretching	10 times * 3 sets	RPE: 9
	Scapular: abduction/adduction/upward rotation/downward rotation/protraction/retraction/elevation/depression		
	Neck: flexion/extension/lateral flexion/rotation		
	Thoracic: flexion/extension		

RPE: Rating of Perceived Exertion

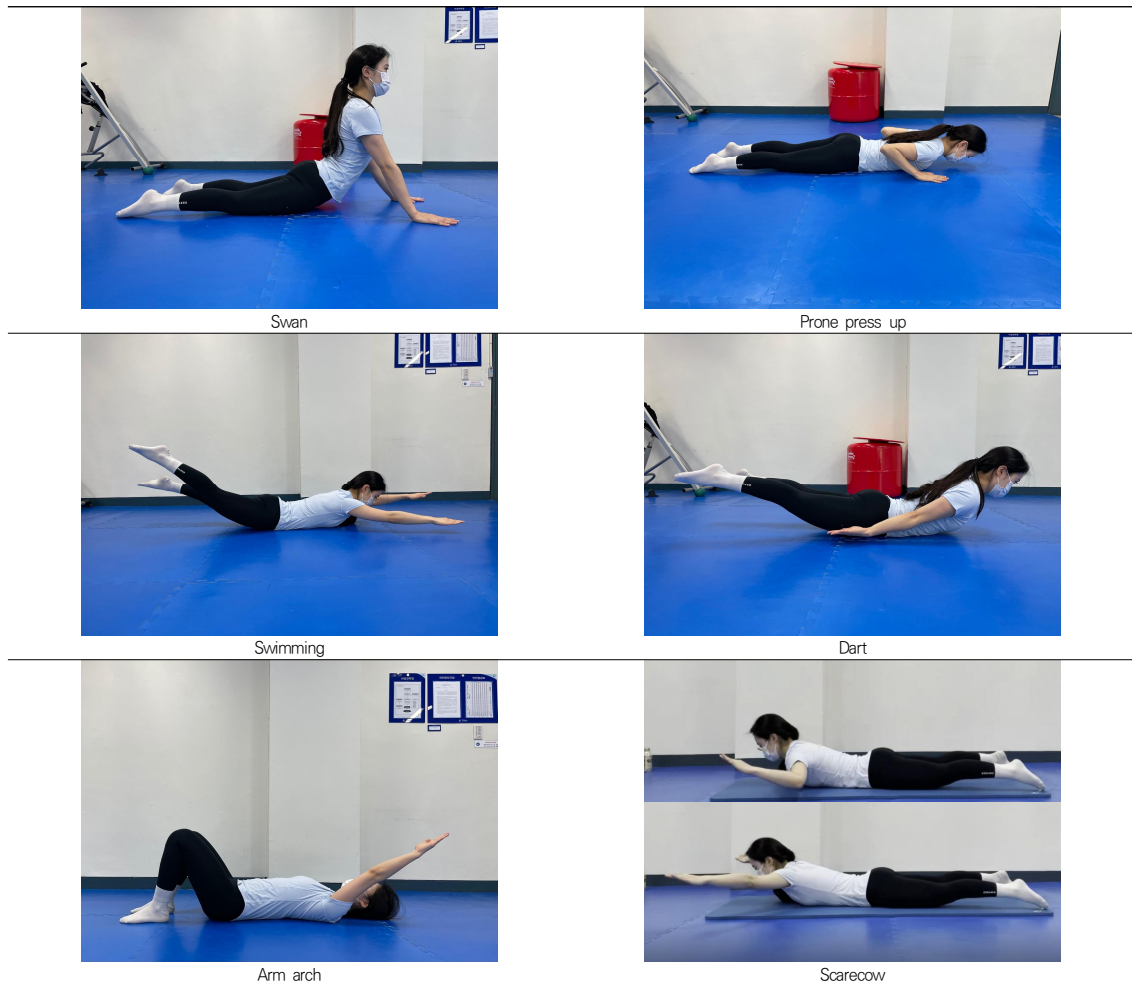


Fig. 2. Mat pilates program

2.5 키네지오 테이핑 집단(TG)

본 연구에서 실시한 키네지오 테이핑 적용 방법은 Ahn et al.[41]의 연구에서 실시한 방법을 기초로 하여 1회 지속시간 약 13시간으로 주 2회씩 4주간 진행하였으며, 피부 자극을 줄이기 위해 24시간 경과 후 다시 부착하였고[42], 자세한 부착 방법은 Fig. 3에 제시하였다. 키네지오 테이핑 집단의 경우 본 연구에서 측정하는 근육들의 작용을 바탕으로 테이핑을 부착하였다. 어깨뼈를 들임(elevation) 시킨 다음, 어깨뼈 봉우리 앞쪽에서부터 시작하여(Treatment sequence 1), T10의 가시돌기까지 첫 번째 키네지오 라지 테이프를 30~40% 늘여서 적용하였다(Treatment sequence 2). 두 번째 키네지오라지 테이프는 똑같은 곳에 50% 중첩되게 하여 같은 방법으로 적용하였다(Treatment

sequence 3-a, 3-b). 본 연구에서 새롭게 시도한 등근 어깨 자세의 개선을 유도하는 테이핑 적용 방법을 위하여 세 번째 키네지오라지 테이프를 이용하여 빗장뼈 가쪽 1/3에 부착하여 어깨뼈 봉우리를 지나 테이핑을 뒤로 가져와서 T6, 7까지 당겨서 붙였다(Treatment sequence 4-a, 4-b). 만약 피부에 가려움증이 있을 경우에는 바로 제거하였다.

2.6 자료 처리

본 연구의 통계 분석은 SPSS Ver. 23.0 for Windows를 이용하였으며, 모든 자료는 평균과 표준편차를 산출하였다. 정규성 입증을 위하여 Kolmogorov-Smirnov test를 실시하였으며, 동질성 검증과 각 그룹 간 변화량의 차이를 알아보기 위해 independent t-test를 실시

하였다. 그룹 내에서 전후 값의 차이를 알아보기 위해 paired-T test를 실시하였다. 통계적 유의수준은 $\alpha = .05$ 로 설정하였다.

3. 연구 결과

3.1 연구대상자의 일반적 특성

본 연구에 참여한 대상자의 일반적 특성은 Table 3에 제시하였다. 나이, 몸무게, BMI에서의 집단 간 동질성에 대한 유의한 차이가 나타나지 않았다($p > .05$).

3.2 중재 방법에 따른 집단별 지면으로부터 어깨뼈 봉우리까지의 거리 변화 비교

두 집단의 지면으로부터 어깨뼈 봉우리까지의 거리 변화를 측정된 결과는 Table 4와 같다. MPG에서는 유의하게 감소하였고($p < .05$), TG에서는 유의한 변화가 없었으며($p > .05$), 집단 간 변화량에서는 유의한 차이가 없었다($p > .05$).

3.3 중재 방법에 따른 집단별 근육 특성의 변화 비교

두 집단의 근육 특성의 변화를 측정된 결과는 Table 5와 같다.

PM과 SA의 변화는 두 집단 모두에서 근육의 F, S, D에서 유의한 변화가 없었고, 집단 간의 변화량에서도 유의한 차이가 나타나지 않았다.

TL에서 F의 변화는 MPG에서 유의하게 증가하였고($p < .05$), TG에서는 변화가 없었으며, 두 집단 간의 변화량에서는 MPG의 변화량이 더 큰 것으로 나타났다($p < .05$). S의 변화는 MPG에서 유의하게 증가하였고($p < .05$), TG에서는 변화가 없었으며, 두 집단 간의 변화량에서도 변화량의 유의한 차이는 없었다.

D의 변화는 두 집단 모두 집단 내에서 유의한 변화가 나타나지 않았으며, 집단 간 변화량에서도 유의한 차이가 없었다.

4. 고찰

본 연구는 4주간 등근 어깨 자세를 가진 대학생 대상으로 매트 필라테스와 키네시오 테이핑을 통해 자세 및 근 긴장도, 경직도, 탄성도에 미치는 변화를 알아 보고, 두 중재의 효과를 비교하여 이에 대한 기초자료를

를 제시하고보다 나은 중재를 제안하고자 실시하였다.

두 집단의 지면으로부터 어깨뼈 봉우리까지의 거리 변화를 측정된 결과, 두 집단 모두 감소하였으나 MPG에서만 유의하게 감소하였고($p < .05$), 집단 간 변화량은 유의한 차이가 없었다. Smith et al.[43]은 등근 어깨 자세의 해결을 위한 방안으로 아래 등세모근과 앞톱니근의 강화를 주장하였으며, 수영선수를 대상으로 어깨 뒤쪽 근육들(앞톱니근, 중간과 아래 등세모근)의 근력 강화와 어깨뼈 앞쪽 근육들(작은가슴근, 어깨올림근, 목빗근)의 스트레칭을 통하여 등근 어깨 자세의 개선을 보였다는 결과와 유사하였고[44], 달린 사슬 운동을 적용한 네발 지지와 벽 미끄럼 운동을 등근 어깨 자세를 가진 대상자에게 적용하여 어깨높이가 감소한 선행연구의 결과와 유사하였다[28]. 이는 본 연구에서 실시한 매트 필라테스가 어깨 앞쪽 근육들과 뒤쪽 근육들에 영향을 주게 되었고 이로 인해 어깨뼈의 위치가 긍정적으로 변하였다고 볼 수 있다. 또한, TG에서도 유의하진 않았지만 감소하는 결과가 나타났는데, Han et al.[45]의 연구에서 등근 어깨 자세에 신장된 키네시오 테이프를 양쪽 어깨에 적용하였을 때 즉각적인 역학적 교정(mechanical correction)을 보인 결과와 유사하며, 선행연구[46]에서 탄력성이 있는 키네시오 테이프의 특성이 근육의 수축과 이완에 작용하여 근 긴장을 감소시키고 고유수용성 감각기를 자극한다고 보고한 결과를 바탕으로 보았을 때, 본 연구에서 실시한 테이핑 중재도 어깨뼈의 위치 변화에 영향을 주게 된 것으로 생각된다.

두 집단의 근육 특성의 변화를 측정된 결과, PM의 변화는 근육의 F, S, D에서 두 집단 모두 유의한 변화가 없었지만, F와 S는 집단 내에서 감소하는 결과를 보였고, 집단 간의 변화량에서는 유의한 차이가 나지 않았다. SA의 변화는 근육의 F, S, D에서 두 집단 모두 유의한 변화가 없었지만, F와 S는 집단 내에서 증가하는 결과를 보였고, 집단 간의 변화량에서는 유의한 차이가 나타나지 않았다. TL에서 F의 변화는 MPG에서 유의하게 증가하였고($p < .05$), 두 집단 간의 변화량에서는 MPG의 변화량이 더 큰 것으로 나타났다($p < .05$). S의 변화는 두 집단 모두 증가하였으나 MPG에서만 유의하게 증가하였고($p < .05$), 두 집단 간의 변화량에서 유의한 차이는 없었다. D의 변화는 두 집단 모두 집단 내의 유의한 변화는 없었으며, 집단 간의 유의한 차이

가 없었다.

이는 Wang [47]의 연구에서 일반인을 대상으로 저항성 운동을 15분간 수행한 후 비복근 근긴장도가 증가한 결과와 유사하고, 선행연구[28]에서 실시한 네발 지지와 벽 미끄럼 운동을 등근 어깨 자세를 가진 대상자에게 적용하여 앞톱니근과 아래 등세모근의 근육 활성도가 유의하게 증가한 결과와 유사하며, 어깨 뒤 기움임 운동(Scapular posterior tilting exercise)을 적용하여 아래 등세모근과 앞톱니근이 강화된 결과[29]와 유사하다. Ki et al.[30]은 테이핑 적용이 등세모근 통증 환자에서 어깨뼈 위쪽 돌림근의 근육 활성도와 통증에 미치는 연구 결과에서 위 등세모근 및 앞톱니근은 테이핑 적용 후 유의하게 근육 활성도가 감소하였으나, 아래 등세모근에서는 유의한 차이가 없었다는 보고와 상반된다. 이러한 결과는 Shin et al.[34]는 4가지의 손아귀힘 수준에 따른 근육의 기계적 속성의 변화를 알아보는 연구를 통해서 강성(Stiffness) 및 긴장도(Frequency)가 근 수축 수준이 증가함에 따라 함께 증가하는 관계를 보이는 것을 확인하였고 그 이유로 근 수축에 의해 발생된 근력은 힘줄이나 널힘줄과 같은 결합조직 구조를 통해 뼈대에 전달되며, 이에 대한 높은 저항력을 가진 것으로 상대적으로 낮은 강성을 가진 근육보다 효과적으로 에너지를 저장 및 방출하게 되어 더 큰 근 수축력을 발생한다고 하였는데, 본 연구에서도 MPG가 TG보다 유의한 변화가 나타난 것은 운동 자체가 근 긴장도에 영향을 주었고, 저항성 운동 시 근 긴장도가 지속적으로 촉진되었기 때문으로 생각되며 SA보다 TL에서 유의한 변화가 나타난 것은 본 연구에서 실시한 매트 필라테스가 SA보다 TL을 보다 촉진한 결과라고 생각된다.

Janda[9]는 등근 어깨 자세에서 큰가슴근과 작은가슴근이 단축된다고 하였는데, SA와 TL과는 다르게 PM에서 유의하진 않았으나 F와 S가 감소하는 결과가 나타난 이유는 등근 어깨 자세 환자에게 근육의 선택적 수축은 어깨 근육 불균형을 감소시키고 특정 근육의 과활동성을 감소시킴과 동시에 어깨 관절의 안정화에 좋은 변화를 보였다고 보고한 선행연구[31]와 Borstad & Ludewig[48]의 연구에서 등근 어깨로 인해 약해진 근력과 관절 운동범위의 능동적인 향상을 위하여 앞톱니근과 아래 등세모근의 근력을 강화해야 한다고 보고한 내용을 바탕으로 보았을 때, 본 연구에서 실시한 매

트필라테스와 테이핑이 등근 어깨 자세로 인한 근육 불균형에 영향을 준 결과라고 생각된다.

본 연구에서 D는 PM, SA, TL 모두에서 유의한 변화를 보이지 않았는데, 이는 근육 수축 수준에 따른 얇은 손가락굽힘근의 탄성도의 변화가 유의한 차이를 나타내지 않은 선행연구[34]의 결과와 일치하며, 본 연구에서 실시한 두 중재가 각 근육의 모양이 변형된 후에 회복할 수 있는 능력인 탄성도에는 영향을 주지 않은 결과라고 생각한다.

이러한 선행연구를 비추어 보면 본 연구에서 실시한 매트 필라테스와 키네지오 테이핑은 등근어깨자세를 가진 환자의 지면으로부터 어깨뼈 봉우리까지 높이와 PM, SA 및 TL에 영향을 미치며, 특히 매트 필라테스는 키네지오 테이핑에 비하여 지면으로부터 어깨뼈 봉우리까지의 높이와 TL의 F, S에서 유의한 변화를 나타내는 것을 알 수 있었다.

본 연구의 결과는 두 중재의 유의한 효과를 구명하기에는 다소 부족하다고 사료되는데, 본 연구에서 실시한 주 2회씩 4주의 기간은 등근 어깨 자세를 가진 대상자의 자세와 근육 특성의 유의한 변화를 나타내기에는 다소 짧은 기간이었고, 대상자의 일상생활을 통제하지 못하였는데, 많은 학생들이 장시간 책상에서 오랜 시간 동안 바르지 못한 자세를 취할 경우 생길 수 있는 전방 머리 자세와 같은 자세 변형에 대한 중재를 실시하지 않은 결과라고 판단된다. 또한, 대상자 수가 28명으로 본 연구 결과를 일반화하기에는 부족하다고 할 수 있지만, 그동안 선행연구에서 제시하지 못한 매트필라테스와 테이핑의 적용을 통한 근육 특성의 변화에 대한 근거를 제시함에 있어서는 의미가 있다고 생각한다. 추후 연구에서는 이러한 제한점을 고려하여 연구를 실시할 것을 제안하며 추가적으로 보다 효과적인 중재를 알아 보기 위해서는 매트 필라테스와 테이핑을 포함시킨 집단에 대한 연구가 진행되어야 할 것으로 생각한다.

5. 결론

본 연구는 등근 어깨 자세를 가진 대학생을 대상으로 4주간 매트 필라테스와 키네지오 테이핑을 통해 자세 및 근 긴장도, 경직도, 탄성도에 어떠한 영향을 미치는지 알아보고 두 중재의 효과를 비교하여 더 나은 중재를 제안하고자 실시하였다. 그 결과 지면으로부터 어깨뼈 봉우리까지의 거리는 매트 필라테스를 적용한 집

단에서 유의하게 감소하였으나 집단 간의 변화량 차이에서는 유의한 차이가 없었다. 근육 특성의 변화는 작은가슴근과 앞뿔니근에서는 유의한 변화가 없었으나 아래 등세모근에서는 근 긴장도에서 매트 필라테스를 적용한 집단에서 유의하게 증가하였고 집단 간의 변화량 차이에서도 매트 필라테스를 적용한 집단의 변화량이 키네지오 테이핑을 적용한 집단보다 더 큰 것으로 나타났다. 또한, 근 경직도에서 매트 필라테스를 적용한 집단에서 유의하게 증가하였으나, 집단 간의 변화량 차이에서는 유의한 차이가 없었고, 탄성도에서는 두 집단 모두 변화가 없었다. 이러한 결과를 통하여 본 연구에서 실시한 매트 필라테스는 등근 어깨 자세와 아래 등세모근의 근 긴장도 및 경직도 변화에 효과적이라고 생각되며, 키네지오 테이핑에서는 유의한 변화는 없었지만 본 연구에서 언급한 제한점을 극복한다면 유의한 결과가 나올 것을 기대한다.

REFERENCES

- [1] J. H. Kang, R. Y. Park, S. J. Lee, J. Y. Kim, S. R. Yoon & K. I. Jung. (2012). The effect of the forward head posture on postural balance in long time computer based worker. *Annals of Rehabilitation Medicine*. 36(1), 98-104. DOI : 10.5535/arm.2012.36.1.98.
- [2] E. S. Kim, J. O. Yang & J. S. Lee. (2013). Utilization of sport biomechanics for the correct posture exercise program (centering in female middle school students). *Korean Journal of Sport Biomechanics*, 23(3), 261-269. DOI : 10.5103/KJSB.2013.23.3.261
- [3] J. C. Lee. (2019). Effect of Shoulder stabilization exercise and McKenzie Exercise on Forward Head Posture, *Journal of the convergence on culture technology*, 5(4), 227-235, 2019. DOI : 10.17703/JCCT.2019.5.4.227.
- [4] S. Sahrmann. (2002). *Diagnosis and Treatment of Movement Impairment Syndromes*. St. Louis: Mosby.
- [5] A. C. Lukasiewicz, 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), 574-586. DOI : 10.2519/jospt.1999.29.10.574.
- [6] C. H. Wang, P. McClure, N. E. Pratt & R. Nobileini. (1999). Stretching and strengthening exercises: their effect on three-dimensional scapular kinematics. *Archives of physical medicine and rehabilitation*. 80(8), 923-929. DOI : 10.1016/s0003-9993(99)90084-9.
- [7] D. Falla, S. O'Leary, A. Fagan & G. Jull. (2007). Recruitment of the deep cervical flexor muscles during a postural-correction exercise performed in sitting. *Manual therapy*. 12(2), 139-143. DOI : 10.1016/j.math.2006.06.003.
- [8] D. H. Lee. (2011). *The effects of balance exercise and stretching exercise on forward head posture*. Graduate school of Daegu University. Doctor's degree. Gyeongsan.
- [9] V. Janda. (1994). *Muscles and motor control cervicogenic disorders: Assessment and management*. Physical therapy of the cervical and thoracic spine. New York, Churchill Livingstone.
- [10] S. A. Jang & S. Y. Choi. (2012). Effects of RAD ballet program participation on the positional distortion. *Official Journal of the Korean Society of Dance Science*, 27, 147-157. DOI : 10.21539/ksds.2012.27.147
- [11] C. Ammendolia, M. S. Kerr & C. Bombardier. (2005). Back belt use for prevention of occupational low back pain: a systematic review. *Journal of manipulative and physiological therapeutics*, 28(2), 128-134. DOI : 10.1016/j.jmpt.2005.01.009.
- [12] E. Kaya, M. Zinnuroglu & I. Tugcu. (2011). Kinesio taping compared to physical therapy modalities for the treatment of shoulder impingement syndrome. *Clinical rheumatology*. 30(2), 201-207. DOI : 10.1007/s10067-010-1475-6.
- [13] J. H. Kang, R. Y. Park, S. J. Lee, J. Y. Kim, S. R. Yoon & K. I. Jung. (2012). The effect of the forward head posture on postural balance in long time computer based worker. *Annals of rehabilitation medicine*. 36(1), 98-104. DOI : 10.5535/arm.2012.36.1.98
- [14] H. J. Lee. (2012). The effects of kinesio taping on forward head posture, *Journal of Korean Physical Therapy Science*, 19(3), 31-38.
- [15] E. Jaraczewska & C. Long. (2006). Kinesio taping in stroke: improving functional use of the upper extremity in hemiplegia. *Topics in stroke rehabilitation*. 13(3), 31-42. DOI : 10.1310/33KA-XYE3-QWJB-WGT6.

- [16] J. G. Kim. (2015). An influence of taping treatment on shoulder pain and physiological change. *Journal of Korean Society of Integrative Medicine*, 3(3), 25-33.
DOI : 10.15268/ksim.2015.3.3.025
- [17] C. M. Alexander, M. McMullan & P. J. Harrison, (2008). What is the effect of taping along or across a muscle on motorneuron excitability? A study using triceps surae. *Manual therapy*. 13(1), 57-62.
- [18] J. H. Pilates & W. J. Miller. (1998). *Result of contrology. Return to Life Through Contrology*. New York, JJ Augustin.
- [19] N. A. Segal, J. Hein & J. R. Basford. (2004). The effects of Pilates training on flexibility and body composition: an observational study. *Archives of physical medicine and rehabilitation*. 85(12), 1977-1981.
DOI :10.1016/j.apmr.2004.01.036.
- [20] H. H. Hwang. (2008). The Effect of Pilates Exercise Program on Health Related Physical Fitness in Salaried Women. Graduate School of Korea National Sport University. Master's Thesis.
- [21] H. L. Lee., S. K. Lee & M. K. Kim. (2017). The Effects of Pilates for Lumbar Stabilization on the Lumbar Muscle Strength and Muscle Activity of Menopausal Women. *Journal of Sport and Leisure Studies*, 69, 355-363.
DOI : 10.51979/KSSLS.2017.08.69.355
- [22] H. H. Kwon. (2014). Effects of Pilates Exercise in Correcting Body Alignment and Postural Patterns among Elementary School Girls. Master's degree. Graduate school of Ewha woman's University, Seoul.
- [23] J. W. Ryu. (2014). *Body change in middle-aged man through the pilates exercise with equipment*. Master's degree. Graduate school of Education. Sookmyung women's University, Seoul.
- [24] P. N. HwangBo. (2016). Psychological and physical effects of schroth and pilates exercise on female high school students with idiopathic scoliosis. *The Journal of Korean Physical Therapy*. 28(6), 364-368.
DOI : 10.18857/jkpt.2016.28.6.364
- [25] G. B. Irez, R. A. Ozdemir, R. Evin, S. G. Irez & F. Korkusuz. (2011). Integrating pilates exercise into an exercise program for 65+ year-old women to reduce falls. *Journal of sports science & medicine*. 10(1), 105-111.
- [26] H. S. Kang & J. H. Jon. (2014). Effects of pilates exercise on isokinetic muscular strength of knee, proprioception, and static balance in older women. *Journal of Korean Living Environment System*, 21(2), 205-213.
DOI : 10.21086/ksles.2014.04.21.2.205
- [27] S. Phrompaet, A. Paungmali, U. Pirunsan & P. Sitolertpisan. (2011). Effects of pilates training on lumbo-pelvic stability and flexibility. *Asian journal of sports medicine*. 2(1), 16-22.
DOI : 10.5812/asjms.34822
- [28] H. K. Park & B. I. Yang. (2020). Effects of Quadruped Exercise and Wall Slide Exercise on Shoulder Height and Muscle Activity of University Students with Rounded Shoulders. *Journal of Korea Society for Neurotherapy*. 24(2), 39-45.
DOI : 10.17817/2019.10.07.111447
- [29] M. Arlotta, G. Lovasco & L. McLean. (2011). Selective recruitment of the lower fibers of the trapezius muscle. *Journal of electromyography and kinesiology : official journal of the International Society of Electrophysiological Kinesiology*. 21(3), 403-10.
DOI : 10.1016/j.jelekin.2010.11.006
- [30] H. S. Ki, O. Y. Kwon, C. H. Yi & H. S. Jeon. (2010). Effects of the scapular taping on the muscle activity of the scapula rotators and pain in subjects with upper trapezius pain. *Physical Therapy Korea*, 17(1), 77-85.
- [31] A. M. Cools, V. Dewitte, F. Lanszweert, D. Notebaert, A. Roets, B. Soetens, B. Cagnie & E. E. Witvrouw. (2007). Rehabilitation of scapular muscle balance: which exercises to prescribe? *The American journal of sports medicine*. 35(10), 1744-51.
DOI : 10.1177/0363546507303560
- [32] S. D. Kim, S. H., Hong, J. N. Seo, Y. R. Shin, H. H. Lee & I. G. Jeong. (2016). The effect of self-myofascial release on elasticity and stiffness of fatigued rectus femoris muscle induced by isokinetic endurance exercise. *Journal of Sport and Leisure Studies*. 65, 651-662.
DOI : 10.51979/KSSLS.2016.08.65.651
- [33] C. S. Kim & M. K. Kim. (2016) Mechanical properties and physical fitness of trunk muscles using Myoton, *The Korea Journal of Physical Education*. 55(1), 633-642.
UCI : G704-000541.2016.55.1.009
- [34] J. M. Shin, Y. K. Kong, J. H. Lee, H. H. Shim, J. K. Kim, M. U. Cho, C. W. Park & K. H. Choi. (2019).

- A Study for the Effects of Various Force Exertion Levels on Mechanical Properties of Flexor Digitorum Superficialis using MyotonPRO System. *Journal of the Ergonomics Society of Korea*. 38(3), 2019.6, 191-202.
- [35] S. M. Zinder & D. A. Padua. (2011). Reliability, validity, and precision of a handheld myometer for assessing in vivo muscle stiffness. *Journal of sport rehabilitation*. 20(3), 2010_0051. DOI : 10.1123/jsr.2010-0051.
- [36] K. Nair, A. T. Masi, B. J. Andonian, A. J. Barry, B. A. Coates, J. Dougherty, E. Schaefer, J. Henderson & J. Kelly. (2016). Stiffness of resting lumbar myofascia in healthy young subjects quantified using a handheld myotonometer and concurrently with surface electromyography monitoring. *Journal of bodywork and movement therapies*. 20(2), 388-396. DOI : 10.1016/j.jbmt.2015.12.005
- [37] C. S. Kim & M. K. Kim. Mechanical properties and physical fitness of trunk muscles using Myoton, *The Korea Journal of Physical Education*, 55(1), 633-642. UCI : G704-000541.2016.55.1.009
- [38] C. Eleanor & R. C. Jeffrey. (2010). *Cram's Introduction to Surface Electromyography 2nd Edition*. Sudbury. MA : Jones and Bartlett.
- [39] Z. Wu, Y. Zhu, W. Xu, J. Liang, Y. Guan & X. Xu. (2020). Analysis of Biomechanical Properties of the Lumbar Extensor Myofascia in Elderly Patients with Chronic Low Back Pain and That in Healthy People. *BioMed research international*. 2020(2), 1-10. DOI : 10.1155/2020/7649157
- [40] A. White, H. Abbott, A. T. Masi, J. Henderson & K. Nair. (2018). Biomechanical properties of low back myofascial tissue in younger adult ankylosing spondylitis patients and matched healthy control subjects. *Clinical biomechanics (Bristol, Avon)*. 57, 67-73. DOI : 10.1016/j.clinbiomech.2018.06.006
- [41] S. J. Ahn, E. H. Choi & M. K. Kim. (2019). The Effects of Kinesiology Taping and Pectoralis Minor Self-Stretching on Posture Change and muscle tone in Adults with Rounded Shoulder Posture. *Journal of the Korean Society of Physical Medicine*. 14(4), 81-91. DOI : 10.13066/kspm.2019.14.4.81
- [42] E. S. Do, K. M. Park & S. H. Lee. (2003). A Study on the Effects of the Kinesio Tape Method on Perimenstrual Discomforts. *Journal of Korean Community Nursing*. 14(3), 415-423.
- [43] J. Smith, B. R. Kotajarvi, D. J. Padgett & J. J. Eischen. (2002). Effect of scapular protraction and retraction on isometric shoulder elevation strength. *Archives of physical medicine and rehabilitation*. 83(3), 367-70. DOI : 10.1053/apmr.2002.29666
- [44] 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), 376-81. DOI : 10.1136/bjism.2009.066837
- [45] J. T. Han, J. H. Lee & C. H. Yoon. (2015). The mechanical effect of kinesiology tape on rounded shoulder posture in seated male workers: a single-blinded randomized controlled pilot study. *Physiotherapy theory and practice*. 31(2), 120-5. DOI : 10.3109/09593985.2014.960054
- [46] A. Kalron & S. Bar-Sela. (2013). A systematic review of the effectiveness of Kinesio Taping--fact or fashion? *European journal of physical and rehabilitation medicine*. 49(5), 699-709.
- [47] J. S. Wang. (2017). Therapeutic effects of massage and electrotherapy on muscle tone, stiffness and muscle contraction following gastrocnemius muscle fatigue. *Journal of physical therapy science*, 29(1), 144-7.
- [48] J. D. Borstad & P. M. Ludewig. (2005). The effect of long versus short pectoralis minor resting length on scapular kinematics in healthy individuals. *The Journal of orthopaedic and sports physical therapy*. 35(4), 227-38. DOI : 10.2519/jospt.2005.35.4.227

Bayarbayasgalan Dolgion

[학생회원]



- 2013년 2월 : New Medical University
-Oriental medicine 졸업
- 2018년 9월 ~ 현재 : 남서울대학교
물리치료학과 대학원 수료
- 관심분야 : 한의학, 정형물리치료학
- E-Mail : aridogi_060827@naver.com

정 범 철(Beom-Cheol Jeong)

[정회원]



- 2009년 2월 : 신성대학 물리치료학
과 졸업
- 2019년 2월 : 남서울대학교 일반대
학원 물리치료학과 박사졸업
- 2019년 2월 ~ 현재 : 노블케어요양
병원 부팀장

- 관심분야 : 신경계물리치료학
- E-Mail : jbc0406@naver.com

유 경 태(Kyung-Tae Yoo)

[정회원]



- 1995년 2월 : 대구대학교 물리치
료학과 졸업
- 2008년 8월 : 경희대학교 체육대학
원 박사졸업
- 2009년 9월 ~ 현재 : 남서울대학
교 물리치료학과 교수

- 관심분야 : 스포츠의학, 기초물리치료학
- E-Mail : taeyoo88@nsu.ac.kr