

작은가슴근 자가 신장운동이 정상 성인의 작은가슴근 길이와 봉우리-위팔 거리에 미치는 즉각적인 효과

남승민, 김경, 이인규, 이도연*
대구대학교 물리치료학과

The Immediate Effects of Pectoralis Minor Self-stretching Exercise on Muscle Length and Acromio-humeral Distance in Normal Adults

Seung-Min Nam, Kyoung Kim, In-Gyu Lee, Do-Youn Lee*
Department of Physical Therapy, Daegu University

요 약 어깨관절 통증은 성인의 약 20% 정도가 일생에 한 번 이상 경험하는 매우 흔한 근골격계 질환이다. 이에 본 연구에서는 작은가슴근 신장운동에 의해 어깨뼈봉우리 밑 공간이 증가하여 충돌증후군 및 어깨통증에 긍정적인 효과가 있다는 객관적 평가를 실시하고, 작은가슴근 자가 신장운동이 도수 신장운동과 비교하여 작은가슴근의 길이와 봉우리 위팔 거리에 미치는 영향을 알아보고자 실시하였다. 경상북도 소재의 대학교에서 성인 남녀 30명을 대상으로 하여 대상자가 스스로 작은가슴근 자가 신장운동을 실시하는 실험군 15명과 치료사에 의해 수행되는 작은가슴근 도수 신장운동을 적용한 대조군 15명으로 두 그룹을 무작위 배치하여 치료의 즉각적인 효과를 비교하였다. 어깨뼈봉우리 위팔 거리를 측정하기 위해 초음파 장비를 사용하였고, 작은가슴근 길이를 측정하기 위해 4번째 늑골과 복장뼈가 만나는 부위 그리고 오혜돌기 아래측면 사이의 거리를 재었다. 연구결과 실험군과 대조군 모두 그룹 내에서 작은가슴근의 길이와 봉우리 위팔 거리 모두 유의하게 증가되었고($p < .05$), 그룹 간 비교에서는 통계학적으로 유의한 차이가 나타나지 않았다($p > .05$). 이러한 결과는 작은가슴근의 자가 신장운동이 충돌증후군 및 어깨질환의 예방 및 치료에 효율적인 운동방법으로 제시될 수 있다고 사료된다.

Abstract Shoulder joint pain is a very common musculoskeletal disorder, in which about 20 percent of adults experience it more than once in their lives. In this study, an objective assessment was made that subacromial space was increased by pectoralis minor stretching exercise, which has a positive effect on impingement syndrome and shoulder pain. Also, This study examined the effects on pectoralis minor length(PML) and acromio-humeral distance(AHD) following pectoralis minor self-stretching exercise in normal adults. In this study, a total of 30 subjects were recruited and randomly divided into a self-stretching exercise group($n=15$) and manual stretching exercise group($n=15$) to compare the immediate effects of treatment. Studies have shown that both groups have significantly increased both PML and AHD within the group($p < .05$). There was no statistically significant difference in the comparison between the groups($p > .05$). The results suggest that self-stretching exercise can be recommended as a treatment method for impingement syndrome and prevention of shoulder disease.

Keywords : Pectoralis Minor, Self-Stretching, Muscle Length, Acromio-Humeral Distance, PML

*Corresponding Author : Do-Youn Lee(Daegu Univ.)

email: triptoyoun@naver.com

Received March 6, 2019

Accepted July 5, 2019

Revised April 10, 2019

Published July 31, 2019

1. 서론

어깨관절 통증은 매우 흔한 근골격계 질환이며, 어깨의 반복적인 사용에 의해 전체 성인의 약 20% 정도가 일생에 한번 이상 경험한다[1]. 일반적으로 어깨뼈의 비정상적인 정렬 및 움직임은 팔을 들어올리는 동안 통증의 원인이 되며, 충돌 증후군(impingement syndrome), 돌림근띠 건병증 및 파열 등과 같은 어깨관절 질환을 유발할 수 있다[2].

어깨뼈는 팔을 위로 들어 올리는 동안 위쪽 돌림, 가쪽 돌림, 뒤쪽 경사 방향으로 움직이는데, 어깨뼈의 이러한 움직임은 어깨뼈봉우리 밑 공간을 일정한 간격으로 유지하여 돌림근띠의 압박을 예방한다[3]. 어깨뼈의 비정상적인 정렬 및 움직임의 원인으로는 어깨뼈봉우리의 형태, 어깨뼈봉우리의 기울기 등과 같은 해부학적 원인과 어깨 주변 연부조직의 단축, 근육의 불균형과 유연성 부족 등과 같은 생역학적인 원인이 있다. 특히 작은가슴근의 단축은 어깨뼈의 비정상적인 정렬 및 움직임의 주된 원인이다[4].

작은가슴근은 3번째, 4번째, 5번째 갈비뼈에서 기시하여 어깨뼈의 부리돌기에 부착하는 근육으로써, 작은가슴근의 단축은 팔을 머리 위로 들어올리는 움직임을 할 때 어깨뼈의 안쪽 돌림과 앞쪽 경사를 증가시킨다고 보고되었다[5]. 또한 작은가슴근 단축이 있는 사람에서 충돌 증후군이 있는 환자와 비슷한 어깨뼈의 비정상적인 운동역학적 변화가 관찰되며, 작은가슴근의 단축은 어깨뼈 봉우리 밑 공간이 감소되어 어깨통증과 충돌 증후군을 유발하는 주된 인자라고 보고되었다[6, 7].

작은가슴근을 신장하는 방법으로는 치료사가 적용하는 도수 신장운동, 대상자 스스로 실시할 수 있는 능동적인 신장운동이 있다[7, 8]. 특히 작은가슴근 신장운동은 어깨뼈의 운동역학의 회복으로 어깨뼈봉우리 밑 공간이 증가하여 충돌증후군 및 어깨통증에 긍정적인 효과가 있다고 보고되었다[8]. 하지만 선행연구에 의하면 치료 후에도 조기회복이 없기 때문에 충돌증후군을 비롯한 어깨관절 질환은 예방이 더 중요하며, 지속적인 자가 운동이 필요하다고 보고되었다[9]. 또한, 도수 신장운동은 임상 환경에서 주로 수행되지만 능동적인 신장운동은 일반적으로 집에서 간편하게 실시할 수 있는 장점이 있다[10]. 뿐만 아니라, 정확한 자세로 능동적인 신장운동을 실시한다면 치료사에 의한 수동적인 신장운동과 동일한 효과를 볼 수 있을 것이라 사료되며, 아직까지 어깨뼈봉우리 밑 공간에 미치는 영향에 대해 객관적 평가를 실시한 연구

는 부족하다.

보다 객관적으로 어깨뼈봉우리 밑 공간을 평가하는 방법으로 어깨뼈봉우리 위팔 거리를 측정하는 방법이 있다. 이는 봉우리 밑 공간의 간격을 나타내는 좋은 지표로써, 위팔뼈 머리와 어깨뼈봉우리의 하부 사이의 최단 거리를 통해서 측정한다. 어깨뼈봉우리 위팔 거리는 초음파 등을 이용하여 측정할 수 있으며, 선행연구에 의하면 충돌증후군 환자들은 어깨 벌림 30도~90도 사이에서 봉우리 위팔 거리가 감소한다고 보고되어 어깨 벌림 60도 자세에서 주로 측정한다[11].

따라서 본 연구의 목적은 일반적으로 실시되고 있는 치료사가 적용하는 작은가슴근 도수 신장운동과 대상자가 스스로 수행할 수 있는 자가 신장운동을 실시하여 작은가슴근의 길이(Pectoralis minor length: PML)와 봉우리 위팔 거리(acromio-humeral distance, AHD)에 미치는 영향을 알아보고자 한다. 또한 작은가슴근 자가 신장운동이 수동적인 도수 신장운동과 비교하여 충돌증후군 및 어깨질환의 예방 및 치료에 효율적이고, 객관적인 자가 운동방법에 필요한 근거를 제시하고자 한다.

2. 연구 방법

2.1 연구 대상

본 연구를 위하여 경상북도 소재의 D대학교에서 만 19세 이상 30세 미만의 성인 남녀 30명을 무작위 배치 방법으로 자가 신장운동을 하는 실험군 15명, 수동적인 도수 신장운동을 하는 대조군 15명으로 나누었다. 연구 대상자에게 실험 참가 동의서를 배부하였고 연구목적과 실험의 내용을 설명한 후, 자발적 참가 동의서를 얻었다.

2.2 운동 방법

2.2.1 작은가슴근 자가 신장운동

대상자는 Fig. 1에서 보는 바와 같이 신장하는 어깨의 반대편 다리를 앞으로 한 런지 자세에서 어깨를 90도 벌림, 90도 팔꿈치 굽힘을 한 상태로 손바닥을 벽에 밀착시킨다. 근육을 신장시키기 위해 몸통을 앞으로 내밀고 신장되는 반대방향으로 머리를 회전시킨다. 30초씩 4세트를 시행하며, 세트 사이에 30초의 휴식시간을 가진다.



Fig. 1. Pectoralis minor self-stretching exercise

2.2.2 작은가슴근 도수 신장운동

대상자는 Fig. 2에서 보는 바와 같이 베드에 바로 누운 자세에서 어깨를 90도 벌림, 90도 팔꿈치 굽힘 자세를 하고 팔을 바깥돌림 한 자세를 취한다. 이때, 검사자는 작은가슴근의 부착부인 부리돌기 부분을 위에서 아래 방향으로 3~5초간 지긋이 누른다. 이후 30초의 휴식시간을 가지고 이 과정을 8회 반복한다.



Fig. 2. Pectoralis minor manual stretching exercise

2.3 측정 도구 및 측정 방법

2.3.1 작은가슴근 길이 측정

작은가슴근의 길이는 Fig. 3에서 보는 바와 같이 대상자가 정면을 응시하고 편하게 몸통 옆에 손을 위치시킨 자세에서 측정하였다. 측정자는 표시용 테이프를 이용하여 4번째 늑골과 복장뼈가 만나는 부위 그리고 오웬돌기 아래측면에 각각 표시하고 줄자로 거리를 측정하였다. 이 측정 방법은 측정자 내 신뢰도가 0.96이다.

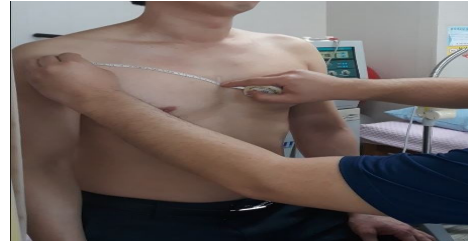


Fig. 3. Measurement of pectoralis minor muscle length

2.3.2 어깨뼈봉우리 위팔 거리 측정

봉우리 위팔 거리 측정을 위해 초음파 진단 영상 장비인 Accuvix V10(Samsung medison inc., 한국)와 10MHz 선형 초음파 전도자를 사용하였다. 피험자는 등받이가 있는 의자에 허리가 지지되게 앉은 자세에서 검사측 팔이 중립에 위치하도록 한 후, 어깨관절 60도 벌림 상태에서 봉우리 위팔 거리를 측정하였다. 초음파 탐촉자는 봉우리의 외측 천부에서 위팔뼈에 수직 방향으로 접촉한 상태에서 세 번의 영상을 촬영하였다. Fig. 4에서와 같이 위팔뼈 머리와 봉우리 경계면의 최단 거리를 측정 후, 세 영상에서 측정된 봉우리 위팔 거리의 평균값을 산출하였다[12].

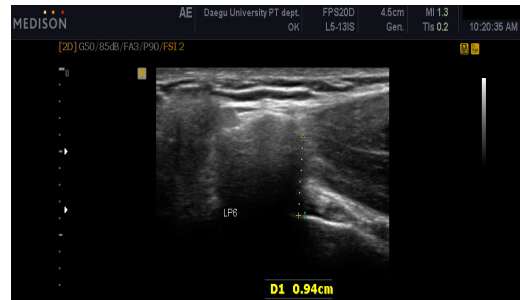


Fig. 4. Measurement of acromio-humeral distance

2.4 통계분석

각 측정 항목의 정규분포를 알아보기 위하여 Kolmogorov-smirnov 검정을 실시하였고, 모든 항목이 정규분포를 하였다. 본 연구에서 얻어진 실험의 결과는 평균±표준편차(Mean±SD)로 기술하였다. 각 그룹 내 운동 전후 차이를 검증하기 위하여 대응 표본 t검정(Paired T-test)을 실시하고, 그룹 간의 비교를 위하여 독립 표본 t검정(Independent Sample T-test)을 실시하였다. 통계 처리는 SPSS 23.0 for Windows를 이용하여 분석하였다. 유의수준(α)은 0.05로 하였다.

3. 결과

3.1 연구대상자의 일반적인 특성

본 연구에 참여한 대상자는 작은가슴근 자가 신장운동을 시행한 실험군 15명, 작은가슴근 도수 신장운동을 시행한 대조군 15명으로 구성되었다. 대상자의 일반적 특성은 Table 1과 같으며, 두 군 간의 특성에 유의한 차이가 나타나지 않았으므로($p>.05$), 두 군 간 동질한 것으로 나타났다.

Table 1. General characteristics of subjects

| | SSE | MSE | t | p |
|------------|-------------|-------------|-------|------|
| Age(year) | 25.93±1.53 | 25.33±1.45 | 1.11 | 0.28 |
| Height(cm) | 169.47±6.07 | 172.87±4.19 | -1.12 | 0.27 |
| Weight(kg) | 66.07±11.10 | 69.67±5.65 | -1.78 | 0.85 |

* $p<.05$

Mean±SD: mean±standard deviation

SSE: self-stretching exercise

MSE: manual stretching exercise

3.1 중재에 따른 작은가슴근 길이 비교

각 그룹의 작은가슴근 길이(PML)의 비교에서 중재 전후 각 그룹 내 변화에서 두 그룹 모두 통계학적으로 유의한 증가가 있었고($p<.05$), 그룹 간 변화에서는 통계학적인 유의한 차이를 나타내지 않았다($p>.05$)[Table 2].

Table 2. Comparison of the Pectoralis minor length(PML, cm) between each groups

| Group | Pre | Post | t | p |
|-------|------------|-------------|-------|--------|
| SSE | 16.16±1.57 | 16.75±1.50* | -6.86 | 0.000* |
| MSE | 16.97±0.82 | 17.36±0.84* | -3.79 | 0.002* |
| t | -1.770 | -1.383 | | |
| p | 0.088 | 0.177 | | |

* $p<.05$

Mean±SD: mean±standard deviation

SSE: self-stretching exercise

MSE: manual stretching exercise

3.2 중재에 따른 어깨뼈봉우리 위팔 거리 비교

각 그룹의 어깨뼈봉우리 위팔 거리(AHD)의 비교에서 중재 전후 각 그룹 내 변화에서 두 그룹 모두 통계학적으로 유의한 증가가 있었고($p<.05$), 그룹 간 변화에서는 통계학적인 유의한 차이를 나타내지 않았다($p>.05$)[Table 3].

Table 3. Comparison of the Acromio-humeral distance(AHD, mm) between each groups

| Group | Pre | Post | t | p |
|-------|-----------|------------|-------|--------|
| SSE | 1.13±0.16 | 1.21±0.22* | -3.83 | 0.002* |
| MSE | 1.08±0.11 | 1.21±0.09* | -4.65 | 0.000* |
| t | 0.997 | 0.183 | | |
| p | 0.328 | 0.857 | | |

* $p<.05$

Mean±SD: mean±standard deviation

SSE: self-stretching exercise

MSE: manual stretching exercise

4. 고찰

작은가슴근의 단축은 어깨뼈의 비정상적인 관절형상에 영향을 미치고, 어깨이음뼈 주변근육의 불균형을 야기시킨다[13]. 작은가슴근이 단축될수록 주위 근육의 길이가 너무 길어지거나 짧아진 상태가 되어 길이-장력 관계를 변화시켜 바르지 못한 자세가 유발되고 충돌 증후군을 일으킨다[4,14]. 또한, 어깨뼈의 자세교정과 위쪽 돌림 활성화를 증가시키기 위해서는 작은가슴근 스트레칭을 먼저 실시하는 것이 중요하다[14]. 이러한 이유로 작은가슴근의 스트레칭은 충돌증후군과 어깨질환의 예방 및 치료에 있어 중요하다고 할 수 있다.

본 연구는 일반적으로 실시되고 있는 수동적인 작은가슴근 도수 신장운동과 대상자 스스로 실시할 수 있는 작은가슴근 자가 신장운동을 실시하여 어깨뼈봉우리 위팔 거리와 작은가슴근 길이에 미치는 영향을 알아보기 위하여 실시하였다.

작은가슴근 길이변화의 연구결과 그룹 간 유의한 차이는 없었던 반면, 그룹 내에서 자가 신장운동을 하는 실험군과 도수 신장운동을 하는 대조군 모두 운동 전후 유의한 증가가 있었다. 치료사에 의한 수동적인 신장운동은 여러 선행연구들을 통해 입증되었다. 바로 누운 자세에서 치료사에 의해 작은가슴근을 신장시킨 선행연구에서 치료 전후 평균 1.69cm PML이 길어졌다고 보고되었다[10]. 또한 충돌증후군 환자에게 2가지의 도수치료를 적용하여 신장운동을 수행한 선행 연구에서는 치료 전과 비교하여 작은가슴근의 길이와 어깨의 관절가동범위에 상당한 향상이 있었다고 보고되었다[16]. 아울러, 충돌증후군 환자를 대상으로 자가 신장 운동을 6주간 시행한 연구에서 작은가슴근의 길이가 길어지고, 어깨통증 정도가 줄어들었다고 보고되어 본 연구결과와 일치하였다[17]. 이러한 결과는 도수 신장운동과 비교하여 자가 신

장운동의 운동 효과를 입증할 수 있었다.

봉우리 밑 공간의 간격을 의미하는 AHD는 PML과 상관관계가 있다[18]. PML이 짧아수록 AHD의 수치가 낮게 나타났으며, 충돌증후군이 있는 쪽의 어깨는 증상이 없는 반대쪽의 AHD 보다 저하된 수치를 보였다[19]. 이처럼 초음파로 측정하는 AHD는 충돌증후군과 같이 어깨의 통증이 있는 질병이나 PML과의 상관관계를 나타낼 수 있는 객관적인 지표이다. 본 연구결과에서도 AHD 수치는 그룹 간 유의한 차이가 없었지만, 그룹 내에서 실험군과 대조군 모두 운동 전후 유의한 증가가 있었다. 이는 선행연구들처럼 PML 길이 증가에 따라 AHD 수치가 증가되었다고 사료되며, 도수 신장운동과 비교하여 자가 신장운동을 통한 PML 길이의 증가는 어깨뼈봉우리 밑 공간을 일정한 간격으로 유지하여 충돌증후군 및 어깨질환의 예방 및 치료에 효율적인 자가 운동방법으로 제시될 수 있다고 사료된다.

5. 결론 및 제언

본 연구는 정상 성인 30명을 대상으로 작은가슴근 자가 신장운동과 도수 신장운동을 실시하여 PML과 AHD에 미치는 영향에 대해 알아보고자 실시하였다. 연구결과 실험군과 대조군 모두 그룹 내에서 유의한 증가를 나타내었고, 그룹 간에는 유의한 차이가 없었다. 이는 작은가슴근 신장 운동이 충돌증후군의 예방에 효과적인 운동임을 의미하는 결과이다. 특히, 자가 신장운동은 비용과 시간적인 측면에서 효율적인 운동방법으로 제시될 수 있다고 사료된다. 또한 작은가슴근의 단축이 주로 유발되는 스마트폰 과사용자나 거북목증후군을 가진 대상자에게 체계적인 예방 및 치료 방법으로 제시될 수 있다고 생각된다[20].

연구의 제한점은 다음과 같다. 첫째, 대상자를 정상 성인만을 대상으로 하여 충돌증후군 환자들에게 적용하여 일반화하기에는 한계가 있다. 추후 충돌증후군 환자를 대상으로 한 연구가 필요하다. 두 번째, 중재기간 없이 근육의 신장을 유도하여 즉각적인 변화를 확인한 연구이므로, 본 연구에서 나타난 향상된 수치들이 얼마나 지속될 것인지 확인할 수 없었다. 작은가슴근 신장운동이 어깨뼈의 운동역학적 회복으로 봉우리 밑 공간이 증가하였다는 연구결과를 얻었지만, 추후 중재기간을 가지고 사후검정을 통해 작은가슴근 신장운동이 PML과 AHD의 지속적인 효과에 대한 연구가 필요하다.

References

- [1] H. Picavet, G. Schouten, "Musculoskeletal pain in the Netherlands: prevalences, consequences and risk groups, the DMC3-study", *Pain*, Vol.102, No.1, pp.167-178, Mar. 2003.
DOI: [https://doi.org/10.1016/s0304-3959\(02\)00372-x](https://doi.org/10.1016/s0304-3959(02)00372-x)
- [2] Ludewig, M. Paula, P. Jonathan, Braman, "Shoulder impingement: biomechanical considerations in rehabilitation", *Manual therapy*, Vol.16, No.1, pp.33-39, Feb. 2011.
DOI: <https://doi.org/10.1016/j.math.2010.08.004>
- [3] P. McClure, A. Michener, J. Sennett, Karduna, "Direct 3-dimensional measurement of scapular kinematics during dynamic movements in vivo", *Journal of shoulder and elbow surgery*, Vol.10, No.3, pp.269-277, Jun. 2011.
DOI: <https://doi.org/10.1067/mse.2001.112954>
- [4] Ludewig, M. Paula, F. Jonathan, Reynolds, "The association of scapular kinematics and glenohumeral joint pathologies", *Journal of orthopaedic & sports physical therapy*, Vol.39, No.2, pp.90-104, May. 2009.
DOI: <https://doi.org/10.2519/jospt.2009.2808>
- [5] Borstad, D. John, "Resting position variables at the shoulder: evidence to support a posture-impairment association", *Physical Therapy*, Vol.86, No.4, pp.549-557, Apr. 2006.
DOI: <https://doi.org/10.1093/pti/86.4.549>
- [6] Borstad, John D., and Paula M. Ludewig, "The effect of long versus short pectoralis minor resting length on scapular kinematics in healthy individuals", *Journal of orthopaedic & sports physical therapy*, Vol.35, No.4, pp:227-238, Mar. 2005.
DOI: <https://doi.org/10.2519/jospt.2005.35.4.227>
- [7] Ellenbecker, S. Todd, Ann Cools, "Rehabilitation of shoulder impingement syndrome and rotator cuff injuries: an evidence-based review", *British journal of sports medicine*, Vol.44, No.5, pp.319-327, Apr. 2010.
DOI: <https://doi.org/10.1136/bism.2009.058875>
- [8] P. Rosa, Borstad, D. John, S. Pogetti, R. Camargo, "Effects of a stretching protocol for the pectoralis minor on muscle length, function, and scapular kinematics in individuals with and without shoulder pain", *Journal of Hand Therapy*, Vol.30, No.1, pp.20-29, Dec. 2017.
DOI: <https://doi.org/10.1016/j.jiht.2016.06.006>
- [9] M. Walther, A. Werner, T. Stahlschmidt, R. Woelfel, F. Gohlke, "The subacromial impingement syndrome of the shoulder treated by conventional physiotherapy, self-training, and a shoulder brace: results of a prospective, randomized study", *Journal of Shoulder and Elbow Surgery*, Vol.13, No.4, pp.417-423, Aug. 2004.
DOI: <https://doi.org/10.1016/j.jse.2004.02.002>
- [10] Borstad, D. John, M. Paula Ludewig, "Comparison of three stretches for the pectoralis minor muscle", *Journal of shoulder and elbow surgery*, Vol.15, No.3,

pp.324-330, Jun. 2006.

DOI: <https://doi.org/10.1016/j.ise.2005.08.011>

- [11] Mackenzie, A. Tanya, H. Bdaiwi., L. Herrington, A. Cools, "Inter-rater reliability of real-time ultrasound to measure acromiohumeral distance", *PM&R*, Vol.8, No.7, pp.629-634, Jul. 2016.
DOI: <https://doi.org/10.1016/j.pmrj.2015.11.004>
- [12] Timmons, K. Mark, S. Yesilyaprak, J. Ericksen, A. Michener, "Full can test: Mechanisms of a positive test in patients with shoulder pain", *Clinical Biomechanics*, Vol.42, pp.9-13, Feb. 2017.
DOI: <https://doi.org/10.1016/j.clinbiomech.2016.12.011>
- [13] Janda, Vladimir. "Muscles and motor control in cervicogenic disorders: assessment and management", *Physical therapy of the cervical and thoracic spine*, 1994.
- [14] HS. Yang, SH. Bae, "Effects of shortening of pectoralis minor muscle on muscle activity of trapezius and pectoralis major muscles", *Journal of The Korean Society of Integrative Medicine*, Vol.1, No.4, pp.85-92, Dec. 2013.
DOI: <https://doi.org/10.15268/ksim.2013.1.4.085>
- [15] JH. Lee, HS. Cynn, TL. Yoon, SA. Choi, WJ Choi, "Comparison of scapular posterior tilting exercise alone and scapular posterior tilting exercise after pectoralis minor stretching on scapular alignment and scapular upward rotators activity in subjects with short pectoralis minor", *Physical Therapy in Sport*, Vol.16, No.3, pp.255-261, 2015.
DOI: <https://doi.org/10.15268/ksim.2013.1.4.085>
- [16] Bang, D. Michael, Gail D. Deyle, "Comparison of supervised exercise with and without manual physical therapy for patients with shoulder impingement syndrome", *Journal of Orthopaedic & Sports Physical Therapy*, Vol.30, No.3, pp.126-137, 2000.
DOI: <https://doi.org/10.2519/jospt.2000.30.3.126>
- [17] Turgut, Elif, Irem Duzgun, Gul Baltaci. "Stretching Exercises for Subacromial Impingement Syndrome: Effects of 6-Week Program on Shoulder Tightness, Pain, and Disability Status", *Journal of sport rehabilitation*, Vol.27, No.2, pp.132-137, Mar. 2018.
DOI: <https://doi.org/10.1123/jsr.2016-0182>
- [18] Richards, Erika Jaci. *Relationship Between Pectoralis Minor Length, Subacromial Space, and Pain in Swimmers and Overhead Athletes*, Master's thesis, Brigham Young University, Utah, USA, 2017.
- [19] Hébert, J. Luc, H. Moffet, M. Dufour, C. Moisan, "Acromiohumeral distance in a seated position in persons with impingement syndrome", *Journal of Magnetic Resonance Imaging: An Official Journal of the International Society for Magnetic Resonance in Medicine*, Vol.18, No.1, pp.72-79, Jun. 2003.
DOI: <https://doi.org/10.1002/jmri.10327>
- [20] SI. Jung, NK. Lee, KW. Kang, Kim K, DY. Lee, "The effect of smartphone usage time on posture and respiratory function", *Journal of physical therapy*

science, Vol.28, No.1, pp.186-189, Jan. 2016.

DOI: <https://doi.org/10.1589/jpts.28.186>

남 승 민(Seung-Min Nam)

[정회원]



- 2016년 2월 : 대구대학교 대학원 재활과학과 물리치료전공 (이학석사)
- 2018년 8월 : 대구대학교 대학원 재활과학과 물리치료전공 (이학박사)
- 2019년 3월 ~ 현재 : 대구대학교 물리치료학과 겸임교수

<관심분야>

근골격계물리치료, 심폐물리치료

김 경(Kyoung Kim)

[정회원]



- 2000년 1월 : 뉴욕대학교 대학원 물리치료학과 (이학석사)
- 2005년 8월 : 삼육대학교 대학원 물리치료전공 (이학박사)
- 2006년 3월 ~ 현재 : 대구대학교 물리치료학과 교수
- 2016년 6월 ~ 현재 : 대한전정물리치료학회 회장

<관심분야>

심폐물리치료, 전정물리치료

이 인 규(Ing-Gyu Lee)

[정회원]



- 2016년 8월 : 대구대학교 재활과학대학원 물리치료학과 (물리치료학 석사)
- 2017년 3월 ~ 현재 : 대구대학교 대학원 재활과학과 물리치료전공 (박사과정)

<관심분야>

근골격계물리치료, 스포츠재활

이 도 연(Do-Youn Lee)

[정회원]



- 2016년 2월 : 대구대학교 대학원 재활과학과 물리치료전공 (이학석사)
- 2018년 8월 : 대구대학교 대학원 재활과학과 물리치료전공 (이학박사)
- 2018년 1월 ~ 현재 : 경산시 보건소

〈관심분야〉

근골격계물리치료, 전정물리치료