

컴퓨터 게임 사용 시간이 몸통 근육의 근 두께와 압력 통증 역치에 미치는 영향에 관한 융합연구

이설아¹, 양노열², 정성대^{3*}
¹백석대학교 보건학부 물리치료학과 학사
²충남도립대학교 작업치료학과 교수
³백석대학교 보건학부 물리치료학과 교수

A Convergence Study of Effects of Usage Time of Computer Game on Thickness of Trunk Muscles and Pressure Pain Threshold

Seol-A Lee¹, No-yul Yang², Sung-Dae Choung^{3*}

¹Bachelor, Dept. of Physical Therapy, Baekseok University

²Professor, Dept. of Occupational therapy, Chungnam state University

³Professor, Dept. of Physical Therapy, Baekseok University

요 약 본 연구는 일주일 동안의 컴퓨터 사용시간이 몸통 근육 두께와 압력 통증 역치에 미치는 영향을 분석하였다. 33명의 대상자를 일주일에 컴퓨터를 10시간 이하(A 그룹), 10시간에서 20시간(B 그룹), 20시간 이상 사용하는 그룹(C 그룹)으로 나누어 위 등세모근, 작은가슴근, 앞 목갈비근, 중간 목갈비근의 근 두께와 위 등세모근, 작은가슴근, 앞 목갈비근, 중간 목갈비근, 어깨올림근의 압력 통증 역치를 측정하였다. 본 연구의 결과 C 그룹의 작은가슴근, 앞 목갈비근, 중간 목갈비근은 다른 그룹들의 근 두께에 비해 유의하게 증가되었고($p<.05$) 위 등세모근, 앞 목갈비근, 작은가슴근, 어깨올림근의 압력통증역치는 다른 그룹들에 비해 유의하게 감소하였다($p<.05$). 그러므로, 본 연구는 1주일 동안 컴퓨터를 장시간 사용하는 사람들은 장시간 컴퓨터 사용이 다양한 근골격계 질환의 원인이 될 수 있음을 인지하고 그에 따른 적절한 예방적 접근을 수행할 것을 권장한다.

주제어 : 컴퓨터 사용 시간, 근 두께, 압력 통증 역치, 작은가슴근, 목갈비근, 융합

Abstract The purpose of this study was to analyze the effects of computer game usage time on trunk muscle thickness and pressure pain threshold. The 33 study participants were divided into Group A, which spent less than 10 hours per week playing computer games; Group B, which spent between 10 and 20 hours per week playing computer games; and Group C, which spent more than 20 hours per a week playing computer games. The thickness of the participants' upper trapezius (UT), pectoralis minor (PM), anterior scalene (AS), and middle scalene (MS) muscles as well as the pressure pain threshold of their UT, PM, AS, MS, and levator scapular (LS) were measured. The study found that the PM, AS, and MS muscle thickness in group C was significantly greater than in the other groups ($p<.05$), and the UT, AS, PM, and LS pressure pain threshold in group C was significantly lower than in other groups ($p<.05$). Therefore, those who use computers for a long period of time during the week should recognize that their computer usage may cause musculoskeletal disorders.

Key Words : Usage time of computer game, Muscle thickness, Pressure pain threshold, Pectoralis minor, Scalene, Convergence.

*Corresponding Author : Sung-Dae Choung (dae282282@bu.ac.kr)

Received September 7, 2018

Accepted March 20, 2019

Revised January 30, 2019

Published March 28, 2019

1. 서론

정보 기술의 발전으로 사람들은 데스크톱 컴퓨터, 노트북 컴퓨터, 스마트 폰 등의 다양한 시각영상단말장치(visual display terminal [VDT])에 많은 시간을 보내고 있다[1]. 컴퓨터는 강한 힘을 필요로 하지 않으며 상지의 작은 움직임으로 수행되기 때문에 다양한 연령층에서 보편적으로 사용되고 있다.

그러나, 이러한 상지의 작은 움직임과 관련하여 한국 산업 안전 보건법에서는 키보드 또는 컴퓨터 마우스를 사용하여 4시간 이상 작업하는 경우 근골격계 부담 작업으로 지정하였다[2]. 그 중 컴퓨터 게임은 그 중독성 때문에 일상생활과 심리적인 요소가 관련된 사회적 문제뿐만 아니라 장시간 컴퓨터를 사용하게 되면 상지의 근골격계 문제까지에도 영향을 미칠 수 있다[3].

컴퓨터와 관련된 근골격계 질환은 대표적으로 손목터널증후군, 힘줄윤활막염, 그리고 흉곽 출구 증후군이 있다[2]. 특히, 흉곽 출구 증후군(Thoracic outlet syndrome, [TOS])은 상지의 흉곽 출구에 있는 구조물인 팔 신경 열기(brachial plexus), 빗장 밑 정맥(subclavian vein), 빗장 밑 동맥(subclavian artery)이 하나 또는 그 이상 압박을 받았을 때 발생하는 증상으로[4], 상지에 통증, 이상감각 및 부종 등과 같은 신경학적, 정맥 및 동맥증이 복합적으로 나타난다[5]. 이와 같은 증상들은 팔 신경 열기와 빗장 밑 동맥이 앞 목갈비근과 중간 목갈비근, 그리고 첫 번째 갈비뼈에 의해 형성된 사각근 삼각(scalene triangle)에서 압박되고 빗장 밑 정맥은 쇄골뼈(clavicle), 첫 번째 갈비뼈(first rib), 갈비 빗장 인대(costoclavicular ligament)에 의해 형성된 늑쇄공간(costoclavicular space)에서 압박되기 때문에 발생하는 것으로 보고되었다[6].

장시간 컴퓨터 사용으로 인한 흉곽출구증후군에서 통증발생의 주요 원인 자세로는 둥근 어깨 자세(rounded shoulder posture)와 머리전방 자세(forward head posture)가 대표적이다[7]. 둥근 어깨 자세와 머리전방 자세는 일상생활 속 많은 사람들이 유지하는 자세지만 팔 신경열기를 압박하고 근육길이의 비대칭을 초래하여 근육의 손상과 약화를 일으키며 결국, 흉곽출구증후군 통증의 주요인인 근육의 불균형을 일으킬 수 있다[7].

이러한 잘못된 자세를 장시간 유지하면 작은가슴근, 위등세모근, 어깨올림근의 단축 및 비대가 발생하고 이

렇게 단축되거나 비대해진 근육이 아래를 지나는 신경과 혈관을 압박하여 흉곽탈출증후군 증상이 발생된다[8].

그러나 현재까지 장시간 컴퓨터 게임에 따른 흉곽 출구 증후군 유발 근육들의 비정상적인 변화에 대한 연구는 부족한 실정이다. 따라서 본 연구는 게임 사용 시간에 따른 작은가슴근, 목갈비근, 위등세모근의 두께 변화와 작은가슴근, 목갈비근, 위등세모근, 어깨 올림근의 압력 통증 역치를 비교 분석하고자 수행 되었다.

2. 연구방법

2.1 연구 주제

본 연구에는 일주일에 컴퓨터 게임을 10시간미만 하는 자(그룹 A, 11명), 10시간에서 20시간 하는 자(그룹 B, 11명), 20시간 이상 하는 자(그룹 C, 11명)로 나누었다. 대상자는 천안 시에 위치한 B대학에 재학 중인 건강한 성인 남성 33명을 대상으로 하였다. 모든 연구 대상자는 실험 전에 본 연구에 대한 목적과 방법에 대한 설명을 듣고 자발적으로 실험에 동의하였으며, 연구 참여 동의서에 서명하였다. 연구 대상자의 선정 기준은 최근 3개월 동안 위에 언급한 조건에 맞게 컴퓨터 게임을 하고 목과 어깨 및 상지의 근골격계 질환, 신경학적 징후나 최근 6개월 이내 목과 어깨 및 상지의 통증으로 병원에서 치료를 받은 경험이 없는 건강한 자로 하였다. 최종 선정된 대상자의 일반적 특성은 Table 1과 같다.

Table 1. Characteristics of the subjects (n=33)

	Group A (n=11)	Group B (n=11)	Group C (n=11)
Age (yrs)	23.2±2.48	24.3±1.55	23.5±3.29
Height (cm)	177.2±7.02	177.2±4.70	170.5±6.26
Weight (kg)	73.3±7.61	76.7±8.76	65.5±10.82

Group A : Playing the computer game less than 10 hours for a week, Group B : Playing the computer game for 10 to 20 hours for a week, Group C : Playing the computer game more than 20 hours for a week

2.2 연구방법

2.2.1 진단 초음파 장치

본 연구는 진단용 초음파장치(LOGIQ e Compact 2009, GE Inc, USA)을 사용하였다. 초음파의 주파수는 12.0 MHz, 영상깊이는 4cm로 고정하고 선형 탐촉자

(linear probe)를 사용하여 B모드 영상을 얻었다. 피부의 압박을 통계하기 위하여 충분한 양의 초음파 겔을 변환기와 피부사이에 도포하였고, 측정이 일정하게 되도록 변환기는 피부와 직각이 되도록 유지하였다. 또한 측정의 신뢰도를 높이기 위하여 한명의 검사자가 측정하도록 하였다. 측정은 각 근육마다 두 번 반복 측정하여 평균값으로 산출하였다.

2.2.2 압력 통증 역치(Pressure pain thresholds, PPT)

본 연구는 PPT를 측정하기 위해 디지털통각계(COMMANDER Algometry 2016, JTECH MEDICAL, USA)를 사용하였다. 측정 시 측정자는 대상자에게 압력 통증 유발점을 통각계로 압박할 때 대상자가 통증으로 느껴지면 “지금”이라고 말하도록 교육한다. 대상자가 압력을 통증으로 느끼고 “지금”이라고 말하면 즉시 통각계를 피부에서 제거하였으며 이를 3번 반복 측정하여 평균 측정치를 얻었다[9].

2.3 측정 방법

2.3.1 근육 두께 (Muscle thickness)

위 등세모근을 측정하기 위해 대상자는 손바닥이 몸을 향하도록 양팔을 몸통 옆에 놓고 머리와 목이 중립이 되게 의자에 앉은 후 측정하였다(Fig 1. [A])[10]. 목갈비근은 침대에 천장을 보고 누고 C7위치에 세로로 탐촉자를 놓고 C7의 가로돌기가 보이도록 측정하였다(Fig 1. [B])[9]. 작은 가슴근은 양팔을 몸통 옆에 놓고 의자에 앉은 후, 작은가슴근 위치에 탐촉자를 놓고 측정할 때 겨드랑이 동맥이 보이도록 측정하였다. Fig 1 [C]. [9].

2.3.2 압력 통증 역치

위 등세모근과 어깨올림근의 PPT를 측정하기 위해 대상자는 침대 위에 엎드려 누운 자세에서 양팔은 몸통에 붙이고 머리는 중립이 되도록 한다. 측정자는 통각점에 통각계를 놓고 PPT를 측정하였다. Fig 2 [D], [G] [11,12]. 목갈비근의 PPT는 침대 위에 천장을 보고 누운 자세에서 양팔은 몸통에 붙이고 머리는 중립이 되도록 한다. 이후, 앞 목갈비근과 중간 목갈비근의 통각점에 통각계를 놓고 PPT를 측정하였다. Fig 2 [E], [F] 작은 가슴근의 PPT는 양팔을 몸통 옆에 놓고 머리는 중립자세로 한 후 의자에 앉은 후, 작은가슴근의 통각점에서 PPT

를 측정하였다. Fig 2 [H].

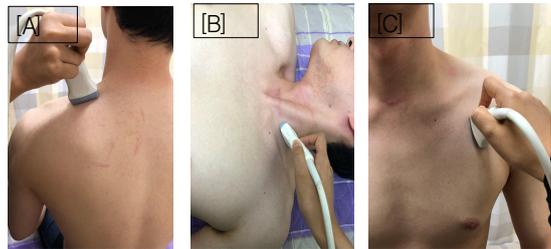


Fig. 1. Measurement muscle thickness
A: Upper trapezius, B: Scalene, C: Pectoralis minor.

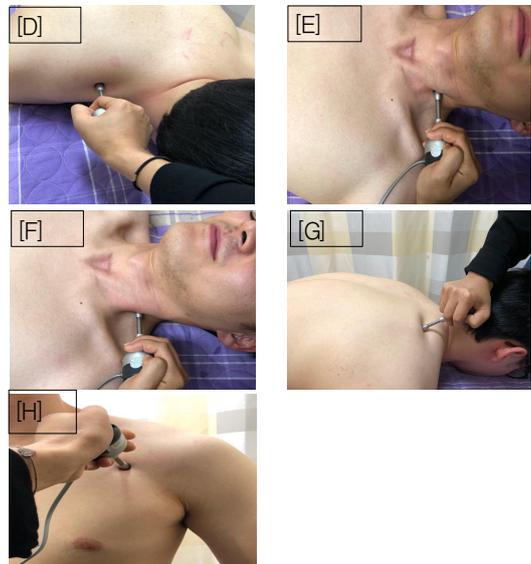


Fig. 2. Measurement of pressure pain threshold
D : Upper trapezius, E : Anterior scalenus, F : Middle scalenus, G : Levator scapular, H: Pectoralis minor.

2.4 통계 분석

컴퓨터 게임 사용 시간이 근 두께와 압력통증역치에 미치는 영향을 비교하기 위해 일원분산분석(ANOVA)을 사용한 후 개체 간 사후분석을 시행하였다. 자료에 대한 통계처리는 PASW 윈도우용 18.0통계 프로그램(SPSS, Inc, Chicago, USA)을 이용하여 분석하였다. 통계적 유의성을 검정하기 위해 유의수준 α 는 .05로 설정하였다.

3. 결과

3.1 Muscle thickness

위 등세모근의 근 두께는 각 그룹 간 유의한 차이를 보이지 않았다. 작은가슴근과 앞 목갈비근은 (A) 그룹과 (B) 그룹 사이에는 유의한 차이가 없었지만 (A) 그룹과 (C) 그룹, (B) 그룹과 (C) 그룹 사이에는 유의한 차이가 있었다($p<.05$). 중간 목갈비근은 (A) 그룹과 (C) 그룹 사이에만 유의한 차이가 있었다($p<.05$). Table 2, Fig. 3

Table 2. Muscle Thickness with Computer Game Time (cm)

	Group A	Group B	Group C	f	p
UT	1.00±0.17	1.02±0.09	1.15±0.16	3.22	0.054
AS	0.71±0.16	0.69±0.13	1.07±0.25	14.28	0.00*
MS	0.59±0.14	0.66±0.03	0.85±0.26	5.89	0.007*
PM	0.91±0.16	0.95±0.17	1.23±0.23	9.20	0.001*

Group A : Playing the computer game less than 10 hours for a week, Group B : Playing the computer game for 10 to 20 hours for a week, Group C : Playing the computer game more than 20 hours for a week. UT : upper trapezius, AS : anterior scalenus, MS : middle scalenus, PM : pectoralis minor. * $p<.05$.

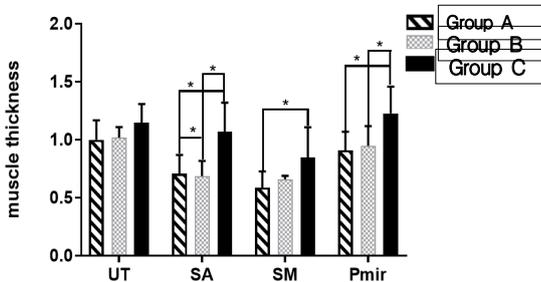


Fig. 3. Muscle Thickness with Computer Game Time. * $p<.05$

3.2 muscle pressure pain thresholds

위 등세모근과 앞 목갈비근은 (A) 그룹과 (B) 그룹 사이에는 유의한 차이가 없었지만, (A) 그룹과 (C) 그룹, (B) 그룹과 (C) 그룹 사이에는 유의한 차이가 있었다. 작은가슴근과 어깨올림근은 (A) 그룹과 (B) 그룹, (B) 그룹과 (C) 그룹 사이에는 유의한 차이가 없었지만 (A) 그룹과 (C) 그룹 사이에는 유의한 차이가 있었고, 중간 목갈비근은 (B) 그룹과 (C) 그룹 사이에서만 유의한 차이가 있었다. Table 3, Fig. 4

Table 3. Pressure Pain Thresholds with Computer Game Time (kg)

	Group A	Group B	Group C	f	p
UT	9.83±2.24	10.96±2.55	6.23±1.70	13.87	0.00*
AS	5.58±1.58	5.26±0.73	3.64±1.17	8.15	0.001*
MS	5.85±1.24	6.05±1.14	4.53±1.70	3.90	0.031*
PM	12.03±5.52	10.60±2.52	6.66±2.14	6.14	0.006*
LS	14.51±3.97	13.86±3.36	10.25±4.34	3.79	0.034*

Group A : Playing the computer game less than 10 hours for a week, Group B : Playing the computer game for 10 to 20 hours for a week, Group C : Playing the computer game more than 20 hours for a week. UT : upper trapezius, AS : anterior scalenus, MS : middle scalenus, PM : pectoralis minor, LS : levator scapular. * $p<.05$.

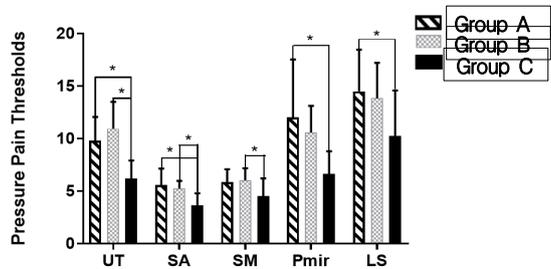


Fig. 4. Pressure Pain Thresholds with Computer Game Time. * $p<.05$

4. 논의

본 연구는 게임 사용 시간에 따른 TOS의 유발 근육들인 위등세모근, 앞 목갈비근, 중간 목갈비근, 작은가슴근의 비정상적인 근 두께 변화와 위등세모근, 앞 목갈비근, 중간 목갈비근, 작은가슴근, 어깨올림근의 압력 통증 역치를 분석하였다. 그 결과, 게임 사용 시간이 증가함에 따라 작은 가슴근과 사각근의 두께는 유의하게 증가하였고, 위 등세모근, 사각근, 작은가슴근, 어깨올림근의 압력통증역치도 유의하게 증가하였다. Muhammad는 컴퓨터를 사용할 때 의자에 앉은 자세, 무릎을 펴고 앉은 자세, 바로 눕고 목을 구부린 자세, 엎드려 누운 자세 중 어느 자세에서 목에 통증이 가장 증가하는지에 대해 연구하였다. 그 결과, 바로 눕고 목을 구부린 자세에서 근골격계 질환을 유발하는 통증이 가장 증가하였다고 보고하였다[13]. Park은 게임 중독 정도에 따른 손목과 손의 질환인 손목 터널증후군에 대해 연구하였다. Park의 연구에서는 게임

사용 시간이 증가함에 따라 일상생활에서 불편함을 느낄 정도의 손목의 통증과 이상감각이 생겼다고 보고하였다. 또한, Village 등은 일주일에 20시간 이상 컴퓨터를 사용하는 자들에게는 손목에 건염, 건막염이 생기고, 손목터널증후군이 발생할 위험이 증가한다고 보고하였다[14]. 이전 연구들과 비슷하게 본 연구 역시 컴퓨터 사용시간 또는 게임 사용 시간에 따른 근골격계 질환에 대해 연구하였다. 특히, 이전 연구와는 다르게 TOS를 유발 할 수 있는 몸통 근육들에 초점을 두었고, 이 근육들의 비정상적인 변화를 확인 할 수 있었다는데 임상적 의의가 있다고 사료된다. 본 연구는 게임사용 시간에 따라 TOS 발생과 밀접한 관련이 있는 위등세모근, 작은가슴근, 사각근의 두께 증가뿐만 아니라 목 어깨의 만성적 근육통을 유발 할 수 있는 근육들의 압력통증역치 역시 증가하는 것을 통해[15], 장시간 게임사용은 목 어깨 및 팔의 다양한 근골격계 질환을 유발 할 수 있기에 장시간 컴퓨터 사용 및 게임 사용을 지양하길 권장한다.

본 연구는 TOS와 같은 목 및 어깨의 다양한 근골격계 질환의 원인이 될 수 있는 근육들을 비정상적인 변화를 종속변수로 설정하여 게임에 따른 변화를 측정하였기에 본 연구 결과는 장시간 컴퓨터 사용 및 게임 사용으로 인해 발생할 수 있는 다양한 근골격계 질환을 예방 및 치료하고 개선하는데 임상적 의미가 있다고 사료된다.

본 연구의 제한점으로는 대상자들이 즐겨하는 게임의 종류를 통제하기 힘들었다는 것과, 압력통증역치를 측정할 때 대상자들의 주관적인 감각이 혼란변수로 작용하여 대상자 간 객관적인 수치 비교하는데 제한점이 있다고 사료된다. 향후 연구에서는 특정 게임으로 통제하여 게임 사용 시간에 따른 비정상적인 변화를 보다 객관적인 측정 장비를 사용하여 분석하는 것이 필요하다고 판단된다.

5. 결론

본 연구는 게임을 많이 하는 20대 성인 남성을 대상으로 컴퓨터 게임 시간이 몸통 근육의 근 두께와 압력 통증 역치에 미치는 영향에 대하여 분석하였다. 일주일에 컴퓨터 게임을 20시간 이상 했을 경우 작은가슴근, 앞 목갈비근, 중간 목갈비근의 근 두께가 증가하고, 위등세모근, 작은가슴근, 앞 목갈비근, 중간 목갈비근, 어깨올림근의 압력 통증 역치가 증가함을 알 수 있었다. 따라서 장시간

컴퓨터 게임으로 인한 목, 어깨 근골격계 질환을 예방하기 위해서 일주일에 20시간 이하의 게임을 하는 것을 권장한다.

REFERENCES

- [1] J. H. Park, S. Y. Kang, H. S. Cynn & H. S. Jeon. (2016). Effect of Tactile Feedback on Trunk Posture and EMG Activity in people With Postural Kyphosis During VDT Work. *Phys Ther Korea*, 23(3), 48-56
DOI: <https://doi.org/10.12674/ptk.2016.23.3.048>
- [2] H. S. Yoo, C. H. Yi, O. Y. Kwon, H. S. Jeon & W. G. Yoo. (2009). Comparison of Muscle Activity and Input Performance of Operators Using a Computer Mouse and a Trackball. *Korean Research Society of Physical Therapy*, 16(4), pp.37-43
- [3] W. S. Chae & J. H. Jung. (2018). The Effects of Computer Game Exposure on Musculoskeletal Pathological Symptoms in Adolescents. *Korean Journal of Sport Biomechanics*, 28(1), 55-60
DOI : <http://dx.doi.org/10.5103/KJSB.2018.28.1.55>
- [4] S. Mahapatra, P. Ramakrishna, M. A. Para, V. Mustyala & P. K. Nookala. (2018). Management and outcomes of patients with chronic upper limb ischemia secondary to arterial thoracic outlet syndrome. *Indian Journal of Vascular & Endovascular Surgery*, 5(2), p. 100-104.
DOI: 10.4103/ijves.ijves_10_18
- [5] K. T. Jubbal, D. Zavlin, J. D. Harris, S. R. Liberman & A. Echo. (2018). Morbidity of First Rib Resection in the Surgical Repair of Thoracic Outlet Syndrome. *SAGE journals*
DOI : 10.1177/1558944718760037
- [6] G. Majumdar & S. K. Agarwal. (2018. January). commentary: Comments on Thoracic Outlet Syndrome. *Annals of Cardiac Anaesthesia*. 21(1), 74-75
DOI : 10.4103/aca.ACA_169_17
- [7] Y. H. Kwon & H. S. Chung. (2017). Thoracic outlet syndrome. *J Korean Mde Assoc*. pp.963-970
DOI : <https://doi.org/10.5124/jkma.2017.60.12.963>
- [8] H. S. Yang & S. H. Bae. (2013. December). Effects of Shortening of Pectoralis Minor Muscle on Muscle Activity of Trapezius and Pectoralis Major Muscles. *Journal of Korean Society of Integrative Medicine*. 1(4), pp. 85-92.
DOI : 10.15268/ksim.2013.1.4.085
- [9] S. J. Mota et al. (2014). Peripheral nerve ultrasound -

anatomy and technique for diagnosis and procedures. *Electronic Presentation Online System*, C-2342.

DOI : 10.1594/ecr2014/C-2342

- [10] L. Collebrusco, R. Lombardini & G. Censi. (2017. 5. 19). The Use of Ultrasound Images in Manual Therapy and Additionally in Assessment of Shoulder Impingement Syndrome. *Open Journal of Therapy and Rehabilitation*, pp. 53-70
DOI: 10.4236/ojtr.2017.52006
- [11] D. Kostopoulos, A. J. Nelson Jr, R. S. Ingber & R. W. Larkin. (2008). Reduction of Spontaneous Electrical Activity and Pain Perception of Trigger Points in the Upper Trapezius Muscle through Trigger Point Compression and Passive Stretching. *Journal of Musculoskeletal Pain, Vol.16*, p. 266-278
DOI : <https://doi.org/10.1080/10582450802479594>
- [12] P. Bablis, H. Pollard & R. Bonello. (2008). Neuro Emotional Technique for the treatment of trigger point sensitivity in chronic neck pain sufferers: A controlled clinical trial. *Chiropractic & Manual Therapies*.
DOI : <https://doi.org/10.1186/1746-1340-16-4>
- [13] M. Osama, S. Ali & R. J. Malik. (2018). Posture related musculoskeletal discomfort and its association with computer use among university students. *Journal of Rakistan medical Association*
- [14] Village, Judy, Rempel, David, Teschke & Kay. (2005). Musculoskeletal disorders of the upper extremity associated with computer work. *Occupational Ergonomics, 5(4)*, pp. 205-218.
- [15] S. Y. Park, W. T. Lim, Y. J. Kim, S. W. Lee & C. H. Yi. (2009). The Relationship Between Addiction to Online Games and Carpal Tunnel Syndrome in College Students. *Korean Research Society of Physical Therapy, 16(1)*
DOI : <http://db.koreascholar.com/article.aspx?code=6085>

이 설 아(A-Seol Lee)

[학생회원]



- 2015년 3월 ~ 현재 : 백석대학교 물리치료학과 재학
- 관심분야 : 근골격계질환, 운동치료학
- E-Mail : tjfdkgovl@naver.com

양 노 열(No-Yul Yang)

[정회원]



- 2014년 8월 : 연세대학교 작업치료학 박사
- 2015년 4월 ~ 현재 : 충남도립대학교 작업치료과 교수
- 관심분야 : 근골격계 작업치료학, 운동치료학, 보조공학

· E-Mail : nofever@cnsu.ac.kr

정 성 대(Sung-Dae Choung)

[정회원]



- 2014년 2월 : 연세대학교 물리치료학 박사
- 2015년 3월 ~ 현재 : 백석대학교 물리치료학과 교수
- 관심분야 : 근골격계질환, 근골격 초음파, 운동치료학

· E-Mail : dae282282@bu.ac.kr